

В.І. Павлов

ЛОГІКА

**у запитаннях, відповідях
і аргументаціях**

*Рекомендовано
Міністерством освіти і науки України
як навчальний посібник для студентів
вищих навчальних закладів*

Київ
«Центр учбової літератури»
2008

ББК 87.4я73
П 12
УДК 16(075.8)

*Гриф надано
Міністерством освіти і науки України
(Лист №1.4/18-Г-1507 від 18.09.2007 р.)*

Рецензенти:

Лях В.В. – доктор філософських наук, професор, завідувач відділу Історії зарубіжної філософії Інституту філософії ім. Г.С.Сковороди НАН України;

Райда К.Ю. – доктор філософських наук, професор, провідний науковий співробітник Інституту філософії ім. Г.С.Сковороди НАН України;

Коротяєв Б.І. – доктор педагогічних наук, професор.

Павлов В.І.

П 12 Логіка у запитаннях, відповідях і аргументаціях. Навчальний посібник. – К.: Центр учбової літератури, 2008. – 408 с.

ISBN 978-966-364-647-3

Навчальний посібник містить близько 500 фундаментальних запитань з класичної логіки і аргументованих відповідей на них. Нетрадиційна форма викладу теоретичного матеріалу, наявність алгоритмів розв'язання типових задач і оригінальних контрольних-навчальних тестів дають змогу провести самостійний тренінг-контроль якості засвоєння дисципліни, отримати практичні навички логічного мислення і вирішити низку світоглядних проблем щодо формування логічного знання.

Структура і підбір запитань дозволяють моделювати курс логіки відповідно до обсягу навчального часу і профілю навчального закладу. Тому, підручник адресується студентам, аспірантам, викладачам, вченим – всім, кого цікавлять проблеми формування культури мислення і методології наукових досліджень.

ISBN 978-966-364-647-3

© Павлов В.І., 2008

© Центр учбової літератури, 2008

ПЕРЕДМОВА

Інтеграційні освітянські перебудови, що були закладені Болонським процесом, чітко визначили орієнтири на здійснення подальшої модернізації освітньої діяльності в контексті Європейських вимог. Найважливішими з них є організація і контроль якості освітніх послуг, оскільки сфера вищої освіти і наукових досліджень є основою розвитку сучасного суспільства.

Новітні інформаційно-комунікаційні технології, які докорінно змінили зміст і форми виробничої та духовної діяльності людини свідчать, що якісна підготовка висококваліфікованих спеціалістів сьогодні можлива тільки за умови створення гнучкої системи дистанційного управління безпосередньо процесом навчання. Передусім тут йдеться про нову роль студента, як самостійного одержувача наукової інформації. Якщо раніше навчальний процес базувався на лекторові, який виконував функцію джерела знання вже накопиченого, систематизованого та адаптованого для студентського сприйняття, то у світлі болонських перетворень він переорієнтується на студента, його бажання та вміння вивчати певну дисципліну. Сучасний студент повинен не просто ініціативно працювати, але й вміти самостійно обирати та обробляти необхідну теоретичну інформацію, виробляти засоби її практичної реалізації та приймати незалежні рішення стосовно кола проблем, що вивчаються.

Найбільшого ефекту в цьому можна досягти тільки у випадку наявності під кутом зору студента модифікованого підручника – “самовчителя”, який містить різноманітні методичні вказівки щодо його вивчення, збірки індивідуальних завдань (задачі, тести тощо) з наведеними алгоритмами їх розв’язання. Саме на такі підручники орієнтує абсолютна більшість університетів Великобританії, Німеччини, а також США і Канади, оскільки книжки, про які йдеться, не тільки накопичують у читача новий пласт інтелектуальних знань (як це робили попередні підручники “класичної” форми викладу матеріалу), але й допомагають йому сформувати особливу «наукову» культуру мислення, що ґрунтується на самостійному проведенні тренінг-контролю ступеня засвоєння матеріалу дисципліни.

Спроба організації тренінг-контролю за отриманням та засвоєнням певної галузі знань якраз і здійснюється у цьому підручнику. Він написаний у формі постановки найбільш фундаментальних запитань класичної логіки і надання на них відповідей. Під час висвітлення цих запитань не використовувалася компіляція загальновідомих підручників і навчальних посібників, а навпаки, акцент припадав на наукові монографії, що перероблялися згідно до програми курсу, коментувалися і супроводжувалися висновками, прикладами, виносками, додатками, роз’ясненнями термінів і понять та їх практичним застосуванням. Ці запитання мають багатогранне функціональне призначення і умовно поділяються у підручнику на такі категорії:


– питання, відповіді на які мають важливе світоглядне значення і сприяють формуванню у читача специфічного відношення до логічних понять та категорій. Вони є підґрунтям для отримання подальшої конкретнонаукової інформації. Умовне позначення цих запитань у підручнику – **С** (перша буква слова «світогляд»);


– теоретичні запитання, що несуть у собі саме нову наукову інформацію. Як правило, відповіді на них надаються у вигляді одного чи декількох визначень і прикладів, що їх інтерпретують. Такі запитання мають позначення у вигляді символу **T**;

– питання методологічного характеру. Вони описують алгоритми розв'язання основних проблем певної предметної галузі і/або методику вирішення типових практичних завдань і позначаються символом **M**. Бажано ретельно вникнути у зміст і послідовність здійснення кожного кроку алгоритму, що тут наводиться, і лише потім закріпити його практичним застосуванням.

Запитання і відповіді сформульовані таким чином, що кожне з них з одного боку може розглядатися як складова теми, а з іншого – читатися самостійно, незалежно від іншого матеріалу. Причому можливість окремого розгляду будь-якого запитання, як на думку автора, не потребує від читача вагомих знань відповідей на інші запитання. Тому, цей підручник може бути використаний і у якості наукового довідника з класичної логіки. Здається, що така технологія тренінгу дасть змогу читачеві сконцентруватися на кожному запитанні, причому нова порція інформації (відповідь на наступне питання, що надається у підручнику) буде не знищувати, а навпаки, доповнювати попередню.

Визначення логічних понять, що закладають базові засади класичної

логіки, у підручнику виділені знаком орієнтиру . Крім цього, з метою підкреслення окремих значущих моментів тексту (основної думки) іноді

використовується позначення . Опорні, ключові терміни, на яких ґрунтуються певні наукові положення, у тексті виділено *таким шрифтом*. Якщо в процесі ознайомлення з запитанням читачеві доведеться зіткнутися з ними, він повинен мати на увазі наявність у підручнику їх визначень. У випадку доцільності відновлення такого визначення у пам'яті, достатньо знайти необхідну сторінку, на якій воно викладено, за допомогою показника визначень, розташованого наприкінці підручника. Це дозволить значно зберегти час пошуку необхідної інформації.

Як на наш погляд, врахування всіх перелічених особливостей цього підручника дасть змогу не тільки засвоїти ключові моменти класичної логіки з метою успішного складання будь-якого виду контролю за якістю знань, але й дозволить читачу значно поширити можливості застосування базових засад класичної логіки в процесі засвоєння багатьох положень інших наук.

ГЛАВА 1

ПРЕДМЕТ І ЗНАЧЕННЯ ЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Мислення – верх блаженства і радість у житті, доблесне заняття людини.

Аристотель

Основні поняття та категорії: логіка речей, наука логіка, предмет логіки, логічна форма, поняття, судження, умовивід, структура науки логіки, формальна логіка, метод, методологія, рівні методів, гносеологія, знання, пізнання, відчуття, сприйняття, уявлення

1.1 Специфічність предмета науки логіки

1.1.1 Які змістовні значення має термін “логіка”?

Що необхідно розуміти під предметом науки логіки?

С

Особливістю кожної розмови є те, що одне й те саме слово, залежно від зв'язків, в яких воно застосовується, може мати декілька значень. Не є винятком і термін “логіка”, який приймає багатоманітну множину змістовних відтінків.



Перш за все, під “логікою” ми розуміємо сукупність певних зв'язків між речами та явищами навколишнього світу. У випадку відповідності цих явищ умовам так званого “здорового глузду” ми кажемо, що вони логічні, тобто істинні, правильні. Коли ж йдеться про **логіку як науку**, то ми маємо на увазі *сукупність форм і закономірностей правильного мислення*. Та якщо предметом інших наук виступає об'єктивна дійсність – природа і суспільство – які не залежать (у широкому смислі слова) ані від мислення, ані від свідомості окремої людини, то *предметом логіки є власне мислення*.

Зосереджений читач відразу ж зверне увагу на те, що мислення – це процес, який відбувається у сфері свідомості. Мислення є продуктом діяльності мозку, а отже, воно може бути досліджено фізіологією та психологією. Виникає питання: чи не співпадає предмет логіки з предметом психології і фізіології мислення?

Відповідь тут може бути тільки негативною, оскільки фізіологія і психологія, досліджуючи мислення, не виокремлюють чітку відмінність між правильним та неправильним, науковим та ненауковим знанням. У протилежність цьому **предметом логіки виступає правильне мислення, тобто таке, що будується на своїх особливих формах та законах**.

Тут було б доречним відмітити, що *до галузі предмету логіки відноситься не тільки наукове мислення, але й мислення повсякденне, тобто*

мислення з точки зору “здорового глузду”. Воно висловлює думку менш ясно, більш розпливчато і дозволяє її застосовувати в умовах домашнього побуту. Водночас, позанауковий “здоровий глузд” людського буття, що знаходиться під впливом ірраціональних почуттів та афектів, завжди пов’язаний з факторами, які руйнують логічність мислення. Тому, головне призначення логіки у цьому контексті занурюється у пояснення повсякденного, домашнього мислення, розвиток якого завжди прямує до наукового обґрунтування подій та явищ соціуму. Тобто,



оскільки чіткої межі, що розрізняє наукове та буденне знання, навести не можна, **предметом логіки** є наукове мислення в сукупності його зв’язків з життям, дійсністю.

1.2 Поняття логічної форми. Основні логічні форми мислення

1.2.1 Що розуміють під “логічною формою”?

Які вирізняють логічні форми мислення?

Т

Як вже відомо з характеристики *предмету науки логіки*, правильне мислення будується на своїх особливих *формах*.



Під **формами мислення** розуміють *властивості (або моменти) мислення, які притаманні будь-якому міркуванню незалежно від його змісту*.

Наприклад, ми одержуємо наші думки завжди за допомогою понять, суджень (висловлень) та умовиводів незалежно від того, якою галуззю науки займаємось: математикою, фізикою, менеджментом або історією чи політикою. *Поняття, судження і умовиводи* тут виступають своєрідним “базисом”, першоосновою мислення, без якої зробити висновок про певні події взагалі неможливо. Але це зовсім не означає, що логіка може розглядати форми мислення спонтанно, виокремлюючи їх від змісту мислення.

1.2.2 Дати визначення поняття як форми мислення

Т



Поняття – це форма мислення про деякий предмет або клас (множину) однорідних предметів, яка відображає його/їх суттєві, загальні й необхідні ознаки.

У мові поняття виражаються у вигляді слів (наприклад, “студент”, “наука”) або словосполучень (“студент Донбаської державної машинобудівної академії”, “жарке літо”, “високочутливий вимірювальний пристрій”).

Т

1.2.3 Дати визначення судження як форми мислення



Під **судженням** (висловленням) розуміють *всюку думку, що виражена у формі розповідного речення, щось стверджує або заперечує про предмети і є або істинною, або хибною*.

Розрізняють судження прості (наприклад: «*Студент Іванов наполегливо працював над теоретичним курсом логіки*») і складні («*Студент Іванов наполегливо працював над теоретичним курсом логіки і успішно склав іспит*»). Складні судження містять у своїй структурі декілька простих висловлень.

T

1.2.4 Дати визначення умовиводу як форми мислення

Поняття і судження є своєрідними умовними одиницями мислення. Але живий процес мислення не складається з ізольованих понять та суджень. Щоб пізнати зв'язки, які існують у дійсності, правильно відобразити їх у мисленні, необхідно логічні поняття звести до певного співвідношення і зв'язати між собою у формі суджень. В свою чергу судження, що розглядаються ізольовано одне від іншого, не можуть правильно відображати у свідомості багатство всіх властивостей і визначальних рис навколишнього світу. Тому мислення складає з суджень, що вже побудовані, нові судження.



Зв'язок суджень, за допомогою якого із одного або декількох висловлень за певними правилами висновку одержують нові судження, має назву **умовиводу**.

Наприклад, вираз

Всі люди смертні.

Сократ – людина.

Сократ смертний.

є умовиводом. Тут всі три судження разом утворюють одну складну мислену операцію. Перші два судження називаються посилками (або засновками), третє (що розташоване під рисою) – наслідком. Власне процес переходу від посилок до наслідку має назву висновку. Відмітимо, що у логіці існує величезна множина правил висновку.

1.3 Структура логіки: формальна логіка, методологія, гносеологія

C

1.3.1 З яких складових формується структура науки логіки?

Структура логіки як науки також розуміється досить широко, оскільки сучасна логіка складається з значної кількості логічних систем, що описують окремі типи змістовних міркувань. Ці системи прийнято ділити на логіку класичну і логіку некласичну, до якої відносять логіку модальну, логіку багатозначну, логіку паранесуперечливу тощо.



Якщо йдеться про класичну (традиційну) логіку, то для неї стає характерною рисою розподіл на три частини: *формальну логіку, вчення про метод (методологія) і теорію пізнання (гносеологія, епістемологія)*. Але такий розподіл є суто умовним,

оскільки багато дослідників розглядають логіку як теорію пізнання і вважають, що виокремлювати так звану “чисту логіку”, або “логіку у собі” від теорії пізнання не має сенсу. Цієї точки зору, наприклад, дотримувався Аристотель, якого вважають одним з “ідейних батьків” науки логіки.

Гносеологія Аристотеля має як онтологічний, так і логічний аспекти, що не розрізняються між собою. На думку дослідника, пізнання починається з чуттєвого сприйняття форми речі, яка описується низкою категорій “одиничне–загальне–всезагальне”. Потім за допомогою розуму формі речі ставиться у відповідність певна *форма мислення* і людина розкриває для себе сутність та зміст речі. Розум тут набуває властивостей “органону”, тобто особливої зброї, за допомогою якої будується процес пізнання. І хоча сьогодні силлогістика Аристотеля (від грець. *sylogismos* – виведення наслідку) вряд чи може претендувати на актуальність, ми також будемо дотримуватись його точки зору, оскільки у якості головної мети цього підручника виступає аналіз практичного змісту й значення основоположень логіки, як науки.

1.3.2 Що досліджує формальна логіка? Чому її можна інтерпретувати у вигляді “нормативної науки”?

С

У низці окремих випадків логіку можна розглядати як суто абстрактну систему, що виводиться математичним шляхом. Видатний математик ХХ століття Д. Гільберт казав з цього приводу наступне: “ми чуємо у середині себе постійний заклик: ось проблема, шукай рішення. Ти можеш знайти його за допомогою *чистого мислення* (курсів мій – В.П.), бо в математиці не існує *Ignorabimus* (лат. “ми не можемо знати” – В.П.)”. З цих умов логіка перетворюється у своєрідну “гімнастику розуму”, яка дозволяє вирішити велику, я б казав, безмежну кількість теоретичних проблем, що не мають практичного застосування. Але ж повністю уникнути “формалізації” знання (під яким ми тут розуміємо будь-яку вже отриману людиною *інформацію*), неможливо.



Формальна логіка описує *форми мислення*, що наведені вище (див. п.1.2), відрізняє їх між собою, встановлює та класифікує елементарні закономірності мислення. Вона інтерпретує ці форми у вигляді ізольованих, самостійних, самодостатніх утворень, відволікаючись від їх змісту. Водночас, форми мислення у контексті будь-якої формалізації так чи інакше співвідносяться з дійсністю та не розглядаються як наслідок стихійної творчості нашого духу.



Головне призначення формальної логіки корениться у вихованні точного логічного мислення, тобто контролю за правильністю побудови наших думок, їх послідовністю. В цьому плані логіку можна розглядати, як своєрідну нормативну науку. Але тут важливо зробити зауваження: формальна логіка не конструює та не приписує *законів правильного мислення*. Вона лише констатує, дає змогу

усвідомити їх. Ці закони якраз і виступають у вигляді правил мислення для кожної людини, яка хоче запобігти логічних помилок в процесі побудови висновків.

Закони логіки не залежать ані від волі, ані від бажання людини і являють собою об'єктивне відображення зв'язків і відношень реального світу. Німецький філософ, логік і математик Г. Фреге дає наступну характеристику логічним законам та їх зв'язкам з дійсністю: “Естетика співвідноситься з прекрасним, етика – з добром, а логіка – з істиною. Звичайно, істина є метою будь-якої науки; але для логіки істина важлива і в іншому відношенні. Логіка зв'язана з істиною приблизно так же, як фізика – з тяжінням або теплотою. Відкривати істини – завдання кожної науки; логіка ж призначена для пізнання законів істинності. Слово “закон” можна розуміти в двох аспектах. Коли ми кажемо про закони моральності або закони певної держави, ми маємо на увазі правила, котрим необхідно підкорятися, але з якими те, що відбувається у дійсності, не завжди узгоджується. Закони же природи відображають загальне в явищах природи; звідси, все, що відбувається в природі, завжди відповідає цим законам. Саме в цьому останньому смислі я і кажу про закони істинності... З законів істинності виводяться в свою чергу правила, що визначають мислення, судження, умовиводи. І, таким чином, можна говорити про існування законів мислення” [45, 18].



Є багато законів логіки. Але три з них, з часів Аристотеля, вважаються основоположними: *закон тотожності*, *закон протиріччя* і *закон виключення третього*. З часів Ляйбніця почали розглядати ще один закон – *закон достатньої підстави*. Ці закони будуть охарактеризовані нами пізніше.

Нормативний характер логіки в контексті логічних законів яскраво інтерпретує Мефістофель із “Фауста” Гете так:

*«А потому, мой друг, на первый раз,
Если по мне, полезным было бы для вас
Курс логики пройти: в ее границах
Начнут сейчас дрессировать ваш ум,
Держа его в ежовых рукавицах».*

Констатуючи закони правильного мислення, формальна логіка вивчає їх структуру та можливості використання у повсякденні. Тим самим вона допомагає визначити форми правильного узагальнення, правильного абстрагування і, як наслідок, правильної побудови *понять*, *суджень*, *умовиводів*. Інакше кажучи, вона не навчає міркувати, а навчає пізнавати форми та закономірності мислення, виробляючи тим самим підґрунтя для мислення усвідомленого, що спирається на певну *методологію*.

1.3.3 В чому полягає сутність методології (вчення про метод)?

С

Боротьба старого та нового у розвитку науки завжди збуджувала вчених шукати нові *методи*. В зв'язку з цим, у науці практично з усіх часів висувались питання обґрунтування “правильності” методу отримання знань.



Теорію побудови та застосування правильного методу дослідники назвали **методологією**, або **вченням про метод**.

Але оскільки логіку цікавлять питання про правильне мислення, що ґрунтується на науковому знанні, ми цілком впевнено можемо заявити: розробка правильного методу є прерогативою саме науки логіки, тобто методологія є її невід’ємною складовою.

Власне метод не є ідеальним засобом мислення, що розглядається поза *поняттями, судженнями та умовиводами*. Він є їх впорядкованим наслідком, взаємозв’язком та послідовним застосуванням.



В логічному смислі *метод протистойть хаотичному, спонтанному, інстинктивному мисленню і являє собою “засіб досягнення певної мети, сукупність прийомів або операцій практичного або теоретичного засвоєння дійсності”* [44, 266].



Тобто, метод поєднує мислення людини з об’єктивною дійсністю.

Сучасна методологія розрізняє *три рівні методів* – *всезагальні, загальні* (або загальнонаукові) й *окремі* (конкретнонаукові), що знаходяться у динамічному взаємозв’язку.

Під *всезагальним методом* у класичній логіці розуміють загальнофілософський метод, який являє собою систему законів і категорій діалектики. Класична логіка, говорячи про діалектику, дістає висновку, що тільки вона представляє метод пояснення процесів розвитку природи та суспільства. Але логіка не заперечує й метафізичний метод дослідження, згідно з яким явища дійсності розглядаються з позиції їх цілісності, постійності.

До *загальних методів* відносять методи суто логічні. Зокрема такими є методи індукції і дедукції, формалізації, моделювання, аксіоматизації, інтерпретації, порівняння, аналізу і синтезу, узагальнення й обмеження тощо. Всі вони широко використовуються для побудови наукових знань і по праву можуть називатися філософськими, але не всезагальними, не універсальними, а загальними, тобто такими, що мають відносно окреме значення.

Що ж стосується *конкретнонаукових методів*, то вони, як правило, є окремими випадками методів загальнонаукових. Наприклад, метод загальної індукції за специфічними умовами математики перетворюється у метод *математичної індукції*. Але від цього його первісна сутність не руйнується. Вона лише досягає особливого виміру, що обґрунтовується суб’єктивним виразом математичних законів. З іншого

боку, математична індукція може вдало застосовуватись в процесі розв'язання багатьох завдань інших галузей науки.

С

1.3.4 Що таке “гносеологія”?

За допомогою низки логічних *методів* людина робить спробу осмислити дійсність та зрозуміти своє місце у неї, що стає можливим лише завдяки пізнавальному відношенню до світу.



Пізнання є результатом правильного мислення, його особливою фазою, що забезпечується специфічним застосуванням *понять, суджень і умовиводів*. І в цьому плані треба розрізняти “знання” і “пізнання”. Коли ми кажемо про *знання*, то під значенням цього терміну маємо на увазі результати пізнання (тобто інформацію, яка вже отримана людиною). З іншого боку, *пізнання* – це власне специфічна діяльність, що здійснюється у вигляді процесу отримання знань.



Теорія пізнання (гносеологія), як специфічне розгортання логіки, досліджує умови пізнання, встановлює відмінність між істиною і хибною, між істиною та оманною, пояснює відношення мислення до дійсності тощо. Однак, у повсякденному житті мислення (“здоровий глузд”) не займається гносеологічними питаннями. Не розглядає цих питань у повсякденні й науковець. Взагалі кажучи, люди впевнені, що пізнання дає таку картину світу, яким він є, тобто те, що приймається людиною за дійсність, і є дійсністю. Коли ж людина за умовами деяких обставин починає відчувати певну розбіжність, розбрат між власним пізнанням та дійсністю, вона втрачає впевненість не тільки в правильності свого пізнання, але і у можливості пізнати істину взагалі. “Якщо я стверджую, що знаю дещо про що-небудь, – пише відомий вчений в галузі гносеології В. Лекторський, – то це зумовлює одночасне усвідомлення мною наступних моментів: по-перше, того, що це знання каже про деякий об’єкт, який не співпадає з цим знанням; по-друге, що це знання належить мені, що процес пізнання виконую я; по-третє, що я претендую на вираз у знанні дійсного, реального положення справ і в змозі підтвердити цю свою претензію завдяки певній процедурі обґрунтування знання” [29, 4]. Але що ж робити у випадку, коли вище вказані моменти не виконуються? І взагалі, чи притаманна дослідникові здатність повністю усвідомити їх?

Проблема, що виокремлюється, може бути усунутою тільки у випадку послідовного підходу до питань про можливість правильного відображення дійсності в процесі пізнання, про існування об’єктивної істини, тощо. Повсякденне мислення, як вже відомо, не дає повної відповіді на ці питання. Більш того, не сприяють руйнуванню наведеної світоглядної проблеми окремі науки: фізика, хімія, біологія, мовознавство, історія та ін. Звідси випливає, що дослідник передусім повинен визначитись з теоретичними засадами обґрунтування процесу пізнання.

1.3.5 Яким чином відбувається процес пізнання у контексті суб'єкт-об'єктних відношень?

Т

С

Виділити форми почуттєвого пізнання

та визначити їх зв'язок з абстрактним мисленням



Якщо йдеться про *теорію пізнання*, яка відповідає класичній логіці, то її питання розглядаються, з оляду на практичні взаємодії суб'єкта пізнання і речі (явища), що пізнається (тобто об'єкту пізнавальної діяльності). Зазвичай у філософії і логіці цю взаємодію називають суб'єкт-об'єктними відношеннями. Але “пізнання є моментом не окремо взятого суб'єкту і об'єкту, – писав академік П. Копнін, – а їх матеріальної взаємодії. В силу цього воно водночас є і об'єктивним і суб'єктивним. Воно тотожно об'єкту, оскільки у своєму змісті повинно співпадати з ним. Однак, воно водночас і не є тотожним до нього, оскільки належить суб'єктові. Пізнання є суб'єктивним, оскільки поза людиною та людством немає пізнання, а існують тільки речі, але воно в один і той же час і не є суб'єктивним, бо направлено на об'єктивний світ, котрим прагне оволодіти” [23, 97]. Водночас, “данні пізнання знаходяться десь і зовні суб'єкту і зовні об'єкту, складаючи третій член епістемологічного (теоретико-пізнавального) трикутника” [там само, 96]:

суб'єкт пізнання данні пізнання об'єкт пізнання

Щоб зрозуміти загальний механізм пізнання, охарактеризуємо вершини цього умовного трикутника більш детально.



Відомо, що *пізнання* – це особлива форма діяльності людини, її активне ставлення до дійсності. Пізнавальна діяльність містить *духовно-теоретичну складову* (тобто витяг суб'єктом інформації з об'єкту пізнання), *духовно-практичну складову* (витяг сутнісних сил людини (інтелекту, уяви, інтуїції тощо) для осмислення теоретичної інформації про об'єкт пізнання) і, нарешті, власне *практику*, тобто опрідмечування людського досвіду, перенесення знань про відомий об'єкт на об'єкт, що пізнається.



Витяг суб'єктом інформації з об'єкту здійснюється за допомогою *форм почуттєвого пізнання* – *відчуттів, сприйнять та уявлень*.



Відчуття – це суб'єктивний образ об'єктивного світу, тобто відображення окремих властивостей предметів і/або явищ, що безпосередньо впливають на органи почуттів людини.

Згідно з класичною логікою, відчуття виконують функцію безпосереднього зв'язку свідомості з навколишнім світом.



Сприйняття складається з сукупності відчуттів і являє собою цілісне відображення предмету (явища), який впливає на органи почуттів.

Однак, коли ми кажемо про правильне сприйняття, то під цим розуміємо, що відображення предмету побудовано приблизно вірно, оскільки сукупність відчуттів ніколи не дає досконалого і повного образу

дійсності, що відображається. Наприклад, часто-густо люди кажуть, що не розуміють музику, оскільки “не мають слуху”, хоча фізичні слухові відхилення у них відсутні.



Останнім шаблем почуттєвого пізнання є **уявлення**, тобто *почуттєвий образ предмету, який сприймався людиною раніше*.

Власне кажучи, кожна людина завжди має у пам'яті образи рідних і знайомих людей, безліч речей і явищ, з якими приходиться постійно стикатися, але які зараз відсутні у галузі відчуттів. Уявлення – це своєрідний наслідок відчуттів і сприйняття, який можна виразно інтерпретувати у вигляді “почуттєвої фотографії” об'єкту пізнання. Ця умовна фотографія якраз і складається з інформації, котру людина дістає з об'єкту пізнання та сприймає за допомогою органів почуттів. Але вона поки ще “розмита” і не розкриває сутності об'єкта. Ось як характеризує цю здатність Г. Фреге: “Навіть не-філософ раніше чи пізніше стикається з необхідністю визнати існування внутрішнього світу, відмінного від світу зовнішнього: світу, котрий утворює почуттєві враження, створення уяви, відчуття, емоції, настрої; світу схильностей, бажань і рішень. Для стислості всі ці компоненти – за винятком рішень – я буду у подальшому поєднати під назвою “уявлення”... Чим відрізняються уявлення від об'єктів зовнішнього світу?

(1) Уявлення не можуть бути сприйнятими ані за допомогою зору, ані чуття, ані смаку, ані слуху.

Припустимо, я здійснюю променад удвох зі супутником. Я бачу зелений луг; у мене виникає зорове відчуття зеленого. Я володію цим відчуттям, але я його (відчуття) не бачу.

(2) Уявленнями володіють; їх мають. Ми володіємо емоціями, настроями, схильностями, бажаннями. Уявлення, яким володіє будь-яка людина, складає зміст його свідомості.

Луг, жаби на ньому, сонце, що їх освітлює, – все це існує незалежно від того, дивлюсь я на це або ні. Але почуттєве враження зеленого, котрим я володію, виникає тільки завдяки мені: я є його носієм...

(3) Уявлення потребують існування носія. Об'єкти зовнішнього світу є в цьому відношенні автономними.

Мій супутник і я впевнені в тому, що ми бачимо один і той же луг; однак кожний з нас має своє власне почуттєве враження зеленого ...

(4) Будь-яке уявлення має тільки одного носія; ніякі дві людини не володіють одним і тим же уявленням. У протилежному випадку уявлення існували б незалежно від людей” [45, 30-32].



В свою чергу, сутність об'єкта, що пізнається, розгортається завдяки переробці отриманої *інформації* про нього. Тут пізнання переходить вже на інший, більш високий рівень, який забезпечується *абстрактним мисленням* людини. На цьому етапі суб'єкт витягає власні сутнісні сили для обробки накопиченого почуттєвого матеріалу про об'єкт дослідження. Він будує *поняття, судження, умовиводи* та висуває на їх підґрунті *гіпотези* або *припущення*, що потребують

перевірки на істинність. Остання ж, в її класичному розумінні, сприймається як відповідність знань дійсності, тобто дослідна узгодженість, *практика*. Звідси і випливає *загальний принцип матеріалістичної гносеології: шлях пізнання будь-якого об'єкта прямує від живого споглядання до абстрактного мислення, а від нього – до практики*. Під практикою, як опредмечуванням людського досліду, тут слід розуміти не тільки власне діяльність людей в певних історичних умовах, але й всі наукові знання, що були накопичені цивілізацією в ході цієї діяльності і можуть бути застосовані для перевірки висунутих гіпотез. Наприклад, людина ХХІ століття при вирішенні арифметичних завдань посилається на відому всім таблицю Піфагора, що була побудована десь приблизно у V ст. до Р. Х., сприймаючи її постулативно (бездоказово). Дослідникові немає тут ніякого сенсу знову обґрунтовувати істинність цієї таблиці: вона вже закладена в анналах суспільного досліду, практики, як своєрідної “скарбнички” людського інтелекту.

Таким чином, за допомогою духу і розуму людина відкриває для себе три форми реальності: об'єктивний світ як цілісну систему усіх реальних об'єктів і явищ; суб'єктивний світ (сукупність суб'єктивних сутнісних сил людини) та суб'єктивно-об'єктивний світ, тобто світ людської культури. Культура тут має вигляд загальної форми людської діяльності.

Висновки до глави 1



Тепер ми можемо, з огляду на структури науки логіки, констатувати розгортання її предмету в трьох аспектах: *формально-логічному, методологічному та гносеологічному*.

Формально-логічний аспект акцентує увагу на тому, що логіка з метою контролю за правильністю побудови думок досліджує можливість розчинення мислення на форми, тобто відносно самостійні утворення – поняття, судження і умовиводи. Цей процес називається формалізацією і в деякому смислі нагадує побудову формули (запис думки за допомогою певної множини мовних символів).

Методологічний аспект предмету логіки також занурюється у мислення і являє собою розробку та обґрунтування можливостей застосування певного методу, як засобу досягнення істини у ході теоретичного та практичного засвоєння дійсності.

Гносеологічний аспект підкреслює можливості логіки безпосередньо пояснювати відношення мислення до дійсності, встановлення відмінності між істиною і оманю тощо.

Поєднуючи названі аспекти предмету логіки в єдине ціле, дістанемо загального висновку: *логіка є наукою, що вивчає форми і закономірності правильного мислення та їх зв'язок з дійсністю*. Її знання допомагають людині усунути помилки в своєму мисленні, чітко і лаконічно обґрунтовувати події і, нарешті, сформувати власний науковий світогляд.

ГЛАВА 2

ЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ І МОВА

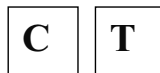
Ми хочемо зрозуміти, що означає знати мову, і як той, хто користується мовою, своє розуміння будь-якого речення виводить з свого знання значень слів.

М. Дамміт

Основні поняття та категорії: інформація, знак, концепт знака, денотат знака, знакова система, семантичні, синтаксичні і прагматичні відношення між знаками, мова, логічні та нелогічні мовні системи, штучна мова, природна мова, специфіковані та неспецифіковані мови, алгоритмічно та неалгоритмічно побудовані мови, суто формальні та формально-змістовні мови, іменні та пропозиційні функції мови, семантична категорія, речення, дескриптивні терміни (імена предметів та предикатори), логічні терміни (логічне заперечення, кон'юнкція, диз'юнкція, імплікація, еквіваленція), функціональні знаки, квантор загальності, квантор існування

2.1 Мова як знакова інформаційна система

2.1.1 Що таке “інформація”?



Як вже було показано, пізнавальна діяльність людини неможлива без отримання та обробки *інформації* про об'єкт дослідження. Звідси випливає, що *форми мислення – поняття, судження і умовиводи* – треба розглядати у вигляді результату певного абстрагування та узагальнення цієї інформації. Що ж тоді розуміти під інформацією взагалі?



Інформація – це відомості про результати будь-яких подій, які раніше не були звісними.

Наприклад, інформацією є впливи навколишнього середовища на організм людини; *знання*, які людина отримує в процесі навчання; повідомлення, що призначені для трансляції за допомогою певної лінії зв'язку; данні обчислювальних машин тощо.

2.1.2 Що розуміють під знаковим виразом?



Особливістю *інформації* виступає можливість її передавання шляхом сигналів, тобто знакових виразів.



Під **знаком** розуміють матеріальний об'єкт, який виконує функцію позначення собою інших об'єктів і однозначно розпізнається істотою, що його застосовує.

Підкреслимо, що *знак* у процесі пізнання використовується не тільки для передавання *інформації*, але і для її збереження, закріплення і перетворення.



Об'єкти та явища, які співвідносяться зі знаком, мають назву **денотату знака**.

Наприклад, якщо під *знаком* розуміти слово “*кінь*”, то його *денотатом* буде істота з однойменною назвою. Сигнали, що подають тварини, слугують знаками певних ситуацій (небезпеки, пошуку їжі тощо). А отже, денотатами цих знаків будуть власне ситуації, що перелічені.

З прикладів, що наводяться, можна констатувати можливість існування як мовних, так і не мовних знаків. До не мовних знаків відносять знаки-ознаки (наприклад, “хвиля” – ознака падіння у воду деякого предмету; “атмосферний тиск” – ознака дощу, що наближується, тощо); знаки-копії (відбитки, малюнки, репродукції, фотографії) та ін. Але така класифікація є довільною.

2.1.3 Дати визначення знакової системи.

Які існують відношення між знаками у знакової системі?

T



Множина знаків, що поєднуються між собою певною множиною відношень, складає **знакову систему**.



Відношення між знаками у знакової системі диференціюються на *семантичні*, *синтаксичні* і *прагматичні*.

Семантичне відношення описує зв'язок між знаком і його денотатом; *синтаксичне* – характеризує відношення між знаками у знакової системі, тобто засоби побудови складних виразів з простих. Нарешті, *прагматичне відношення* – це відношення між людиною, що використовує знакову систему і самою знаковою системою.

Типи відношень, що вказані, називаються *семіотичними*. Їх розглядає особлива наука – *семіотика*, що має власним специфічним предметом дослідження методологію побудови знакових систем. Розділами семіотики є відповідно *семантика*, *синтактика* (або синтаксис), і *прагматика*.

2.1.4 У якому випадку знакова система буде мовною системою (мовою)?

T

Дати визначення логічних та нелогічних мовних систем

Нас в цьому розділі будуть цікавити не довільні *знаки* і відповідні їм *знакові системи*, а лише ті, котрі несуть у собі певну *інформацію*.



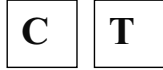
Система знаків, що мають значення, називається **мовою**, або **мовною системою**.

Мовні системи поділяються на *логічні* та *нелогічні*.



Логічною мовною системою називають таку систему знаків, відношення між елементами якої визначаються логічними правилами, тобто правилами визначення і/або висновку.

Наприклад, українська мова є системою, що складається з множини літер українського алфавіту, зв'язаних відношеннями, заданими правилами побудови слів та речень у цьому алфавіті. Більш того, українська мова є логічною мовною системою, оскільки вона складається з множини слів і речень з відношеннями, що задані логічними правилами перетворення, тобто правилами визначення одних слів через інші і правилами виведення одних речень з інших.



2.1.5 Що розуміють під природною мовою?

Протягом тривалого часу під мовою розуміли тільки природні мови, тобто ті, *семантика* і *синтаксис* яких склалися стихійно в процесі історичного розвитку людства, його культури і науки.



Природна мова розглядалась як засіб обміну думками, оскільки поняття у неї виражались за допомогою слів та словосполучень, судження – завдяки побудові речень, а умовиводі – шляхом поєднання різних речень у певний мовний комплекс.

Слова тут виконували функцію *знаків*, або **імен** предметів. Імена, виражаючи назву предметів і явищ, класифікувались, з одного боку, на *прості* і *складні*, а з іншого – на *власні* і *загальні*.



Для порозуміння викладеного відмітимо, що **просте ім'я** не містить у своєму складі частин, які мають самостійне значення (наприклад, “людина”, “наука”, “мова”). Навпаки, **складне ім'я** має такі частини (“людина року”, “найпрестижніший навчальний заклад держави”).

Власне ім'я описує конкретну людину, предмет, явище, подію, про яку (які) йдеться (наприклад, “Київ”, “Дніпро”, “О.Дюма”), а **ім'я загальне** – клас однорідних предметів (“книга”, “планета”).

Підкреслимо, що класифікація імен, про яку йдеться, тут також є умовною, оскільки, наприклад, імена “людина”, “наука”, “мова”, “книга”, “планета” є простими і загальними, а імена “Київ”, “Дніпро”, “А. Дюма” – простими і власними.



2.1.6 Охарактеризувати зміст та значення мовних імен

Особливу увагу у природній мові приділяють *значенню* та *змісту* імені.



Під **значенням імені** розуміють його денотат, тобто предмет, що описується цим ім'ям, а під його **змістом** (концептом) – засіб, за допомогою якого ім'я позначає цей предмет.

Наприклад, імена “кінь” і “колячка” мають тотожне значення (мовно описують одну і ту ж тварину) і різний зміст. Імена “поет, що народився у селищі Моренці Черкаської губернії”, “автор збірки поетичних творів “Кобзар””, “людина, ім'я якої носить Київський національний університет”, “автор серії офортів “Живописна Україна”, “чудовий український поет Т. Г. Шевченко” також мають одне і те ж значення (вони

позначають поета Т. Г. Шевченка), але різний *зміст*, оскільки ці мовні вирази уявляють поета за допомогою різних його характеристик, тобто дають різну *інформацію* про нього.

2.1.7 В чому полягає подібність, а в чому – відмінність між мовою і мисленням?

С

Якщо вважати, що думка існує і розвивається на засадах мовного матеріалу (певних слів, мовних означень, речень), то *мова* повинна являти собою правильний вираз думок. У зв'язку з чим тоді мовне спілкування в окремих випадках призводить до непорозуміння між людьми? Більш того, чому деякі філософи (наприклад, софісти) за допомогою мови були в змозі впевнено дискутувати одночасно “за” і “проти” постійного предметного значення?

Справа в тому, що загальна мова у своєму розвитку відстає від потреб мислення. Мова, що може задовольнити елементарні потреби повсякденного спілкування, не є придатною для задоволення звісних потреб науки, яка вимагає значно більшої точності, абстракції і ясності. Часто-густо ми кажемо: “Розумію, але висловити власну думку не можу”. Це означає, що між поняттям і словом, думкою і реченням існує певна невідповідність. Інакше кажучи, мова в силу низки об’єктивних причин не є засобом тотожного і абсолютного відображення всіх властивостей і якостей ідей, що мисляться людиною. Здається, що вказана невідповідність слова і думки може бути пояснена наступними факторами.



По-перше, слово може вживатися як сукупність *знаків*, котрим взагалі не відповідає жодне *значення* і *зміст*. Цю мовну особливість справедливо критикував Г. Гете в “Фаусті”:

*«Коль скоро недочет в понятнях случится,
Их можно словом заменить,
Словами диспуты ведутся,
Из слов системы создаются».*

Тут автор виступає не принципово проти мови, але проти зловживання словами (*іменами предметів*). Бо звісно, що словесна плутанина може бути усунутою шляхом логічного контролю над мовним виразом.



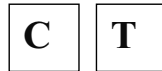
По-друге, кожна думка припускає множину мовних інтерпретацій, наприклад, за допомогою різних мов та мовних діалектів. У якості ілюстрації сказаного приведемо розповсюджений лінгвістичний анекдот. Між трьома друзями – німецьким, угорським і італійським купцями – виникла суперечка про єдино правильну мову. Німець почав доводити, що німецька мова є єдино вірною. Доведення його полягало у наступному: він спитав угорця, що на його мові означає вода, на що той відповів: *viz*. Потім аналогічне питання було задано італійцю. Цей відповів: *aqua*. Німець продовжив: “Ви, угорці, називаєте воду *viz*, ви, італійці, – *aqua*. А ми, німці, називаємо її вода, а вона

і є водою”. Як бачимо, мова може приймати певний суб’єктивно-національний окрас, що приводить до природної плутанини доводів розуму, котрий використовує *інформацію* за допомогою її мовного виразу.

Ще більш жорсткий приклад загальної невідповідності мови мисленню приводить у статті [45, 26] Г. Фреге: “Чи живу я слово “кінь”, або “конячка”, я тим самим не висловлю різних думок. Стверджуюча сила думки не розповсюджується на те, що відрізняє ці слова одне від іншого. Те, що у поезії можна назвати настроєм, нюансом, відтінком, те, що зображується за допомогою інтонації і ритму, не відноситься до думки. В мові багато що призначено для полегшення сприйняття тексту слухачем, наприклад, виділення якого-небудь речення за допомогою інтонації або порядку слова... Направляючи увагу на красу мови, ми починаємо придавати значення якраз тому, що виявляється менш значущим для логічного дослідження”.

Таким чином, бачимо наявність певного парадоксу: чим більше художньо-творчих мовних засобів використовує людина для пояснення своїх думок, тим більше вона перекручує ці думки.

2.1.8 Як усунути невідповідності між розмовною мовою і мисленням?



Одна з можливостей усунення невідповідностей між розмовною *мовою* і мисленням полягає в тому, щоб розробити на засадах повсякденної мови спеціальну наукову термінологію і використовувати її вирази в спеціальному, визначеному змісті. Окрім цього, утворювати нові слова, штучні вирази.



Інша можливість занурюється у побудову системи символів, спеціального набору формул, що буде повністю відрізнятися від повсякденної мови.

Першу можливість використовує філософія, для другої – класичним прикладом виступає математика. Логіка, що в цілому розглядається у вигляді науки про форми та засоби правильного мислення, робить спробу поєднання обох цих можливостей і трактує, що думка і мова є проявленням дійсного життя. В цьому плані протиріччя і невідповідність між мовою і думками носить не прямий, а опосередкований характер: необхідно враховувати, що різним рівням мислення відповідають різні форми мовних виразів. Але в кожному випадку у якості “...необхідних умов, що пред’являються до мови, є: наявність знаків. Без знаків немає мови, але і одні знаки не утворюють її. Іноді під мовою розуміють тільки знаки, поза їх значеннями. В цьому сенсі кажуть про мову окремо, а про пізнання – окремо, розуміючи під мовою знаки або імена, а під пізнанням – їх значення. Але одні знаки або імена, що ізольовані від їх ідеального, значення і зв’язки між ними мови не складають. До мови входять не самі по собі знаки, а зі своїми значеннями. Ці знаки та їх значення у мові формують відносно замкнену і самостійну систему, що має свої закони, правила і

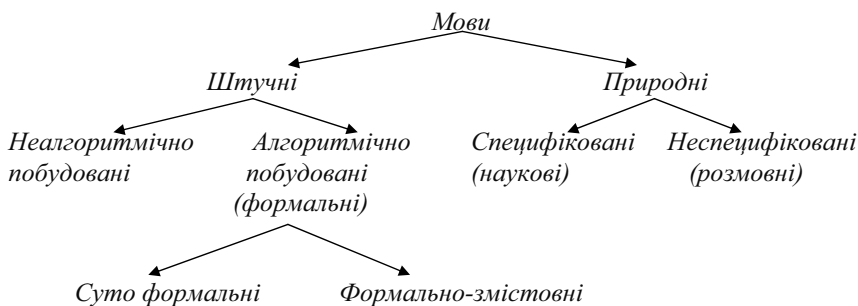
форми зв'язку... У дійсності ж мова передусім – сама реальність пізнавальної діяльності людини, це власне пізнання з його результатами, котрі реально існують у суспільстві. Всі результати пізнання виступають як мова – система знаків зі своїми значеннями” [23, 120-121].

2.2 Класифікація мов

Т

2.2.1 Наведіть загально визнану класифікацію мов

Російський логік і методолог науки Ю. Петров у роботі [33, 17] наводить наступну класифікацію мов:



Згідно з цією класифікацією природні мови поділяються на специфіковані та неспецифіковані.

✳ **Специфікованою** (або науковою) мовою називають природну мову, яка використовує відповідну наукову термінологію.

Наприклад, у якості специфікованих мов виступають мови конкретних наук – фізики, хімії, біології та ін. Вони мають синтаксичні та семантичні принципи побудови, що відповідають українській мові, і додатково містять множину специфікованих термінів (наприклад, “молекула”, “поле”, “тяжіння”, “міра”).

✳ **Неспецифікована мова** – це звичайна природна мова, що не містить у собі специфікованих термінів.

✳ **Штучні мови** – це мови, які були побудовані вченими у якості інструменту вирішення деяких окремих науково-практичних завдань.

Їх значення для обґрунтування наукових знань важко переоцінити, але слід пам'ятати, що жодна штучна мова не може цілком підміняти властивості мови природної, розмовної.

Історія констатує, що під впливом фундаментальних досягнень математики деякі філософи дістали висновку, згідно з яким для точного позначення логічних зв'язків звичайна мова не є придатною. Замість неї повинна бути розроблена символіка типу математики, у котрій поняття і судження виражаються не словами, а символами. Спроби побудови цієї

символіки вперше були здійснені Р. Луллієм у добу Середньовіччя, а у XVII столітті – Г. В. Ляйбницем.

Так, Ляйбниць вважав свою “характеристику універсалій” (найбільш загальних понять) більш досконалішою порівняно з людською мовою. Її сутність зводилася до того, що поняття замість слів можуть виражатися за допомогою знаків. Підтвердженням цієї згадки слугували китайська писемність та єгипетські ієрогліфи. Водночас, і Луллій, а пізніше – і Ляйбниць дійшли у своїх міркуваннях до певної омани: їх спробами побудувати універсальну штучну формальну мову керувала впевненість, що заміна слів знаками дозволить досягти нових величезних винаходів тільки завдяки чистому мисленню, яке абстрагується від дійсності. І сьогодні причина омани дослідників, про яку йдеться, постає зрозумілою.

Дійсно, математичні об’єкти, що вводяться у результаті довільної творчості науковця, є єдиним предметом достовірного знання. Ці об’єкти не зв’язані ані з людською психікою, ані з емпіричними науками, і, як наслідок, припускають безмежні перетворення. Але глибока “математизація” знання неухильно веде до його остаточного відриву від дійсності, практичної значущості. Тому, вчені дістали висновку: штучні мови мають право на існування, якщо вони не заперечують існування природних мов.



Штучні мови поділяються на **алгоритмічно побудовані** і **неалгоритмічно побудовані**. У першому випадку мова має алгоритмічно побудований синтаксис, який базується на певному правилі, настанові. Навпаки, неалгоритмічно побудована мова не містить алгоритму побудови синтаксису. Наприклад, українська мова – це неалгоритмічно побудована мова, оскільки нам невідомі алгоритми побудови її імен і речень із знаків (літер) відповідного алфавіту.

Алгоритмічно побудована мова водночас є **формальною**, тобто мовою, імена та речення якої розпізнаються тільки за їхньою формою (незалежно від значення). **Суто формальна мова** складається з імен і речень, що не мають семантики (тобто значення), а **мова формально-змістозна** – будується на іменах і реченнях, що мають значення. Наприклад, знаменита “азбука Морзе”, знакова система якої складається за допомогою певних комбінацій крапок і тире, є формально-змістовною мовою.

2.3 Загальні функції мови

2.3.1 Які логічні функції виконує мова?



Взагалі кажучи, можна виділити дві основні логічні функції будь-якої мови: описову та оціночну. **Описова функція** являє собою повідомлення про реальний стан речей та явищ дійсності. Це повідомлення буде істинним, якщо воно відповідає дійсності і хибним у разі невідповідності реальному стану справ. Наприклад, мовна

інформація «Місяць – це природний супутник планети Земля» є істинною, а опис «Всі планети сонячної системи рухаються круговими орбітами» – хибним.

Іноді змістовне речення може приймати проміжне значення між істиною і хибною, тобто мати невизначений вигляд: «У відпустці я поїду відпочивати у Крим», «Літом буде тепло і сонячно» тощо.



Оціночна функція мови констатує позитивне, негативне, або нейтральне відношення людини до певного предмету, події, явища. Наприклад, оцінками будуть вирази «Погано, що сьогодні йде дощ», «Буде добре, якщо мені подзвонить друг». Більш того, в оцінці може підкреслюватись перевага однієї речі (явища) над іншою, рівнозначність речей (явищ) тощо: «Краще пізніше, чим ніколи», «До політики треба звертатися, як до вогню: не занадто наближатися, щоб не обпектися, та не занадто віддалятися, щоб не замерзнути» (Діоген).

Окрім перелічених основних мовних функцій існують і функції допоміжні:

✓ **нормативна**, коли оратор завдяки мовним командам, наказам, настановам вимагає від слухача виконання дії заданого типу («Принесіть мені кави!», «Вільно!», «Будьте взаємоввічливі»);

✓ **експресивна**, коли людина висловлює власні багатоманітні почуття («Вітаю вас зі святом», «Жалкую, що не виконав завдання»);

✓ **обіцянкова**, згідно з якою оратор покладає на себе обов'язки, що будуть їм виконані у наступному («Клянусь казати тільки правду», «Обіцяю бути слухним»);

✓ **декларативна**, коли оратор прямує змінити деякі обставини навколишнього світу за допомогою мовних виразів («Ставлю вам двійку», «Призначаю вас старостою групи»).

Але всі ці функції нескладно звести до описової та оціночної.

Тепер розглянемо більш детально деякі логічні властивості мови, що допомагають дослідити порядок правильної побудови думок.

2.4 Іменні і пропозиційні функції

2.4.1 В чому полягає сутність математичного поняття “функція”?

T

У логіці (і, передусім, у формальній) мають широке застосування функціональні вирази зі змінними, за допомогою яких людина уточнює свої міркування.

Нагадаємо читачеві, що **функція** (функціональний вираз) – одне з основних понять математики.



Елемент y множини E_y довільної природи називається **функцією** елементу x , визначеного на множині E_x довільної природи, якщо кожному елементу x з множини E_x відповідає один і тільки один елемент y з E_y .

При цьому, x зветься незалежною змінною, або аргументом, а y – залежною змінною, чи функцією. Закон відповідності між змінними y та x позначається літерою f і записується у вигляді $y=f(x)$.



Функції можуть задаватись одним або декількома аналітичними виразами, словесним визначенням, таблицею тощо. Але у кожному з перелічених випадків повинен прямо або опосередковано вказуватись закон функціональної відповідності між змінними x та y .

2.4.2 Дати визначення іменної функції. Навести приклади іменних функцій

Т

У математиці, як правило, розглядаються функції, що визначені на множинах певних чисел (дійсних, комплексних тощо), а у логіці функціональні вирази можуть будуватися на предметних областях, тобто іменах предметів.



Якщо функціональний вираз $y=f(x)$ при підстановці замість змінної x конкретних сталих значень перетворюється у позначення (тобто ім'я) деякого предмету, то його називають **іменною функцією**.

Наприклад, функція $y = \frac{x^2}{2} + 1$ буде іменною, оскільки, підставивши замість x ім'я числа 2, що позначає це число, отримаємо вираз $y = \frac{2^2}{2} + 1$, або $y=3$. Тут 3 – ім'я нового предмету (числа 3).

Розмірковуючи за аналогією, дістаємо: функція $y = 3x_1 + x_2^3$ також є іменною. Власне, сам по собі цей вираз не позначає ніякого предмету і є лише функціональним знаком від двох аргументів x_1 та x_2 . Але при підстановці замість них імен довільних чисел, наприклад, 5 і 3, будемо вираз $3 \times 5 + 3^3$, який є ім'ям числа 42.

Розглянемо функції
 $y=(\text{різниця між числами } x \text{ і } 3)$;
 $y=(\text{столиця } x)$;
 $y=(\text{автор картин } x_1 \text{ та } x_2)$.

Вони належать класу іменних функцій, оскільки, підставляючи замість аргументів цих виразів фіксовані сталі значення, одержуємо імена конкретних предметів.

Якщо у першій функції покласти $x=5$, то її вираз замінюється на $y=5-3$, що є ім'ям числа 2. Область визначення цієї функції – множина дійсних чисел \mathbb{R} .

Область визначення другої функції – предметна галузь, що описується іменами (назвами) столиць всіх країн світу. Вибираючи певне стале значення з цієї галузі, наприклад, "Україна", отримаємо вираз $y=(\text{столиця України})$, що є ім'ям Києву.

Область визначення третьої функції – множина пар імен (назв) картин, причому таких, що кожна пара належить пензлю певного

художника (наприклад, x_1 = “Катерина”, x_2 = “Автопортрет”; x_1 = “Оленка”, x_2 = “Іван-царевич на сірому вовкові” та ін.). При підстановці цих імен у формулу функціонального закону, отримаємо відповідні функціональні значення y_1 = (автор картин “Катерина” та “Автопортрет”), y_2 = (автор картин “Оленка” та “Іван-царевич на сірому вовкові”), що відповідають іменам “Т. Шевченко” і “В. Васнецов”.



Ці приклади підкреслюють, що іменні функції у логіці мають описове значення (описують певну галузь предметів).

2.4.3 Дати визначення пропозиційної функції. Навести приклади пропозиційних функцій

T



Якщо функціональний вираз $y=f(x)$ при підстановці замість змінної x сталих значень з деякої предметної галузі перетворюється в істинне або хибне висловлення, то його називають **пропозиційною функцією**.

Пропозиційні функції, як і функції іменні, поділяються на одномісні, тобто ті, що мають тільки один аргумент, і багатомісні (що мають два і більш аргументів). Відповідно, багатомісні функції називаються двохмісними, трьохмісними тощо. Однак, на відміну від іменних, пропозиційні функції не просто описують імена деякої множини предметів, але і висловлюють їх властивості або певні відношення між ними. Ці властивості та відношення знаходять свій вираз у судженнях, тобто розповідних реченнях, що є або істинними, або хибними. Наприклад, функція $y=(x-\text{дійсне число})$ є одномісною пропозиційною і висловлює властивість кожного предмета (числа), ім'я якого підставляється замість аргументу x . Якщо вибрати довільне число, що належить області визначення завданого функціонального виразу (множина дійсних чисел R), наприклад, $x=15$, і підставити його ім'я у формулу, то одержимо судження «15 – дійсне число», що є істинним. Воно описує властивість числа 15 “бути дійсним”.

Функції $y=(x_1 \text{ є автором художніх творів } x_2 \text{ і } x_3)$, $y=(x_1+x_2=x_3)$, де x_3 – ціле число) є трьохмісними пропозиційними і виражають відношення між предметами певного класу, про який йдеться.

Перша функція областю визначення має множину авторів, кожний з яких написав два або більш художніх творів. Наприклад, якщо покласти в її виразі замість аргументів x_1 , x_2 , x_3 імена x_1 = “О.Дюма”, x_2 = “Три мушкетера”, x_3 = “Двадцять років тому”, то одержимо істинне судження «О. Дюма є автором художніх творів “Три мушкетера” і “Двадцять років тому”». Якщо ж замість аргументів підставити відповідно імена “О. Дюма”, “П’ятнадцятирічний капітан”, “Діти капітана Гранта”, то отримаємо хибне висловлення «О. Дюма є автором художніх творів “П’ятнадцятирічний капітан” і “Діти капітана Гранта”». В кожному з наведених випадків судження, що будується, описує відношення між певною галуззю предметів.

Областю визначення функції $y=(x_1+x_2=x_3$, де x_3 – ціле число) є множина трійок таких дійсних чисел, два з яких у сумі дають третє, що повинно бути цілим. Підставляючи замість аргументів імена $x_1=1$, $x_2=2$, $x_3=4$, отримуємо хибне висловлення $y=(1+2=4$, де 4 – ціле число), що описує відношення між числами 1,2 та 4. Якщо ж покласти $x_1=1$ і $x_2=3$, маємо істинне судження $y=(1+3=4$, де 4 – ціле число).



З цих прикладів випливає, що одномісні пропозиційні функції висловлюють властивості предметів, а багатомісні – відношення між предметами. Звідси можна казати, що пропозиційні функції також є і оціночними.

2.5 Семантичні категорії: речення, дескриптивні і логічні терміни, функціональні знаки

2.5.1 Які існують види речень?

T



Речення – це семантична категорія, яка складається з сукупності імен предметів (тобто слів і словосполучень) і мовних зв'язків між ними.

Наприклад, вирази

«Сьогодні тепла погода і у мене гарний настрій»; (1)

«Всі мавпи – ссавці»; (2)

«Підготуйте домашнє завдання!»; (3)

«Дайте мені книжку!»; (4)

«Котра година?»; (5)

«Чи складу я істит з логіки?» (6)

є реченнями. Але їх структура і зміст не однакові. Тому, ми маємо рацію стверджувати про можливість поділу речень за їх структурою та змістом.



За структурою речення поділяються на складні і прості, а за змістом – на розповідні, спонукальні та запитальні. У нашому прикладі речення (1) є складним розповідним; речення (2) – простим розповідним; речення (3) і (4) – спонукальні, а речення (5) і (6) – запитальні.



Кожне просте розповідне речення зводиться до речення, що у своєму складі має суб'єкт, тобто ім'я предмету (або класу однорідних предметів), про який (які) йдеться, і предикат, що описує певну властивість суб'єкту. Суб'єкт позначають літерою S , а предикат – P .

У наведеному вище судженні (2) роль суб'єкту виконує ім'я “мавпа”, а предикату – ім'я “ссавці”. Предикат тут вказує на властивість мавпи “бути ссавцем”.

Оскільки складні розповідні речення містять у собі декілька простих, вони повинні мати декілька суб'єктів і/або предикатів. Наведемо нижче низку складних розповідних речень з метою підтвердження сказаного:

S_1 P_1 P_2

«Іванов є логіком і математиком»;

S_1 S_2 S_3 P_1

«Лебідь, рак і щука – персонажі байки Крилова».

Тут літерами S_1, S_2, S_3, P_1, P_2 позначені відповідні суб'єкти і предикати.



З визначення *судження*, як специфічної форми мислення випливає, що кожне судження є *реченням*. Обернене ж не завжди вірно, бо не кожне довільне речення є судженням, а тільки розповідне. Тобто, з речень (1) – (6) судженнями є тільки (1) і (2).

2.5.2 Що таке дескриптивний термін?

Наведіть класифікацію дескриптивних термінів

Т



Дескриптивними термінами у логіці називають вирази, що позначають предмети, їх властивості і відношення, або предметні функції.

Залежно від предмету позначення, дескриптивні терміни поділяються на імена предметів, предикатори і функціональні знаки.

Нагадаємо, що:



імена предметів – це значення іменних функцій, тобто слова і словосполучення, за допомогою яких позначаються одиничні предмети або класи однорідних предметів.

Наприклад, імена “Сократ”, “Дніпро”, “25”, “Отець всіх часів і народів” описують одиничні предмети; імена “книга”, “мова”, “людина року”, “наука” позначають класи однорідних предметів, тобто відповідно сукупність всіх книг, мов тощо. Перші завжди є *власними*, а інші – *загальними* (про цю класифікацію йшлося вище).

У судженнях імена предметів можуть висловлювати як суб'єкт, так і предикат. Наприклад, висловлення «Логіка – наука про форми і закономірності правильного мислення» містить п'ять імен – “логіка”, “наука”, “форма”, “закономірності”, “правильне мислення”, причому термін “логіка” виконує функцію суб'єкту, а всі інші – входять у якості частин до складу предикату “наука про форми і закономірності правильного мислення”.



Предикатори – це знаки пропозиційних функцій, тобто слова і словосполучення, що позначають властивості предметів або відношення між предметами (класами однорідних предметів).

Наприклад, предикаторами є вирази “менше”, “більше”, “дорівнює”, “тотожне”, “між”, “самий великий”, “гарний” “зелений”, “є містом” та ін.



Предикатори, як і пропозиційні функції, можуть бути одномісними і багатомісними. Одномісні предикатори визначають властивості предметів, багатомісні – відношення між предметами.

Розглянемо речення

«Місто Київ більше міста Донецька»;

«Віталій Іванович – викладач логіки»;

«Місто Бориспіль розташоване між Києвом та Полтавою»;
«Кожний учасник бойових дій не забуде війну»;
«Р.Бойль є родоначальником хімічного аналізу».

Всі вони є судженнями за визначенням. Побудуємо їх пропозиційні функції:

$$y=(x_1 \text{ більше } x); \quad (7)$$

$$y=(x_1 - \text{викладач логіки}); \quad (8)$$

$$y=(x_1 \text{ розташоване між } x_2 \text{ та } x_3); \quad (9)$$

$$y=(x_1 \text{ не забуде } x_2); \quad (10)$$

$$y=(x_1 \text{ є родоначальником хімічного аналізу}) \quad (11)$$

Функції (8) і (11) є одномісними, (7) і (10) – двохмісними, а функція (9) – трьохмісною. Звідси випливає, що предикатори “більше” і “не забуде”, що відповідають функціям (7) і (10), є двохмісними, а предикатор “розташоване” у функції (9) – трьохмісний. Всі вони описують відношення між предметами. В свою чергу, предикатори “викладач логіки” і “родоначальник хімічного аналізу” з функцій (8) і (11) – одномісні, тобто описують властивості предметів.



Функціональні знаки – це знаки, що позначають деякі операції

(наприклад, “+”, “-”, “x”, “÷”, “√”, “ln”, “cos” та ін.).

Вони можуть входити як до складу іменних, так і до складу пропозиційних функцій:

$$y=(x_1 + \sqrt{x_2}) - \text{іменна функція};$$

$$y=(\cos x \leq 1) - \text{пропозиційна функція}.$$

2.5.3 Що таке “логічний термін”?

Наведіть класифікацію логічних термінів

T



Під **логічними термінами** розуміють операції, за допомогою яких з декількох імен отримують речення, або з декількох речень отримують нове складне речення.

Наведемо їх класифікацію.



I. Звісно, що логічні терміни, які описуються мовними зв'язками “...є...”, “...не є...”, “Всі... є...”, “Деякі... є...”, “Жодне... не є...”, “Деякі... не є...”, дозволяють з двох імен отримати речення, що є судженням. Пояснимо це на прикладі за допомогою імен “людина” і “машинобудівник”. Застосовуючи до них зв'язки, що перелічені, отримаємо вирази:

«(Ця) людина є машинобудівником»;

«(Ця) людина не є машинобудівником»;

«Кожна людина є машинобудівником»;

«Деякі люди є машинобудівниками»;

«Жодна людина не є машинобудівником»;

«Деякі люди не є машинобудівниками».

Вони мають форму розповідних речень зі зрозумілим значенням істинності, тобто є судженнями.



II. Логічні терміни “не” (“невірно, що...”, “неправильно, що...” та ін. їх синоніми), “і”, “або”, “якщо..., то...”, “якщо і тільки якщо..., то...” (“еквівалентно”, “рівносильне”) дозволяють з одних речень будувати інші. Їх у символічній (математичній) логіці іноді називають логічними константами (постійними) і відповідно називають логічним запереченням, кон’юнкцією, диз’юнкцією, імплікацією та еквіваленцією. Дамо визначення цих операцій, поки ще глибоко не вдаючись в їх логічний зміст.



Логічне заперечення висловлення a (тут і надалі в цьому пункті маленькими літерами ми будемо позначати прості судження) відповідає слову “не” та деяким його синонімам, читається, як “не- a ” і символічно позначається виразом \bar{a} .

Наприклад, логічним запереченням судження $a=(\text{Сьогодні гарна погода})$ буде судження $\bar{a}=(\text{Сьогодні не гарна погода})$, або $\bar{a}=(\text{Невірно, що сьогодні гарна погода})$.



Кон’юнкція відповідає сполучнику “і” розмовної мови та позначається символом “ \wedge ”.

Наприклад, нехай $a=(\text{І. Іванов наполегливо працював над курсом логіки})$, $b=(\text{І. Іванов склав іспит})$. Тоді, кон’юнкцією суджень a і b буде складне судження $a \wedge b=(\text{І. Іванов наполегливо працював над курсом логіки і склав іспит})$.



Диз’юнкція суджень a та b відповідає сполучнику “або” і позначається символами “ \vee ” (нестрога диз’юнкція) і “ $\dot{\vee}$ ” (строга диз’юнкція): $a \vee b; a \dot{\vee} b$.

Символ “ $\dot{\vee}$ ” застосовується у випадку, коли істинним є тільки одне з суджень a чи b , але не обидва. Наприклад, диз’юнкція «У вівторок на другій парі у нашій групі буде лекція з логіки або з математики» є строгою, оскільки вона складається з простих висловлень $a=(\text{У вівторок на другій парі у нашій групі буде лекція з логіки})$ та $b=(\text{У вівторок на другій парі у нашій групі буде лекція з математики})$, що розділяються сполучником “або” та не є істинними одночасно. Вона має позначення $a \dot{\vee} b$.

З іншого боку, сполучник “або” може розділяти судження, що є одночасно істинними. Наприклад, диз’юнкція «Іванов – логік або математик» є нестрогою (слабкою), оскільки Іванов може бути як логіком, так і математиком одночасно. Формула цієї диз’юнкції – $a \vee b$, де $a=(\text{Іванов – логік})$, $b=(\text{Іванов – математик})$.



Імплікація допомагає побудувати складне речення за допомогою зв’язки “якщо..., то...” і символічно позначається $a \rightarrow b$.

Наприклад, речення «Якщо я складу іспит з логіки, то у мене буде гарний настрій» є імплікацією простих речень $a=(\text{Я складу іспит з логіки})$ та $b=(\text{У мене буде гарний настрій})$. Тут речення b впливає з логічною необхідністю з речення a . Тому, імплікацію часто-густо називають “логічним слідуванням”.



Під **еквіваленцією** розуміють подвійну імплікацію, або операцію логічного слідування “в обидві сторони”. Її позначають символом

“ $a \leftrightarrow b$ ”.

Наприклад, з суджень a =(Я піду складати іспит) і b =(Я засвою теоретичний матеріал) випливає їх еквіваленція (Я піду складати іспит, якщо і тільки якщо засвою теоретичний матеріал), яка задовольняє формулі $(a \leftrightarrow b) \equiv (a \rightarrow b) \wedge (b \rightarrow a)$.

2.5.4 Дати означення квантору. Які існують види кванторів?

Т

Крім розглянутих вище операцій заперечення, кон'юнкції, диз'юнкції, імплікації і еквіваленції, у логіці виокремлюють ще дві логічні операції, які називають *кванторами*. Наприклад, якщо взяти *пропозиційну функцію* $y = \langle x \text{ більше } 10 \rangle$ і «конкретизувати» її так:

Для кожного числа x « x більше 10», (12)

або так

Існує таке число x , що « x більше 10», (13)

то одержимо в кожному випадку вже не функцію, а *судження* (висловлення), перше з яких буде хибним, а друге – істинним.



Вираз «Для кожного x » прийнято позначати символом $\forall x$, а вираз «Існує таке x , що» – символом $\exists x$. Символ \forall називають *квантором загальності*, а символ \exists – *квантором існування*. Тут \forall – перевернута перша буква німецького слова *Alle* (всі), а \exists – перевернута перша буква латинського слова *Existencia* (існування).

Кажуть, що *квантор* зв'язує змінну в *пропозиційній функції* і якщо в цієї функції більше не залишилося незв'язаних таким чином змінних, то вона перетворюється у висловлення.

Символічний вираз $\forall x$ може читатися як «Всі x », «Кожний x », «Для довільного x » тощо, а вираз $\exists x$ – як «Деякі x », «Для деяких x », «Знайдеться таке x » тощо. З урахуванням цих позначень судження (12) і (13) можна переписати у вигляді:

$\forall x$ « x більше 10»,

$\exists x$ « x більше 10».

Якщо *пропозиційна функція* містить більше ніж одну змінну, то кожна з них може зв'язуватися *квантором*. Наприклад, у функціональному виразі « x – старший від y » (який визначений на множині людей) до кожної змінної можна застосувати квантор існування чи загальності, а оскільки змінних дві, то всього одержимо чотири варіанти суджень:

Судження	Їх мовний варіант
$\forall x \forall y$ « x – старший від y »	Для кожного x і кожного y має місце « x – старший від y »
$\forall x \exists y$ « x – старший від y »	Для кожного x існує y такий, що має місце « x – старший від y »

	<i>Судження</i>	<i>Їх мовний варіант</i>
	$\exists x \forall y$ « <i>x – старший від y</i> »	<i>Існує x такий, що для кожного y має місце «x – старший від y»</i>
	$\exists x \exists y$ « <i>x – старший від y</i> »	<i>Існує x і існує y такі, що має місце «x – старший від y»</i>

З урахуванням того, що x і y – люди, розглянемо ці судження, представивши кожне з них так, як це прийнято в звичайній мові:

- 1) «*Будь-яка людина старша за будь-яку іншу людину*»;
- 2) «*Для будь-якої людини існує інша людина, якої вона старша*»;
- 3) «*Існує людина, старша за будь-яку іншу людину*»;
- 4) «*Існують дві такі людини, що перша з них старша за іншу*».

Цілком зрозуміло, що перше з цих суджень хибне, бо з кожних двох довільно взятих людей або тільки одна людина старша за іншу, або вони одного віку (тобто, ніхто з них не старший за іншого).

Друге судження також хибне, бо в ньому йдеться про те, що для кожної людини можна знайти людину, молодшу за неї. Але останнє не має місця, бо в множині людей завжди існує наймолодша людина, тобто людина, для якої не можна знайти ще молодшої за віком.

Третє судження істинне, бо воно стверджує існування в множині людей найстаршої за віком людини, що дійсно має місце.

Четверте судження також істинне, оскільки в ньому йдеться про наявність в множині людей хоча б однієї пари таких, що одна людина старша за іншу. Пересвідчитися в тому, що хоча б одна подібна пара завжди існує, легко, для чого достатньо взяти двох людей, один з яких батько, а інший – його син чи донька.

В звичайній мові застосування *кванторів* до широко вживаних суб'єктно-предикатних структур за формою не завжди збігається з розглянутими вище варіантами. Однією з причин цього є семантична різноманітність мовних засобів і мовних традицій. Щоб дати уявлення про подібне, звернемося до наступних прикладів, зауваживши, що питання істинності чи хибності розглядуваних суджень ми аналізувати не будемо, а зосередимося лише на їх структурі:

1. «*Наконець, в один прекрасный день прибыл из Сарандиба ученый лекарь, который обладал глубокими познаниями в разных науках ... Все неизлечимо больные и страждущие в том городе и той округе пришли лечиться к чужеземному мудрецу*» (Имад ибн Мухаммад ан-Наари).

Друга частина цієї цитати являє собою судження, яке утворилося в результаті застосування *квантора загальності «Все»* до *пропозиційної функції* з однією змінною «*x* *пришел лечиться к чужеземному мудрецу*». Ця функція визначена на множині «*неизлечимо больных и страждущих в том городе и той округе*».

2. *«Нет на свете такого безобразного, которое не было бы красивым по отношению к другому. Нет в мире такого зла, которое не было бы добром в сравнении с худшим злом»* (Имад ибн Мухаммад ан-Наари).

Цей відомий східний вислів фактично є судженням, одержаним в результаті застосування кванторів загальності і існування до пропозиційної функції. Дійсно, якщо перефразувати першу частину судження *«Для кожного безобразного x существует такое безобразное y , по сравнению с которым (с безобразным y) безобразное x является красивым»*, то стає зрозумілим, яким способом були приховані в судженні квантори. Аналогічну дію можна зробити і з другою частиною судження, що розглядається.

3. Не менш цікавий приклад дає наступний діалог, в якому спеціально виділені деякі «ключові» словосполучення, що поєднують в собі як факти існування деяких об'єктів, так і заперечення такого існування:

– *Так почему же они жили на дне колодца? ...*

– *Потому что в колодце был кисель.*

– *Таких колодцев не бывает*, – возмущенно закричала Алиса. Но Болванщик и Мартовский Заяц на нее зашикали, а Соня угрюмо пробормотала:

– *Если ты не умеешь себя вести, досказывай сама!*

– *Простите*, – покорно сказала Алиса. – *Пожалуйста, продолжайте, я больше не буду перебивать. Может, где-нибудь и есть один такой колодец.*

– *Тожє сказала – «один»!* – *фыркнула Соня.* (Л. Кэрролл. Приключения Алисы в Стране Чудес).

4. Структура суджень в наступному прикладі та їх співвідношення ілюструють логічний варіант переходу від загального до одиничного і у оберненому напрямку:

1. *Ночью все спали. Спали в подвалах. Спали на чердаках. Спали в доме аристократического старичка.*

2. *Иные спали, безобразно скорчившись. Иные – разинув рты. Иные храпели. Иные казались мертвыми.*

3. *Все спали.*

4. *В палате для душевнобольных тоже спали. Спали на одинаковых правах со здоровыми».* (А. Белый, «Симфония» (вторая драматическая).

2.6 Порядок формалізації складних речень

2.6.1 Як формалізувати складне судження за допомогою логічних термінів?

Т

В цьому пункті мова піде про *речення*, які є *судженнями*. Символічний запис складних суджень дуже важливий, наприклад, для виявлення логічних відношень між судженнями, для перевірки правильності

умовиводів та для інших логічних операцій. Крім того, у процесі формалізації іноді краще виявляється точний зміст судження.

Далі вимоги:

- ✓ *записати символічно судження;*
- ✓ *знайти логічну форму судження;*
- ✓ *перекласти судження мовою числення суджень;*
- ✓ *формалізувати судження*

будуть означати одне і те ж, а саме: *записати судження конкретного змісту за допомогою змінних a, b, c, \dots і логічних постійних (термінів).*

Наведемо декілька прикладів перекладу суджень, сформульованих звичайною розмовною мовою на мову числення суджень.

1. Позначивши літерою a судження «Петро любить Марію», а літерою b – відповідно судження «Марія любить Петра», записати у символічній формі наступні судження:

- 1) *Петро і Марія люблять один одного;*
- 2) *Петро і Марія один одного не люблять;*
- 3) *Петро любить Марію але Марія не відповідає йому тим же;*
- 4) *Ні Петро не любить Марію, ні Марія не любить Петра;*
- 5) *Невірно, що Петро і Марія не люблять один одного.*

Для символічного запису складних суджень вимагається, з огляду на цей зміст суджень, сформулювати їх так, щоб первинні судження зв'язувалися тільки логічними постійними і ніякими іншими. Для цього потрібно інші зв'язки (якщо вони є) замінити рівнозначними за змістом логічними термінами. У нашому випадку це досягається наступними формулюваннями:

- 1) *Петро любить Марію і Марія любить Петра;*
- 2) *Невірно, що Петро любить Марію, і невірно, що Марія любить Петра;*
- 3) *Петро любить Марію і невірно, що Марія любить Петра;*
- 4) *Невірно, що Петро любить Марію і невірно, що Марія любить Петра,*
- 5) *Невірно, що (невірно, що Петро любить Марію, і невірно, що Марія любить Петра).*

Тепер уже легко записати ці судження у символічній формі:

- 1) $a \wedge b$;
- 2) $\bar{a} \wedge \bar{b}$;
- 3) $a \wedge \bar{b}$;
- 4) $\bar{a} \wedge \bar{b}$;
- 5) $\overline{\bar{a} \wedge \bar{b}}$;

2. Нехай a означає «Іде сніг», а b означає «Поїзд запізнюється».

Виразити мовою числення суджень наступні судження:

- 1) *Випадання снігу є достатньою умовою для запізнення поїзда;*
- 2) *Випадання снігу є необхідною і достатньою умовою для запізнення поїзда;*
- 3) *Поїзд запізнюється тільки у випадку, коли йде сніг.*

Сформулюємо ці судження за допомогою зв'язок “якщо ... то...” і “якщо і тільки якщо”.

- 1) Якщо іде сніг, то поїзд запізнюється;
- 2) Іде сніг, якщо і тільки якщо поїзд запізнюється (або: поїзд запізнюється, якщо і тільки якщо іде сніг);
- 3) Якщо поїзд запізнюється, то йде сніг.

За допомогою логічних постійних ці судження виражаються так:

$$1) a \rightarrow b; \quad 2) a \leftrightarrow b \text{ (або: } b \leftrightarrow a); \quad 3) b \rightarrow a.$$

3. Виявити логічну форму наступного складного судження: «Я поїду на футбольний матч, якщо дістану квиток, або мене запросить приятель, і якщо не буде дощу і тільки за цих умов».

З огляду на зміст даного судження, побудуємо перефразування: «Я поїду на футбольний матч, якщо і тільки якщо я дістану квиток або мене запросить приятель, і не буде дощу». Первинними судженнями цього складного висловлення будуть:

Я поїду на футбольний матч (a).

Я дістану квиток (b).

Мене запросить приятель (c).

Буде дощ (d).

Тепер стала ясною логічна форма нашого судження:

$$a \leftrightarrow ((b \vee c) \wedge \bar{d})$$

Висновки до глави 2



Викладене дозволяє нам підкреслити деякі властивості, що вказують, з одного боку, на схожість, а з іншого – на розходження між мовою і мисленням.

По-перше, форми мислення (поняття, судження і умовиводи) повинні розглядатись у щільному зв'язку з їх мовними формами виразу (словами, словосполученнями, реченнями та їх комбінаціями), оскільки мова розглядається як засіб вираження думок, обмін ними.

По-друге, мислення ані взагалі, ані у своїх окремих формах не може бути ототожненим з мовою та її мовними формами.

Нарешті, по-третє, розмовна мова у цілокупності своїх проявів не може бути повністю заміщеною символічною мовою формул, хоча взагалі її символічний вираз має підґрунтя для існування.

ГЛАВА 3

ПОНЯТТЯ

Коли ми не гадаємо про поняття, ми враховуємо, що ми їх знаємо. Але як тільки ми починаємо міркувати про них, ми дістаємо висновку, що мало що знаємо про них.

Августин

Основні поняття та категорії: поняття, аналіз, синтез, абстрагування, узагальнення, ім'я поняття, ознака поняття, первісні і похідні ознаки, позитивні і негативні ознаки, обсяг і зміст понять, “род” і “вид” поняття, узагальнення і обмеження поняття, класифікація понять за обсягом (одиничні, загальні, пусті), класифікація понять за змістом (конкретні і абстрактні, відносні і безвідносні, позитивні і негативні, збірні і незбірні), неясні і неточні поняття.

3.1 Алгоритм побудови поняття. Сутність операцій аналізу, синтезу, абстрагування й узагальнення

3.1.1 Чому дослідження понять у теперішній час набуває особливої практичної значущості?

C

Поняття виконує функції основного структурного елементу людського мислення. Завдяки йому стає можливим фіксувати, розчиняти, узагальнювати наше первісне *пізнання*, яке здійснюється шляхом відчуттів, сприйнять та уявлень.



У теперішній час аналіз *понять* вийшов за межі “чистого розуму” та набув великого практичного звучання. Сьогодні поняття, розгортаючись у вигляді форм організації *знання* і форм реалізації процесу *пізнання*, знаходяться у площині інтересів не тільки філософів, але й педагогів, психологів, нейробіологів, когнітологів, спеціалістів в галузі штучного інтелекту тощо. “Від аналізу понять залежить розуміння і вирішення практично всіх філософських проблем в сфері не тільки теорії знання і пізнання, але і культури, соціуму й цивілізації, – пише відомий український логік В. Кузнецов. Кожне наукове розглядання проблем цих галузей, що претендує на науковість, раніше чи пізніше стикається з завданням визначення, ефективного використання і розвитку їх основних понять. Цим, як правило, займаються філософськи орієнтовані спеціалісти або філософи-професіонали. Але якщо дослідники виходять, явно чи неявно, з недостатньо точних, неповних уявлень про

поняття, то вони не можуть розраховувати на реальне та успішне вирішення завдань, про яку йдеться” [26, 3].

Тисячі наукових праць присвячені розробці проблематики, що так чи інакше пов'язана з цією специфічною формою мислення. Але аналіз структури понять, який досі не можна вважати завершеним, свідчить про нескінчену множину можливих відповідей на традиційне питання “Що ж є поняттям?”. Тут негайно виникає світоглядна проблема, яку можна виразно інтерпретувати монофразою звісної думки Джонатана Свіфта: “Чи може людина з позицій здорового глузду і твердої пам'яті коли-небудь забрати собі до голови, що вона могутня перекроїти поняття усього людства по довжині, широті та висоті...”.

3.1.2 В чому полягає розбіжність між поняттям та уявленням?

C



Побудова *поняття* – це здатність, притаманна власне людській свідомості, хоча зародки мислення існують й у високорозвинутих тварин. Але тварини неспроможні неперервно, зв'язано мислити, оскільки діяльність їхнього мозку обмежується рамками першої сигнальної системи, тобто тільки *сприйняттями та уявленнями*.

Фізіологічне вчення видатного російського дослідника І. Павлова цілком достеменно підкреслює необхідність розмежування, з одного боку, сприйняття та уявлень, а з іншого – поняття. З його точки зору, сприйняття та уявлення – це спільні властивості людини і тварини. В свою чергу, поняття є сигнальною системою другого ступеня, його утворення зв'язано з *мовою*, тобто з сигнальною системою мовного виразу. Людська *практика*, мова і мислення знаходяться в щільній єдності зі спеціальними структурними властивостями діяльності людського головного мозку. З цього приводу І. Павлов констатував, що “якщо наші сприйняття та уявлення які відносяться до навколишнього світу є для нас перші сигнали дійсності, то мова, спеціально передусім кінестезичні подразнення, прямуючи до кори [мозку] від мовних органів,... являють собою відволікання від дійсності та припускають узагальнення, тобто складають наше остаточне, специфічно людське вище мислення...” [32, 152].


Уявлення містить у собі фіксацію й порівняння окремих елементарних *відчуттів*, що вже існують (на рівні споглядання, безпосередніх вражень) з деякими зародками спілкування. Водночас, уявлення все ж таки ближче до *відчуттів*, ніж до поняття, хоча воно за своєю тенденцією розвитку є підготовчим ступенем створення *поняття*. Якщо ж конкретизувати перехід між відчуттями і поняттям, то можна відмітити, що власне споглядальні уявлення, а потім загальні уявлення, які містять понятійні елементи, якраз і є цим перехоном.

3.1.3 Що розуміють у логіці під аналізом і синтезом?




Уявлення зумовлює аналізуючи та синтезуючи дії головного мозку. “Аналіз” і “синтез” тут поки що розгортаються на рівні сигналів першого ступеня та не долають меж безпосереднього споглядання. Тому, за допомогою уявлення людина не може осягнути глибинні зв’язки речей, сутнісні обставини, закономірності. Чим складніше *поняття*, тим більше воно відрізняється від уявлення. Коли ж уявлення знаходить свій мовний вираз, то аналіз і синтез вже діють на більш високому рівні, як елементи наукового методу. Але ці більш високі аналізи і синтези своїми коренями занурюються в операції елементарних аналізів і синтезів.

Взагалі,

 під **аналізом** (від грецького *analysis* – розкладання, розчленування) розуміють розкладання єдності на безліч, цілого – на його частини, складного – на його компоненти, подій – на їх окремі *щаблі* тощо.

Саме акт аналізу часто-густо називають аналізуванням, а його засіб проведення – **аналітичним методом**.

 На практиці, зазвичай, розрізняють *причинний, логічний, феноменологічний та психологічний* види аналізу. **Причинний аналіз** являє собою диференціювання явища залежно від причинних відношень; **логічний** – розщеплення явища залежно від логічних відношень. Саме причинний та логічний види аналізу застосовуються при побудові *понять*, оскільки лише вони допомагають людині в ході міркувань розчиняти подумки річ або явище, що досліджується, на складові за їх суттєвими ознаками.

Феноменологічний та психологічний аналіз – дещо інші, специфічні форми дослідження. Під **феноменологічним аналізом** розуміють *вичленування в явищі змісту свідомості з метою дослідження її сутності*. Наприклад, у філософії розповсюджений метод феноменологічної редукції, що полягає в зведенні вищого до нижчого, простого. В наслідку редукції залишається остання єдність свідомості, яка не розчинюється на складові, – інтенціональність, тобто чиста направленість свідомості на предмет пізнання.

Що ж стосується **психологічного аналізу**, то за його допомогою розкладають на складові, елементи власне свідомість з метою її більш ретельного дослідження.

Але побудова *поняття* можлива лише завдяки гармонійному зв’язку аналізу з *синтезом* (від грець. *synthesis* – з’єднання, сполучення), під яким розуміють *поєднання різноманітних явищ, речей, якостей, протилежностей або суперечливій множини в єдність*.

За допомогою *синтезу* протилежності і протиріччя в структурі *поняття* знімаються, згладжуються. Як наслідок, людина подумки буде цілком нове утворення, властивостями якого є не тільки зовнішня сума

властивостей компонентів, але й результат їх взаємопроникнення та взаємовпливу.

3.1.4 В чому корениться сутність логічної операції узагальнення поняття?

Т

Мислення завжди має справу не з одиничними речами та явищами, а з загальним. Тому, *осмислити, що являє собою поняття, означає зрозуміти загальність, визначити, чи існує вона реально або тільки у мисленні*. Якщо загальність нами буде розумітися у вигляді властивості, притаманної самої дійсності, то це – точка зору модифікованого середньовічного реалізму і поняття тут є “поняттям взагалі”, або “духом предметів” (Г. Гегель). Навпаки, у другому випадку є загроза дістати анналів апріорістичного номіналізму, згідно з яким поняття не виводяться з досліду та існують поза дослідом як трансцендентальна здатність людини (І. Кант). Звідси випливає об’єктивна потреба відшукати інше тлумачення поняття з позиції загальності.



Логіка понять у якості зв’язуючої ланки між *аналізом* та *синтезом* висуває **операцію узагальнення**. Її алгоритм полягає у наступному: кожне *одиничне* завжди містить у собі *загальне*. І коли ми відкидаємо одиничне і звертаємо увагу тільки на загальне – це якраз і є узагальнення. Таким чином, *узагальнення – це відкидання індивідуального та збереження готівкового загального*. Загальне тут – єдність одиниць тієї ж якості. Причому воно “...є в дійсності, але з’єднано, перетинається з окремим; мислення “очищає” і “виймає” його з почуттєвого середовища, – подібно до того як виймають частинки золота з мулистій почвы. Але в цьому випадку ніякого розриву неперервності, стрибку немає: загальне (“золото”) існує і його необхідно лише “витягнути” з землі (природи)” [6, 112].

Бачимо, що *загальне повністю міститься в одиничному*. Тому, кожна нова одинична річ, що розглядається дослідником з позиції цього загального, повинна “дублювати” одну і ту ж саму загальну властивість. Додавання до виокремленої загальної властивості нового емпіричного матеріалу вряд чи змінить первісну (загальну) сутність речі. Наприклад, якщо йдеться про Робінзона – людину, ізольовану від суспільства, то він залишає за собою властивість “бути людиною”. Ця властивість якраз і несе у собі навантаження загальності. Таким чином,



відкидаючи подумки від одиничної речі (явища) конкретні несуттєві властивості, ми отримуємо її загальну сутнісну характеристику, тобто узагальнюємо цю річ (явище).

3.1.5 В чому корениться сутність логічної операції абстрагування?

Т

Операція *узагальнення* не змінює речі, що розглядається і дозволяє дослідити ознаки, які поєднують цю річ з іншими. Але можна виділити ще

одну операцію мислення, за допомогою якої людина буде ідеальний прообраз речі. Вона називається *абстрагуванням*. Наприклад, якщо подумки відкинути від матеріального світу його якісні характеристики, то отримаємо остаточну абстрактну речовину – матерію. Наслідок подальшого абстрагування від матерії являє собою чистий простір, або порожнечу. Абстрагування від всіх властивостей руху приводить до його “чистої” характеристики – часу тощо. Звідси випливає, що



абстрагування – це здатність мислення подумки відкидати певні властивості речі (явища) та акцентувати увагу на інших її властивостях.

З операцією абстрагування людині приходиться стикатися щохвилини. І це зрозуміло, бо кожний з нас в процесі вирішення практичних завдань, що пов'язані з життєдіяльністю, часто-густо подумки відкидає безліч ознак, властивостей речей та залишає лише ті з них, які дозволять задовольнити свої тимчасові потреби. Наприклад, людина, що поспішає до місця праці, абстрагується від якості обслуговування перевезення, виду транспорту тощо. В цій ситуації нею керує лише одна мета – своєчасне досягнення місця праці.

3.1.6 В чому полягає схожість, а в чому – розбіжність між логічними операціями узагальнення та абстрагування?



Але, як бачимо, незважаючи на поверхневу схожість між операціями *узагальнення* і *абстрагування* (в кожному випадку йдеться про “відкидання” властивостей речі (явища), вони є операціями, цілком відмінними між собою. У протилежному випадку не було б ніякого сенсу вирізняти, відокремлювати їх.



Справа в тому, що коли людина робить операцію *узагальнення* речі, вона не руйнує її сутності (тобто не бажає втратити окремі властивості речі). Коли ж вона абстрагується від деяких властивостей (тобто подумки втрачає їх), то цей процес вже є логічним запереченням певних визначальних рис, що приводить до безпосереднього виникнення нової визначеності. Але кожна з цих операцій має певні загальні ознаки: вони розгортаються у процесі побудови *поняття* за допомогою застосування категорій “одиничне”, “загальне” й “окреме”.

У якості зауваження тут було б доцільним відмітити, що операцію *абстрагування* не можна розглядати тільки лише як мислену здібність людини, тобто як суб'єктивну властивість. У контексті суб'єкт-об'єктних відносин пізнання кожний об'єкт у просторі-часі прямо або опосередковано залишає, втрачає свої властивості, руйнує себе, тобто абстрагується від своїх визначальних рис, складаючи тим самим нову цілісність.

3.1.7 Як визначити складові процесу побудови поняття? В чому полягає їх єдність?

Т

Повернемося тепер до поєднання операцій *аналізу*, *синтезу*, *узагальнення* та *абстрагування* з метою визначення складових процесу побудови *поняття*, як особливої форми мислення. “Якщо ми пізнаємо навіть механічне явище, – пише з цього приводу М. Булатов, – то воно не водночас, не безпосередньо попадає до голови: воно проходить скрізь фізичні прилади, скрізь наші очі, тобто відповідні фізико-хімічні і біологічні реакції, скрізь кору великих напівкуль (у якій матеріально закріпленій суспільній соціальний розвиток людини), іншими словами, воно послідовно перетерплює всі ті трансформації, які є етапами світової історії. І *результатом* всіх цих трансформацій, його резюме і є *загальне*. Первісне явище переживає всі положення та заперечення, котрі пережила раніше матерія, щоб дозріти, розвинути до ступеня поняття. Тільки тому, що з поля нашого зору випадає вся ця історія, нам і здається, що ми безпосередньо *знаходимо загальне у речах*” [6, 115].



Звідси постає зрозумілим, що побудова *поняття* починається з отримання (за допомогою органів почуттів та споглядання) емпіричного *знання* про річ або клас однорідних предметів. На цьому етапі людина, так би мовити, *аналізує* річ, досліджує її окремі властивості, поки ще не звертаючи уваги на їх зв'язок між собою. Але потім, коли це знання стикається з загальними аксіомами, накопиченими у наслідку багатовікової людської *практики*, знаходить *мовний вираз* та переходить у теоретичну площину, людина, абстрагуючись від несуттєвих ознак, узагальнює його, формуючи *поняття* як певну цілісність.

Таким чином, “...поняття розкривається, по-перше, через багатоманітні структури мислення і буття, по-друге, через їх різні відношення, прикладами яких є вираз, відображення, уявлення та включення” [26, 6].

3.1.8 Як співвідноситься поняття зі своїм мовним виразом – ім'ям?

Т

Як вже було показано вище (див. запитання 2.1.7), логіка констатує існування не тільки подібності, але й розбіжності між *мовою* і мисленням. Тому, цілком впевнено можна стверджувати про факт нетотожності *поняття*, що відображає деяку річ (явище), мовному *імені* цієї речі.



Ще з першої (античної) логіки звісні наступні випадки відсутності паралелізму між поняттям та його ім'ям:

➤ коли одне і те ж саме ім'я позначає різні предмети (наприклад, слово “*боксер*” може, з одного боку, позначати людину, що займається боксом, а з іншого – породу собаки. Такі імена називають іменами-омонімами);

- коли предмет позначається різними іменами. Тут слова або словосполучення висловлюють одне і те ж саме поняття, але звучать по-різному (наприклад, імена “логіка” і “наука про форми і закономірності правильного мислення”);
- коли предмет не має імені і для його позначення використовується мовний опис.


3.2 Поняття як відображення предметів і явищ в їх суттєвих ознаках. Види ознак

3.2.1 Що треба розуміти під ознаками поняття?

T

Повернемось до визначення *поняття*, як *форми мислення*. Згідно з ним, *поняття є думка про деякий клас предметів, яка виражає їх суттєві, загальні й необхідні ознаки*. Що ж тут розуміти під *ознаками предмету*? Чи співпадають ознаки предмету (або класу однорідних предметів) з *ознаками поняття*, що йому відповідає?


В класичній логіці не існує чіткої межі, що розділяє ознаки предмета та відповідного йому поняття.

Ознака предмета (явища) – його елемент, властивість або  *риса, що відрізняє цей предмет (явище) від інших предметів*. В свою чергу, *ознака (відмінна риса) поняття* – це *складова поняття, яка відповідає певній ознаці предмету*.

Коли деякі *ознаки* є загальними для предметів, що розглядаються, наше мислення формує *поняття* шляхом виділення цих загальних ознак (таку операцію, як вже було підкреслено, називають *узагальненням*). Але поняття відображає не всі властивості предмету: воно абстрагується від індивідуальних, випадкових, часових рис і виражає тільки притаманні йому істотні, внутрішні, відносно сталі ознаки (саме ця операція називається *абстрагуванням*). Наприклад, коли людина відчуває потребу у зимовому одязі, вона на перших кроках мислення залишає без уваги його колір. Вказане легко пояснити: колір хоча і є ознакою одягу, але ознакою зовнішньою, несуттєвою. Тут, передусім, потрібно звернути увагу на ознаку *“сукупність теплих речей”*, без якої одяг, що розглядається з практичної точки зору, перестає цікавити людину. Ця суттєва ознака в нашому прикладі не залежить від ознаки *“колір”*.

3.2.2 Які ознаки вважаються суттєвими?

T

Суттєвими ознаками вважаються ті, без яких не може  *існувати предмет (явище)*.

Саме якраз вони і формують *поняття*. Наприклад, якщо йдеться про поняття *“людина з вищою освітою”*, то у якості *суттєвих (істотних) ознак* необхідно виділити три – *“бути людиною”*, *“наявність диплому відповідного зразку”* (тобто формальний показник освіти) та *“наявність*

необхідного рівня знань” (фактичний показник). Конкретна вказівка на вид освіти (педагогічна, медична, технічна тощо) в цьому випадку є несуттєвою та може бути відкинута. Якщо ж відкинути хоча б одну з суттєвих ознак вищої освіти, що перелічені, то людині буде відказано в працевлаштуванні. Бачимо, що тут поняття “людина з вищою освітою” підкреслює притаманність людині певних якостей, що відрізняють її від інших людей.

Коли людина має справу з повсякденним мисленням, яке оперує загальноновизначеними поняттями, вряд-чи у неї виникає потреба постійного пошуку окремих визначальних рис предметів, подій та явищ, що відрізняють ці предмети від інших. Але як тільки глумачення поняття постає спірним (що можливо, наприклад, у випадку позначення одного і того ж предмету різними іменами-словосполученнями), або коли виробляються нові поняття (тобто коли людина за допомогою *аналізу, синтезу, узагальнення та абстрагування* прямує від *уявлення до поняття*), необхідно використовувати для визначення суттєвих ознак предметів спеціальні знання. У якості ілюстрації наведемо тут яскравий приклад І. Канта: якщо спостерігач знаходиться на березі водойми та бачить виключно хвилі від предмету, який потрапив у воду, то цієї інформації недостатньо для побудови поняття про шуканий предмет. Наявність його визначальних рис може бути встановленою тільки у наслідку ретельного споглядання. Звідси випливає потреба поділу ознак не тільки на суттєві і несуттєві, але і на *первісні і похідні* (наприклад, у випадку декількох суттєвих визначальних ознак), *позитивні і негативні* тощо.

3.2.3 Як визначити первісні і похідні, позитивні та негативні ознаки?



Первісними (основними) ознаками предмету (явища) називають його суттєві властивості, визначальні риси, що породжують комплекс інших (похідних) ознак.

Наприклад, з двох *суттєвих* ознак поняття “людина з вищою освітою”, що вже були нами виділені у попередньому запитанні, первісною є “*наявність необхідного рівня знань*”, бо тільки у випадку підтвердження людиною свого професійного рівня вона може отримати диплом встановленого зразку. Тут ознака “*наявність диплому встановленого зразку*” з необхідністю впливає з першої ознаки.



Обидві ознаки з наведеного вище прикладу є *позитивними*, оскільки вони підкреслюють притаманність низки специфічних властивостей будь-якої людини, що має вищу освіту. Отже, на засадах **позитивних (стверджуючих) ознак** ми встановлюємо, що *деякий предмет (або явище, клас однорідних предметів) є тим чи іншим*. Інакше кажучи, ми відмічаємо наявність у предмета, який мислиться, множини певних властивостей. Звідси постає зрозумілою назва цих ознак – “позитивні”, тобто ті, що додають деяку властивість предмету.

Навпаки, **негативні (заперечуючі) ознаки** допомагають визначити, що деякий предмет не є тим чи іншим.

Відмітимо, що поділ ознак на позитивні і негативні є умовним, тобто залежить від початкових умов побудови поняття. Дійсно, якщо розглянути поняття “людина без вищої освіти”, то нескладно побачити, що воно будувється з однієї суттєвої позитивної ознаки – “бути людиною” та двох негативних суттєвих ознак – “відсутність диплому встановленого зразку” і “відсутність необхідного рівня знань”. На перший погляд здається, що людина тут характеризується за допомогою властивостей, про які вже неодноразово йшлося у попередньому прикладі. Але ж при більш ретельному розгляданні можна зауважити: якщо у склад першого поняття ці властивості входять, так би мовити, зі знаком “+”, то у склад другого – зі знаком “-”.

3.3 Класифікація понять за обсягом і змістом

Звісно, що для кожної окремої науки (фізики, хімії, біології тощо) є характерною рисою власна специфічна класифікація (групування) подій та явищ дійсності. Тому для логіки, враховуючи її специфічний предмет, у якості головної задачі постає класифікація специфічних *форм мислення*, оскільки саме в них якраз і відображається дійсність. Розглянемо тут загальну класифікацію понять за обсягом і змістом.

3.3.1 В чому полягає сутність логічної структури поняття?

T

Кожне *поняття* має власну логічну структуру, яка складається зі *змісту* та *обсягу*.



Під **змістом поняття** у логіці розуміють *поєднання суттєвих ознак, визначальних рис предмету (класу однорідних предметів), який відображається в цьому понятті*.

Наприклад, зміст математичного поняття “квадрат” складається з суттєвих ознак “геометрична фігура”, “чотири сторони”, “рівність кутів”, “рівність сторін”; зміст біологічного поняття “людина” – з ознак “біологічна істота” та “істота, якої притаманне мислення”.

Здається, що зміст понять “квадрат” та “людина” (і передусім, першого з них) повинен залишатися незмінним. Але така точка зору хибна, бо наведені приклади відносяться до рангу елементарних і не показують, як з розвитком науки змінюються суттєві ознаки цих понять та зв'язок між ними.

Дійсно, поняття “людина”, котрим володіли античні філософи, істотно відрізняється від сьогоденного його трактування. І це зрозуміло: сучасній науці звісно набагато більше інформації про людину, ніж було відомо античній науці. Знамените платонівське означення людини як

двоногої істоти, що не має пер та дзьоба зараз може визвати тільки посмішку. Треба піддати критиці і аристотелівське тлумачення поняття людини, як тварини суспільної, політичної, оскільки воно хоча і є більш привабливим, але все ж таки не відображає повністю сучасну наукову інформацію про людину. Можна також констатувати, що і сучасна інформація про людину не є цілком досконалою і буде деталізуватись та впорядковуватись дедалі. Тому, домовимось розуміти *зміст поняття*, як сукупності *суттєвих ознак*, таким, що змінюється як у відношенні певних властивостей, так і у відношенні сукупності цих визначальних рис.

Конструкція *змісту поняття* про предмет відображає тільки обмежену частину *інформації*, котра відноситься до першочергових властивостей предмету, тобто тих, що відрізняють його від інших предметів. При цьому, поза кутом зору залишаються зв'язки та відношення більш високих порядків. Наприклад, у античну добу, після введення поняття “квадрат” з звісним змістом, було доведено, що його діагоналі перетинаються під прямим кутом і точкою перетину поділяються навпіл. І хоча ці властивості дозволили вирішити безліч математичних проблем, їх не використовують при визначенні змісту первісного поняття “квадрат”, оскільки вони є *похідними* ознаками.



Інакше кажучи, проблема правильного визначення змісту поняття досі слугує підґрунтям певної філософської дискусії. Але погляди всіх науковців на це питання збігаються у наступному: якщо відсутні деякі *суттєві ознаки* змісту поняття, то воно не в змозі правильно відобразити власний *денотат*. З іншого боку, якщо додати до понятійного змісту похідні несуттєві ознаки або ті, що відносяться до змісту інших понять, то первісне поняття змінить предмет (або клас однорідних предметів), що лежить у його основі. Загальність цих філософських міркувань привела до висновку про необхідність одночасного розглядання змісту поняття та його *обсягу*.

В логіці *обсяг* поняття характеризує зв'язок між поняттям та предметом (або їх сукупністю), що лежить в основі цього поняття. Тому, обсяги понять можуть бути дуже різними – від поняття, якому відповідає один предмет до поняття з необмеженим обсягом (тобто якому відповідає нескінченна множина предметів).



Взагалі, під *обсягом поняття* треба розуміти *кількість предметів, що узагальнюються в ньому*.

Наприклад, обсяг поняття “квадрат” складають всі квадрати; обсяг поняття “людина” – всі люди.



Обсяг поняття, як і його *зміст*, цілком залежить від операцій *абстрагування* й *узагальнення*, які поєднують *логічний аналіз* і *синтез*. Коли мислитель усвідомлює *зміст* поняття, він відволікається від несуттєвих ознак предметів, виокремлюючи виключно ознаки істотні. Причому якраз вони і є загальними для певного класу однорідних предметів, що описується цим поняттям. Під *класом*

предметів тут розуміється множина предметів (елементів), що існують ззовні свідомості людини і узагальнюються у відповідному понятті.

Класи (або множини) поділяються на скінчені та нескінчені. Наприклад, клас людей, що мешкають на планеті Земля, є скінченим, а клас натуральних чисел (тобто тих, що використовуються для підрахування предметів) – нескінченим.

3.3.2 Що розуміють під “родом” і “видом” понять?

T



Поняття “род” і “вид” запозичені логікою з біології. Але їх логічне значення не є тотожним біологічному значенню. *Поняття, обсяг якого більше, ніж обсяг іншого, підпорядкованого першому, ми називаємо **родовим**, тобто більш широким поняттям* (поняття “столиця” є родовим по відношенню до поняття “Київ”). З іншого боку, *поняття, що описує підклас елементів загального класу, має назву **видового** щодо родового поняття* (“Київ” – видове поняття щодо поняття “столиця”).

Зауважимо, що логічний смисл поділу на *родові та видові поняття* є відносним, оскільки одне і те ж саме поняття може одночасно виступати у вигляді як родового, так і видового щодо різних понять. У якості прикладу наведемо три поняття: “столиця”, “місто”, “Київ”. Бачимо, що перше з них є родовим до третього, але видовим до другого.

3.3.3 У чому полягає сутність закону (принципу) оберненої залежності між обсягом та змістом поняття? Яка його практична значущість?

T

Найдавніше філософське положення, що було відомим вже у часи Аристотеля, підкреслює наявність оберненого відношення *змісту поняття до його обсягу*. У логічній літературі це відношення часто-густо називають *законом* і формулюють наступним чином:



чим більше обсяг поняття, тим менше його зміст (тобто сукупність суттєвих ознак), і навпаки.

Наприклад, поняття “біологічна істота” має більш широкий обсяг, ніж поняття “людина”, але поняттю “людина” притаманна більша кількість суттєвих ознак порівняно з поняттям “біологічна істота”.



Практичне значення *закону оберненої відповідності між обсягом і змістом* можна проілюструвати наступним чином: чим більше *інформації* про предмети міститься у *понятті*, тим більш вузьким і визначеним стає коло предметів, які відображаються у ньому. Отже, проблему невизначеності категорій (як найбільш загальних понять) можна усунути за допомогою відшукування їх суттєвих ознак відносно певної практичної ситуації, виокремлюючи тим самим межі галузі предметів, яка безпосередньо цікавить дослідника. Тому, деякі складні поняття можна розглядати у вигляді умовних позначень певних правил дії.

3.3.4 Які існують види понять за обсягом?

В чому полягає сутність операцій узагальнення і обмеження понять?

T

M

У класичній логіці за обсягом поняття поділяються на *одиночні (індивідуальні), загальні і пусті*.



Одиничним називається поняття, яке відображає *одноелементний клас предметів (тобто поняття, обсяг якого складає один елемент)*.

Наприклад, одиничним є поняття “Україна”. Тоді загальним поняттям, що йому відповідає, буде поняття “Держава”. Тут одноелементний клас першого поняття цілком міститься у багатоелементному класі іншого, бо Україна є державою. Звідси випливає, що



загальним називається поняття, яке відображає *багатоелементний клас предметів*.

Не складно побачити, що *обсяг цього поняття повинен бути більше за одиницю*.

Наведемо ще декілька прикладів пар одиничних і загальних понять, обсяги яких безпосередньо співвідносяться: “Фалес” – “Філософ”, “Г. Жуков” – “Полководець”, “Сверст” – “Гора”, “Земля” – “Планета”, “Логіка” – “Навчальна дисципліна” тощо. Всі вони розглядаються у одній площині, оскільки процес побудови поняття йде в двох напрямках:

➤ від окремих сприйняття і уявлень до найпростіших загальних понять, а від них за допомогою подальшої абстракції – до більш високих, більш загальних понять-категорій. Ця операція в логіці має назву *узагальнення*;

➤ від загальних й абстрактних понять, що описують багатоглибкий дійсності, до понять одиничних, які являють собою відображення окремих явищ (елементів) цього багатоглибкого. Таку операцію називають *обмеженням* поняття.



Взагалі кажучи, **операція узагальнення поняття**, з огляду на сутність закону оберненої відповідності між обсягом і змістом, *інтерпретується у вигляді переходу від поняття з меншим обсягом, але з більшим змістом до поняття з більшим обсягом але з меншим змістом*. Для її здійснення необхідно абстрагуватися від певних ознак *видового поняття* з метою розширення класу однорідних предметів, що відображаються у цьому понятті.

Розмірковуючи в оберненому напрямку, здійснюють операцію **обмеження поняття**. Пояснимо цю закономірність малюнком за допомогою кіл Ейлера (колових діаграм, що схематично зображують обсяги понять). Тут з трьох наведених понять найбільший обсяг має поняття „*філософ*”, оскільки воно описує найзагальніший клас однорідних предметів.



Мал.1– операції обмеження і узагальнення поняття

Виділимо зміст поняття «Філософ» (він дається у дужках):

„Філософ” – (людина, що прагне до засвоєння тайн природи і людського життя).

Позначивши за допомогою літер P_1 і P_2 суттєві ознаки цього поняття, отримаємо символічний вираз

„Філософ” – (P_1+P_2) ,

де P_1 – ознака (бути людиною), P_2 – ознака (прагнути до засвоєння тайн природи і людського життя).

Розмірковуючи за аналогією, здобудемо:

„Давньогрецький філософ” – $(P_1+P_2+P_3)$,

„Фалес” – $(P_1+P_2+P_3+P_4)$.

Тут P_1 – ознака (бути людиною), P_2 – ознака (прагнути до засвоєння тайн природи і людського життя), P_3 – ознака (жити у давні часи у Греції), P_4 – ознака (бути конкретною людиною – Фалесом).

Дійсно, поняттям, що розглядаються, можна надати наступні складні імена:

„Давньогрецький філософ” – (людина, що прагне до засвоєння тайн природи та людського життя і жила у давні часи у Греції);

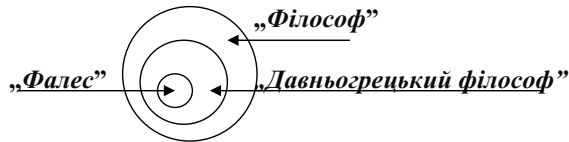
„Фалес” – (людина, що прагне до засвоєння тайн природи та людського життя, жила у давні часи у Греції і є конкретною людиною – Фалесом).

Звідси, поняття „Давньогрецький філософ” є видовим за відношенням до поняття „Філософ” (видова ознака, що його будує – P_3), і родовим за відношенням до поняття „Фалес” (видова ознака цього поняття – P_4).

Процес узагальнення прямує від поняття з обсягом V_1 до поняття з обсягом V_3 шляхом послідовного відкидання ознак P_4 і P_3 . Але на понятті „філософ” він не завершується, бо суттєві ознаки P_1 та P_2 є умовно остаточними і припускають подальше тлумачення. Наприклад, ознака P_1 може бути розкладеною на ознаки (бути біологічною істотою) та (бути істотою, що наділена розумом) тощо.

Навпаки, процес обмеження здійснюється шляхом додавання до змісту поняття V_3 суттєвих ознак P_3 і P_4 . Причому границею обмеження є одиничне поняття (у нашому випадку – поняття „Фалес”).

Якщо ж розглянути *обсяги понять*, про які йдеться, у їх сукупності, то маємо таку графічну інтерпретацію:



Мал.2 – Співвідношення між обсягами понять

Вона показує, що поняття за своєю визначальною сутністю і змістом у процесі пізнання є *завжди загальними формами мислення*. Властивість „загальності” відрізняє їх від *сприйнять*, які людина отримує в ході споглядання. Тому, вираз „одиничне поняття” є дуже неточним і може подеколи неправильно тлумачитись. Вірогідно, більш привабливим було б в цьому випадку казати про *індивідуальний характер* певного кола понять, оскільки поняття підкреслює загальне також і в окремих предметах, подіях та явищах. Інакше кажучи,



індивідуальне поняття – це індивідуалізоване застосування відповідного загального поняття, попит зв'язати його з конкретним індивідом або індивідуальною подією.

Наприклад, поняття „Фалес” є особистісним носієм певного філософського напрямку, образу дій загального значення. Але ж Фалес є давньогрецьким філософом, а отже, філософом взагалі. Тому, тут ми маємо справу з діалектикою загального й окремого.



Дещо по-іншому інтерпретуються *пусті поняття*. У логіці кажуть, що **поняття є пустим**, якщо воно відображає порожню множину предметів, тобто клас предметів з нульовим обсягом.

Доцільно звернути увагу читача на можливу помилку з приводу тлумачення *пустих понять*: не можна казати, що оскільки пуста поняття відображає нульовий клас предметів, воно є „поняттям ні про що”. Бо поняття – це момент мислення, а мислення завжди описує деякі предмети, події та явища.

Дійсно, *поняття* завжди повинно мати свою „реальну” основу, тобто предмет або клас однорідних предметів, що відображаються в ньому. Але цей клас може бути умовним, надуманим (персонажі казок, байок, фантастичних оповідань тощо). Предмет (або клас предметів) у цьому випадку нібито існує, причому він уявляється людиною у вигляді певного образу, сутність якого є недостатньо зрозумілою (наприклад, поняття „Змій Горинич”, „Фантомас”, „Кікімора”, „Нуль за модулем” та інші). Відомо, що такі своєрідні образні поняття були притаманні міфологічному світогляду людини. Неабияку роль вони відіграють і сьогодні, передусім, у літературно-художньої діяльності.

3.3.5 Навести класифікацію понять за змістом

Т



За змістом поняття поділяються на чотири пари: *конкретні і абстрактні, відносні і безвідносні, позитивні і негативні, збірні і незбірні*. Розглянемо кожну з цих пар окремо.

3.3.5 а) конкретні і абстрактні поняття

Відношення між абстрактним і конкретним та його інтерпретація в сучасній логіці мають велике значення, оскільки протиставлення абстрактного конкретному постійно зустрічається у практиці повсякденного мислення. Наприклад, якщо людина оцінює зміст наукової книги, то під конкретним вона розуміє викладання матеріалу, який посилається на емпіричні (досвідні) факти і приклади, тобто має практичне обґрунтування. В свою чергу, абстрактним вважають суто теоретичний твір, що є відірваним від життя, від дійсності. При цьому конкретний зміст книги для людини є більш привабливим, оскільки він легше сприймається і тлумачиться. Вказану закономірність Г. Гете характеризував так: „Сіра теорія, мій друг, але вічно дерево життя”.

Водночас, наведене протиставлення „абстрактного” „конкретному” зовсім не означає, що ці поняття суворо відрізняються одне від іншого. Якщо застосувати поняття „*абстрактне*” безпосередньо до мислення, то і *поняття*, і *судження*, і *умовиводи*, як складові мислення, набувають властивості „бути абстрактними”. І недаремно саме процес оперування цими формами мислення має назву „абстрактне мислення” (див. главу 1 підручника). Але у повсякденному житті під „конкретним” ми розуміємо власне об’єктивну дійсність, а також відомі *відчуття* і побудовані на їх засадах *поняття*. Людині завжди потрібні „конкретні факти”, „конкретні докази”, „конкретні обґрунтування” тощо. Звідси впливає багатозначність абстрактного і конкретного, яка приводить до необхідності більш ретельного дослідження понять цих типів.



Якщо кажуть про *конкретні поняття*, то розуміють *поняття*, що *відображають* *однорідні* або *багатоелементні* класи *однорідних предметів*.

Так, конкретними будуть поняття „*Людина*”, „*Книга*”, „*Планета*”, „*О. Дюма*”, „*Київ*” та ін. Бачимо, що умова „конкретності” розподіляється як на загальні, так і на індивідуальні поняття.

Коли ж ми говоримо про *абстрактні поняття*, то маємо на увазі процес відволікання від деяких індивідуальних, випадкових властивостей предметів і явищ та виокремлення їх конкретних, *суттєвих ознак*, визначальних рис. Далі ми фіксуємо ці ознаки та висловлюємо їх у *мові*. Звідси,



абстрактне поняття – це *поняття*, у якому мислиться не цілий предмет, а *деяка його ознака*, що розглядається *незалежно*, окремо від цього предмету.

Ознака, про яку йдеться у визначенні абстрактного поняття, не існує окремо від предмету, але може мислитись окремо. Наприклад, поняття „Врода”, „Справедливість”, „Честь” є абстрактними. Вони не існують як речі, що відчуваються та сприймаються за допомогою органів почуттів. Але їх застосовують у якості конкретних властивостей, здібностей людей та явищ. Діоген Сінопський, видатний представник давньогрецької філософії кінізму, що був прозваний „Небесною собакою” за неординарність поведінки і особливість філософських поглядів, інтерпретував розходження між конкретними і абстрактними поняттями наступним чином: „Я бачу людину та коня, на якому вона скаче. Але людяності та конячності не бачу”. Здається, мислитель відчував єдність абстрактного і конкретного та зрозумів властивість абстрактних понять володіти конкретною якістю. Для цього необхідно лише застосувати абстрактне поняття до конкретного. І хоча „вроди”, „справедливості”, „честі” у дійсності не існує, можна виокремити „красиву людину”, „справедливу людину”, „чесну людину” тощо.



Інакше кажучи, абстрактні поняття – це конкретні якості або ознаки предметів та явищ, які людина охоплює за допомогою власних органів почуттів та висловлює прикметниками. Вони завжди описують властивості предметів або відношення між предметами.

3.3.5 b) відносні і безвідносні поняття



Відносними у логіці називають поняття, що відображають предмети, існування одного з яких безпосередньо вказує на існування іншого.

Наприклад, поняття „вчитель” з необхідністю має на увазі наявність у людини певних ознак, що характеризують цю людину (як умовний “предмет”) тільки у співвідношенні з іншими людьми (іншими умовними “предметами”), які є її учнями. Тобто ім’ям „вчитель” ми називаємо ту людину, яка має учнів. Отже, поняття „вчитель” – „учень” є відносними. За аналогією, поняття „батько” і „мати” співвідносяться з поняттям „діти”, поняття „начальник” – з поняттям „підлеглий” тощо. Але інше коло понять, наприклад, „автомобіль”, „місто”, „книга” – є **безвідносними**, оскільки в них мисляться предмети, що існують самостійно, тобто незалежно від інших предметів. Зміст цих понять не містить ознак, що необхідно викликають появу інших предметів, без яких предмети з основи першого поняття не можуть існувати.



Типовою помилкою, що виникає при розв’язанні логічних задач на визначення “відносності” понять є так зване збільшення сутностей, тобто процес, коли людина подумки додає до змісту поняття деякі ознаки, що не є суттєвими і тим самим примусово робить безвідносне поняття відносним. Наприклад, якщо до змісту безвідносного поняття „автомобіль” (що описує транспортний засіб, який існує незалежно від водія) подумки додати несуттєву ознаку „наявність

водія”, то воно нібито стає відносним (автомобіль втрачає можливість існування без водія). Але остання ситуація є неспроможною, бо звісно, що автомобіль мусить існувати без водія. Причому він не перетворюється за відсутності водія на інший предмет.



Таким чином, два або декілька понять можна вважати відносними, якщо їх зміст з необхідністю містить у своєму складі ознаки співвідношення між предметами, що описуються цими поняттями.

3.3.5 с) позитивні і негативні поняття

Будь-яке явище дійсності має власні позитивні і негативні сторони. Вони об’єктивно відображаються у мисленні за допомогою *позитивних і негативних понять*.



Позитивне поняття свідчить про наявність у предмета певної ознаки, властивості.

Наприклад, позитивними є поняття „людина”, „грамотний”, „красивий”, „машинобудівник” тощо.

З кожного *позитивного поняття* за допомогою його заперечення можна побудувати *негативне поняття*. Якщо умовно позначити позитивне поняття літерою *A*, то негативне поняття, що йому відповідає, буде мати вигляд *не-A*: „не-людина”, „неграмотний”, „не-машинобудівник”. Отже,



негативне поняття вказує, що певна ознака (якість) у предметі відсутня.

Воно не має самостійного значення, оскільки завжди тлумачиться щодо позитивного поняття. „Заперечення як заперечення немає ніякої відповідності, і немає ніяких видів того, що не існує”, – підкреслював з цього приводу Аристотель.



Водночас, виокремлюючи цю умовну відносність позитивних і негативних понять, не можна залишити поза кутом зору ще одну їх особливість. Як було показано у запитанні 3.2.3 цієї глави, *ознаки предметів*, подій та явищ дозволяють власний поділ на *позитивні і негативні*. Тому, мовні вирази (*імена понять*) заздалегідь ховають у негативній формі позитивне поняття. Наприклад, поняття „нечупара”, „недбалий”, „безтурботний” є позитивними, оскільки тут частки „не” і „без” не виконують функцію заперечення, а навпаки, висловлюють притаманність людині відповідної негативній ознаки – „бути нечупарою”, „бути недбалою” тощо. Але як же на практиці визначити позитивність поняття?

Щоб подолати певні труднощі, які виникають при вирішенні завдань цього типу, у логіці домовились вважати істинним наступне зауваження: якщо мовне ім’я поняття містить у собі частки „не” чи „без” і без цієї частки не використовується („нечупара”, „недбалий” та ін.), то воно висловлює *позитивне поняття*. В оберненому випадку (тобто коли слово без частки

може застосовуватись) носієм цього імені є *поняття негативне* („неграмотний”, „некрасивий”, „безумний” тощо).

Слід пам'ятати, що наведене зауваження знов-таки є відносним і може мати певні винятки. Наприклад, поняття „*незалежність*” згідно до зауваження є негативним, оскільки будується за схемою приєднання частки „не” до поняття „*залежність*”. Але логічна негативність „*незалежності*” в політичному контексті має позитивний смисл: її можна трактувати як національне самовизначення, свободу і самостійність. Отже, у питанні про „*позитивність*” поняття завжди треба посилатись на наступну діалектичну особливість: кожний предмет або явище дійсності, що описується поняттям, має як позитивні, так і негативні ознаки; себто, при поділі понять на позитивні і негативні треба завжди звертати увагу на умовність цього поділу.

3.3.5 d) збірні і незбірні поняття



Збірним називається поняття, що відображає групу однорідних предметів в їх сукупності, тобто у вигляді єдиного цілого.

Наприклад, поняття „*сервіз*” є збірним, оскільки будь-який сервіз складається з декількох предметів (чашок, тарілок, чайників тощо), що не виокремлюються один від іншого, а навпаки, розглядаються у сукупності, єдності. Навряд чи доречно було б приписувати окремому предмету (окремій чашці, тарілці, чайнику) поняття „*сервіз*”. Якщо ми виділяємо деяку річ і розглядаємо її окремо від інших речей даної сукупності, то не застосовуємо для її характеристики збірне ім'я „*сервіз*”, а кажемо, що „*вона з сервізу*”, тобто є складовою набору посуду.

Для більш ретельної ілюстрації визначення *збірного поняття* наведемо ще декілька прикладів таких понять: „*флот*”, „*стадо*”, „*студентська група*”, „*група людей*”, „*Сузір'я Стрільця*” тощо. Вони свідчать про наявність у множині збірних понять як *понять загальних*, так і *одиничних*. Наприклад, поняття „*студентська група*” є загальним збірним, оскільки відображає клас (множину) студентських груп, кожна з яких являє собою сукупність студентів, що розглядаються у вигляді єдиного цілого. Навпаки, поняття „*Сузір'я Стрільця*” є одиничним збірним. Воно характеризує тільки одну групу предметів (зірок сузір'я), що знаходяться в певних відношеннях між собою та носять індивідуальне ім'я „*Сузір'я Стрільця*”.

Поняття „*флот*”, „*стадо*”, „*група людей*” є загальними збірними.



Незбірним називається поняття, зміст якого можна віднести до кожного предмету класу, що мислиться у понятті.

Незбірними є поняття „*корабель*”, „*книга*”, „*автомобіль*”, „*тварина*” тощо, оскільки кожне з них описує, як і будь-яке збірне поняття, певний клас предметів, але предмети цього класу тут розглядаються не в єдності, а окремо, хоча і володіють спільними *суттєвими ознаками*. Наприклад, поняття „*корабель*” описує клас транспортних засобів, що перевозять людей

та вантажі по воді. Кожний предмет цього класу розглядається окремо від інших предметів, причому йому притаманні всі ознаки *змісту* поняття з однойменною назвою. Якщо ж розглянути всі кораблі загалом, то їх буде відображати вже зовсім інше поняття – поняття „флот”.



Розповсюдженою помилкою, що виникає при розв’язанні задач на визначення збірного характеру поняття, є невірне розуміння його *обсягу*. Наприклад, не можна вважати поняття „корабель” збірним за умовою сукупності складових частин корабля (щогл, палуби та ін.), що розглядаються сумісно. Бо обсяг предмета і обсяг поняття, що описує цей предмет, не є тотожними: у першому випадку мається на увазі перелік та фізична характеристика складових частин предмету, а в другому – загальна кількість цих предметів, яка закладає основу поняття (тобто відображається у понятті).

3.3.6 Які поняття називаються неточними, а які – неясними?

Т



Раніше йшлося про *поняття*, *обсяг* та *зміст* яких вважався відносно постійним. Але вказані понятійні характеристики у реальному житті людини розглядаються такими, що змінюються щодо певних властивостей речей, подій та явищ навколишнього світу. Більш того, в багатьох випадках можна цілком достеменно констатувати: поняття, котрі людина застосовує з метою порозуміння світу, приймають вигляд недосконалих, розмитих моментів мислення. Вони об’єктивно породжуються суперечливостями та динамікою власне процесу *пізнання* і не є наслідками об’єктивних помилок, як це може здаватися на перший погляд. Отримання людиною “розмитих” понять скоріше необхідно інтерпретувати у вигляді подальшого (і постійного) поглиблення знань про їх денотати, тобто предмети (або класи однорідних предметів), що відображаються у цих поняттях.

Властивість *поняття* “бути розмитим” може відноситись як до його *обсягу*, так і до *змісту*. Тому, стає доречним навести дещо іншу класифікацію понять з огляду на цю властивість.

Розмиті поняття поділяються на *неточні* та *неясні*. Причому



*поняття називається **неточним**, якщо межа множини предметів, що відображаються у понятті, не можна встановити.*

Наприклад, неточними є поняття–характеристики “*молода людина*”, “*висока людина*”, “*багата людина*” та ін. Дійсно, ніхто не владний встановити періодизацію біологічної молодості людини, тобто не в змозі зі всією впевненістю стверджувати, з якої миті вона стає похилою людиною. Звідси дістаємо, що межа класу людей, до яких може бути застосоване поняття “*молодий*”, не є цілком зрозумілою.

Розмірковуючи за аналогією, ми також не можемо встановити “коефіцієнт” матеріального багатства, що дозволив би з впевненістю відповісти на запитання “*Чи є конкретна людина багатою?*”. Для того,

щоб стверджувати цей факт, необхідно ввести певні загальновизнані вимоги, що висувуються до людини і характеризують її багатство. Так, у епоху існування Союзу РСР багатою (у матеріальному плані) вважалася людина, яка мала власний автотранспортний засіб, оскільки, згідно до пануючої у той час суспільної парадигми власний автомобіль розглядався як предмет розкоші і добробуту, а лише потім – як засіб руху. Бачимо, що з метою уточнення межі обсягу поняття “багата людина” тут була застосована допоміжна зовнішня ознака багатства – наявність автомобілю.



Неясним називається поняття, яке є невизначеним щодо свого змісту.

Наприклад, не можна з впевненістю стверджувати про наявність або відсутність певних ознак у предметів, що лежать у галузі межі обсягу *неточного поняття*. Зміст цих понять потребує узгодженості з навколишніми умовами, які оточують предмет (клас однорідних предметів), що відображається. Так, загальне поняття “людина” певною мірою є *неясним*, оскільки тлумачення його змісту у філософії суттєво змінювалася протягом різних історичних епох. В давні часи в ньому мислилась істота, яка наділена розумом; у добу середньовіччя – істота з безсмертною душею; у матеріалістичній філософії – істота, що виробляє засоби праці; у філософії екзистенціалізму – істота, що наділена свідомістю і має власне буття, не тотожне до буття інших речей тощо.

Врешті-решт, існують *неточні поняття*, які водночас є і *неясними*. Наприклад, поняття “логіка” характеризується не тільки багатозначністю свого імені (неточністю обсягу), але й власною змістовною невизначеністю (неточністю змісту). Бо, як відомо, існує “логіка речей”, “наука логіка” тощо. Російський логік О. Івін з цього приводу визначає наступне: “те, що поняття у своєї більшості є неточними, означає, що кожна мова, зокрема і мову кожної наукової теорії, більш чи менш неточна. Співвідношення теорії, сформульованої за допомогою цієї мови, з реальними і емпірично встановлюємими сутностями завжди висвітлює певне розходження теоретичної моделі з навколишнім середовищем. Звичайно таке розходження відносять до проблематики, що пов’язана з можливістю застосування теорії, і воно постає у наслідок цього звісною мірою завуальованим. Але це не означає, що його немає” [16, 55].



Щоб запобігти неясності і неточності поняття, у формальній логіці домовились вважати його межею перелік суттєвих (визначальних) ознак предмета, що відображається, які є загальновизнаними для абсолютній більшості людей. Отже, коли ми характеризуємо зміст неясного поняття “людина”, то подумки приймаємо за визначальні риси будь-якої людини дві ознаки – “бути біологічною істотою” та “бути істотою, що наділена розумом”. Причому ці ознаки повинні розглядатись одночасно.

3.3.7 Які поняття називаються реєструючими?

Т

Аналіз уявлень про розмиті *поняття* (див. попереднє запитання) вказує на відсутність можливості визначення точної кількості елементів, які складають їх *обсяги*. Наприклад, коли людина з'ясує *суттєві ознаки* поняття “*книга*”, вона має на увазі кінцеву множину предметів (книг), що взагалі існують і відповідають цим ознакам. Але вказати точну кількість книг, які містяться у обсязі поняття “*книга*”, не з'являється можливим. В цьому випадку кажуть, що поняття “*книга*” є *нереєструючим*. Отже,

реєструючим поняттям треба називати таке поняття, обсяг якого складається з кінцевої (і визначеної) кількості елементів.



Так, якщо розглянути поняття “*книга бібліотеки ДДМА*”, що відображає певну множину книг бібліотеки Донбаської Державної машинобудівної академії (ДДМА), то воно буде *реєструючим*, оскільки завжди можна встановити його конкретний обсяг (тобто загальну кількість книг, що знаходяться у бібліотеці ДДМА). За станом на 01.01.2007 р. він становить 620 тис. екземплярів.



Бачимо, що зі збільшенням *обсягу* поняття можливості визначення кількості предметів, що їм описуються, поступово втрачається і реєструючі поняття на певному етапі свого узагальнення постають *нереєструючими*. Водночас, “конкретизація” поняття, тобто збільшення його *змісту* (з одночасним зменшенням обсягу) не завжди забезпечує можливість реєстрації предметів, що визначають *денотат* цього поняття. Наприклад, поняття “*Красива студентка ДДМА*” має менший обсяг, ніж поняття “*студентка ДГМА*”. Але якщо друге поняття є реєструючим, то у першого ця властивість відсутня, оскільки ознака студентки ДДМА “*бути красивою*” носить суб'єктивне навантаження і кожною людиною розглядається по-своєму.

3.3.8 Викласти алгоритм розв'язання задач на логічну структуру поняття

М

Далі під завданням “*Визначити логічну структуру поняття*” ми будемо розуміти необхідність надання логічної характеристики його *обсягу* і *змісту*, керуючись усіма визначеннями і властивостями, що наведені у запитаннях 3.3.4 – 3.3.7. Для виконання цього завдання необхідно здійснити наступну послідовність операцій:



- визначити зміст поняття, враховуючи відповідне означення *змісту* (див. п.п. 3.3.1);
- визначити обсяг поняття, тобто кількість предметів, які відображаються у цьому понятті (див. п.п. 3.3.1). Варто пам'ятати, що кожне поняття має свій обсяг, котрий або дорівнює одиниці (кажуть, що таке поняття є *одичним*), або більше за одиницю (таке поняття називають *загальним*), або дорівнює нулю (*пусте* поняття);

➤ надати характеристику цьому поняттю за обсягом, тобто визначитися, до якого з трьох видів понять (одиничне, загальне, пусте) відноситься надане поняття (див. п.п. 3.3.4);

- охарактеризувати поняття за *змістом*, тобто уявити, чи є воно
- ✓ *конкретним* чи *абстрактним* (п.п. 3.3.5a));
- ✓ *відносним* чи *безвідносним* (п.п. 3.3.5b));
- ✓ *позитивним* чи *негативним* (п.п. 3.3.5c));
- ✓ *збірним* чи *незбірним* (п.п. 3.3.5d)).

З кожної пари тут вибирається тільки одне значення;

➤ *узагальнити* і *обмежити* поняття, користуючись *законом (принципом) оберненої залежності між обсягом і змістом* (див. п.п. 3.3.3 – 3.3.4);

➤ визначитися, чи є задане поняття *реєструючим* (див. п.п. 3.3.7).

3.3.9 Навести приклади розв’язання задач на логічну структуру поняття

М

Приклад 1. Визначити логічну структуру поняття “*учень*” і навести можливості його обмеження та узагальнення.

Розв’язання: Звісно, що *учень* – це людина, яка навчається у будь-якому загальноосвітньому середньому або у середньому спеціальному навчальному закладі. Звідси, *зміст* цього поняття складається з двох ознак – P_1 і P_2 , де

P_1 – ознака (*бути людиною*);

P_2 – ознака (*навчатися у загальноосвітньому середньому або середньому спеціальному навчальному закладі*).

Обсяг поняття “*учень*” являє собою клас однорідних предметів, що складається зі скінченної множини всіх учнів, які взагалі існують. Отже, оскільки обсяг більше за одиницю (охоплює більш однієї людини – учня), поняття “*учень*” є *загальним* за визначенням (див. п.п. 3.3.4).

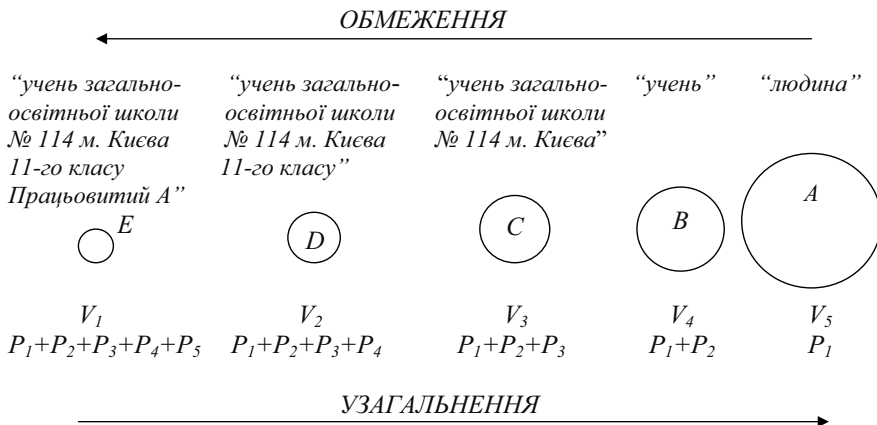
Тепер, коли ми визначилися безпосередньо з обсягом і змістом наданого до аналізу поняття, наведемо його характеристику за змістом і побудуємо можливі шляхи обмеження та узагальнення.

Оскільки поняття “*учень*” відображає певний клас предметів (всіх людей, що навчаються у загальноосвітніх середніх або середніх спеціальних навчальних закладах), воно є *конкретним* (згідно відповідним визначенням з п.п. 3.3.5a). Далі, у ньому йдеться про елементи, тобто сукупність учнів, існування яких безпосередньо вказує на існування інших елементів, що не охоплюються цим поняттям: поняття “*учень*” з необхідністю викликає існування поняття “*вчитель*”, оскільки якщо існують люди, яким притаманна властивість “*бути учнем*”, то обов’язково повинні існувати інші люди, які є вчителями перших. Отже, поняття “*учень*” є *відносним*.

З іншого боку, це поняття є *позитивним* і *незбірним*, оскільки свідчить про *наявність* у кожного елемента зі свого обсягу (тобто у кожного учня) видовій ознаці P_2 – (*навчатися у загальноосвітньому середньому або*

середньому спеціальному навчальному закладі), а зміст цього поняття можна віднести до будь-якого елементу класу, що розглядається (див. відповідні визначення з п.п. 3.3.5b) – 3.3.5d).

Умови і можливості узагальнення та обмеження поняття “учень” впливають безпосередньо з закону оберненої відповідності між обсягом цього поняття та його змістом:



Мал. 3 – умови і можливості узагальнення та обмеження поняття “учень”

Тут враховується, що

P_1 – ознака (бути людиною);

P_2 – ознака (навчатися у загальноосвітньому середньому або середньому спеціальному навчальному закладі);

P_3 – ознака (навчатися у загальноосвітньої школи № 114 м. Києва);

P_4 – ознака (навчатися у 11-му класі);

P_5 – ознака (бути конкретною людиною – Працьовитим А.).

Відтак, маємо наступне подання змісту понять, що розглядаються:

Ім'я поняття	Ознаки
“людина”	P_1
“учень”	P_1+P_2
“учень загальноосвітньої школи № 114 м. Києва”	$P_1+P_2+P_3$
“учень загальноосвітньої школи № 114 м. Києва 11-го класу”	$P_1+P_2+P_3+P_4$
“учень загальноосвітньої школи № 114 м. Києва 11-го класу Працьовитий А.”	$P_1+P_2+P_3+P_4+P_5$

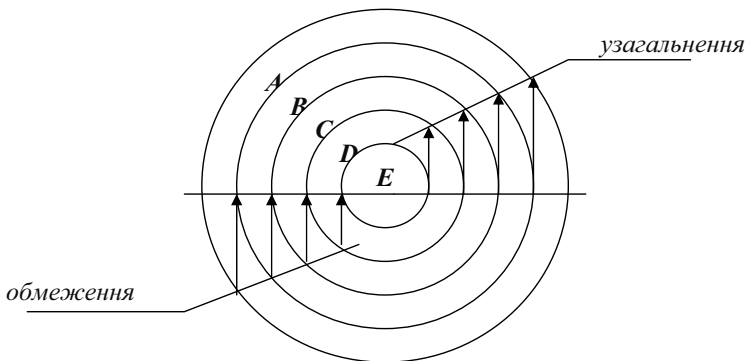
Узагальнення поняття “учень” (див. мал.3) здійснюється шляхом відкидання від його змісту ознаки P_2 . За допомогою цієї операції ми розширюємо клас однорідних елементів: він тепер являє собою сукупність всіх людей, що існують взагалі.

Відмітимо, що операцію узагальнення в нашому прикладі можна було б продовжити, оскільки зміст поняття “людина” також складається з ознак (*бути біологічною істотою*) і (*бути істотою, що наділена розумом*). Тоді, розмірковуючи за аналогією, нескладно отримати подане узагальнення у напрямку

“людина” \longrightarrow “біологічна істота” \longrightarrow “істота”

Навпаки, операція обмеження поняття “учень” буде здійснюватись у напрямку послідовного додавання до його змісту ознак P_3, P_4, P_5 (див. мал.3). Причому обмеження закінчується на *індивідуальному* понятті, що є водночас і *одиничним*.

Поєднаємо тепер обсяги всіх цих понять за допомогою кіл Ейлера:



Нарешті, поняття “учень” є *нереєструючим*, оскільки його обсяг хоча і складається з кінцевої кількості предметів, але визначити цю кількість досить складно.

Приклад 2. Визначити логічну структуру поняття “винахідливість”.

Розв’язання: “Винахідливість” – це властивість істоти знаходити вихід зі складних ситуацій. Тому, зміст наданого поняття складається з двох ознак (визначальних рис) P_1 і P_2 , де

P_1 – ознака (*бути властивістю істоти*);

P_2 – ознака (*бути рисою знаходження виходу зі складних ситуацій*).

Обсяг поняття “винахідливість” – це сукупність (клас) всіх властивостей знаходження виходу зі складних ситуацій. Він більше за одиницю, оскільки вказаних властивостей у істоти існує нескінченна множина.

Дійсно, поняття “винахідливість” характеризує істоту, що потрапила до певної складної ситуації. А отже, залежно від вказаної ситуації існують різноманітні можливості усунення труднощів. Кожна така можливість

“покривається” власною властивістю істоти, що відображається у понятті “*винахідливість*”. Відтак, це поняття є *загальним*.

Наведемо характеристику наданого поняття за *змістом*. Воно є:

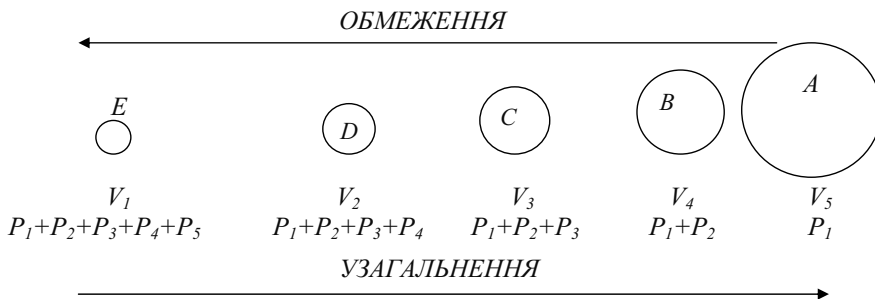
а) *абстрактним*, оскільки відображає певні ознаки предмету (у нашому випадку *істоти*), що розглядаються незалежно, окремо від цього предмету (див. відповідне визначення п.п. 3.3.5а);

б) *безвідносним*, оскільки відображає ознаки, існування яких не спрочиняє безпосереднє існування інших ознак (див. визначення п.п. 3.3.5б);

с) *позитивним*, оскільки вказує на наявність певних ознак (див. визначення п.п. 3.3.5с);

д) *незбірним*, бо його зміст можна віднести до кожної властивості класу, що мислиться у понятті (див. визначення п.п. 3.3.5д).

Таким чином, поняття “*винахідливість*” є *загальним* за обсягом і *абстрактним, безвідносним, позитивним, незбірним* за змістом. Застосовуючи до нього закон (принцип) оберненої відповідності між обсягом і змістом, отримаємо наступну інтерпретацію *узагальнення і обмеження*:



Мал. 4 – обмеження і узагальнення поняття “*винахідливість*”

Тут відповідно

P_1 – ознака (*бути властивістю істоти*);

P_2 – ознака (*бути властивістю виходу зі складних ситуацій*);

P_3 – ознака (*бути властивістю гравця за ходом гри*);

P_4 – ознака (*бути властивістю гравця команди КВК ДДМА*);

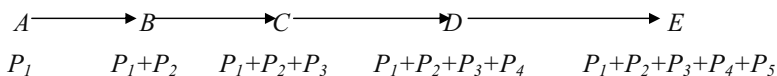
P_5 – ознака (*бути властивістю конкретної істоти – В. Петровського*).

Використовуючи ці позначення, збудуємо наступні вирази *змісту* понять, що утворилися у процесі *узагальнення і обмеження*:

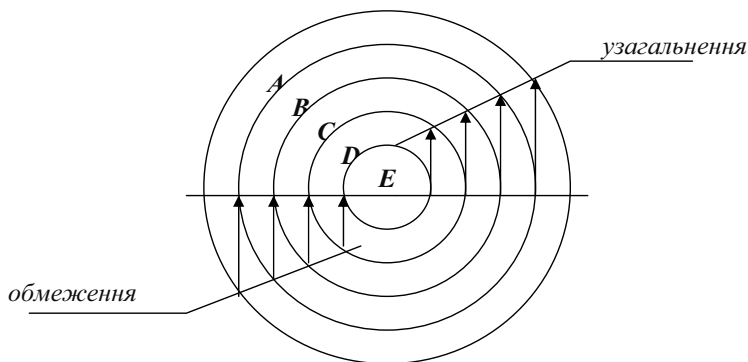
<i>Ім'я поняття</i>	<i>Ознаки</i>
“властивість” (A)	P_1
“винахідливість” (B)	P_1+P_2
“винахідливість гравця” (C)	$P_1+P_2+P_3$
“винахідливість гравця команди КВК ДДМА” (D)	$P_1+P_2+P_3+P_4$
“винахідливість гравця команди КВК ДДМА Петровського В.” (E)	$P_1+P_2+P_3+P_4+P_5$

Звідси, *узагальнення* поняття «винахідливість» здійснюється за рахунок відкидання від його змісту ознаки P_2 . Внаслідок цієї операції розширюється *обсяг* первісного поняття: він тепер містить вже всі властивості істоти взагалі.

Операція *обмеження* виконується шляхом послідовного додавання до змісту поняття “винахідливість” суттєвих ознак P_3 , P_4 та P_5 :



Поєднаємо обсяги цих понять за допомогою кіл Ейлера:



Наприкінці відзначимо, що поняття “винахідливість” є *неточним*, оскільки не можна чітко встановити межу множини (класу) предметів, які відображаються у ньому. Більш того, певною мірою можна вважати, що надане поняття не є повністю визначеним і відносно до свого змісту, а отже, є *неясним*. З властивості “неточності” відразу ж випливає відсутність властивості обсягу цього поняття “реєструвати” власні елементи. Тобто, поняття “винахідливість” є *нереєструючим*.

3.4 Відношення сумісності між поняттями

Поняття, як і предмети навколишнього світу, знаходяться в певних відношеннях між собою. Отже, є сенс розглянути види цих відношень.

3.4.1 Які поняття називаються порівняльними, а які – непорівняльними?

Т



Передусім відзначимо, що у класичній логіці вагоме місце посідає відношення “однорідності” понять. Наприклад, поняття “людина”, “мавпа”, “кішка” є однорідними, оскільки всі вони відносяться до поняття “біологічна істота” і у його межах можуть порівнюватись між собою. Навпаки, поняття “людина” і “чайник” не є однорідними і тому непорівняльні. Отже, **порівняльними називаються поняття, які мають загальні суттєві ознаки.**

За аналогією, якщо в ході дослідження встановлюється, що у двох або декількох поняттях загальні ознаки відсутні, то кажуть, що ці поняття є **непорівняльними.**

Проводити будь-які подальші операції між обсягами непорівняльних понять навряд чи доречно.

3.4.2 Що розуміють під “сумісністю” понять?

Т



Порівняльні поняття поділяються на сумісні та несумісні. Обсяги **сумісних понять** співпадають повністю або частково. Якщо ж обсяги порівняльних понять не співпадають ані повністю, ані частково, то констатують факт їх **несумісності.**

3.4.3 Визначити типи сумісності понять

Т

Залежно від ступеня збігу обсягів понять розрізняють три типи сумісності: *тотожність (або рівнозначність), перетинання (або частковий збіг) і підпорядкування (або відношення роду і виду).* Зображуючи обсяги понять за допомогою кіл Ейлера, дамо стисло характеристику кожному типу сумісності.

3.4.3а) тотожність (рівнозначність) понять



Два або декілька понять, які розрізняються за своїм змістом, але мають обсяги, що співпадають, називаються **тотожними.**

Інакше кажучи, у *тотожних поняттях* мислиться один і той же предмет (явище), або один і той же клас однорідних предметів.

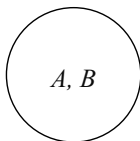
Наведемо декілька прикладів тотожних понять:

1) “Наука логіка” (А), “Наука про форми та закономірності правильного мислення” (В);

2) “Київ” (А), “Столиця України” (В);

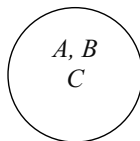
- 3) “Людина” (A), “Істота, що наділена розумом” (B);
 4) “Т. Г. Шевченко” (A), “автор збірки поетичних творів “Кобзар” (B), “Людина, ім’я якої носить Київський національний університет” (C).

Обсяги кожної групи тотожних понять зображуються колами, які повністю співпадають:



Мал. 5

Відношення тотожності
двох понять A і B



Мал. 6

Відношення тотожності
трьох понять A, B і C



Малюнок 5 відповідає прикладам 1 – 3, а малюнок 6 – прикладу 4.

Наприкінці відзначимо: якщо два або декілька понять знаходяться у відношенні тотожності, то тут йдеться, передусім, про різні мовні вирази (імена) одного і того ж поняття.

3.4.3 б) перетинання (частковий збіг) понять



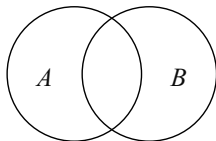
Поняття, обсяги яких частково співпадають (тобто містять певну множину загальних елементів), знаходяться у **відношенні перетинання**.

Наприклад, поняттями, що перетинаються, є наступні:

- 1) “Студент” (A), “Спортсмен” (B);
- 2) “Військовослужбовець” (A), “Льотчик” (B);
- 3) “Поет” (A), “Письменник” (B), “Політичний діяч” (C).

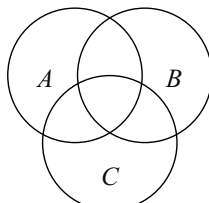
Наведений нижче малюнок 7 відповідає прикладам 1 і 2, а малюнок 8 – прикладу 3.

Дійсно, загальна частина елементів, що належить кожному з понять A і B (див. загальну частину кіл Ейлера на мал. 7), відповідає тим студентам, які водночас є і спортсменами. Частина обсягу поняття B, що не належить A, свідчить про спортсменів, які не є студентами. Аналогічно, частина обсягу поняття A, яка не міститься у B, висвітлює геометричний образ множини студентів, які не є спортсменами.



Мал. 7

Перетин двох понять A і B



Мал. 8

Перетин трьох понять A, B і C

3.4.3. с) підпорядкування понять (відношення роду і виду)



Два поняття знаходяться у **відношенні підпорядкування** (або субординації), якщо обсяг одного з них цілком міститься у обсязі іншого, але не дорівнює до нього.

При цьому



поняття, що містить у своєму обсязі обсяг іншого поняття, називається **родовим** (або родом), а поняття, що входить до складу обсягу родового поняття – **видовим** (або видом).

Часто-густо кажуть, що родові поняття підпорядковує поняття видові.

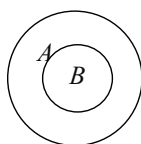
В свою чергу, видові поняття відрізняється від родового наявністю “видової ознаки”, тобто визначальної риси, що виокремлює, конкретизує його елементи у загальній множині елементів, відображаючим родовим поняттям (див. також запитання 3.3.2 цієї глави).

Наступні приклади яскраво інтерпретують відношення підпорядкування понять:

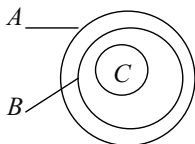
1) “Людина” (A), “Спортсмен” (B): поняття A підпорядковує B (див. мал.9);

2) “Вчений” (A), “Вчений-математик” (B), “Вчений-математик, що працює у ДДМА” (C): поняття A підпорядковує B, а поняття B – підпорядковує C (див. мал. 10);

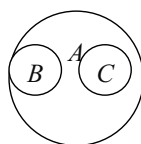
3) “Біологічна істота” (A), “Людина” (B), “Мавпа” (C): поняття A підпорядковує B і C (див. мал. 11).



Мал. 9



Мал. 10



Мал. 11

На малюнку 10 зображено відношення т.зв. “подвійного підпорядкування”, коли поняття B підпорядковує поняття C, а поняття A в свою чергу підпорядковує поняття B і C. Тут нескладно побачити, що видова відмінність поняття B “бути вченим-математиком” ще більш конкретизується ознакою “бути вченим-математиком і працювати у ДДМА”. Тому, обсяг поняття C міститься у обсязі B.

Якщо ж розглянути ситуацію, що інтерпретується малюнком 11, то можна зробити висновок про несумісність понять B і C, хоча кожне з них підпорядковується поняттю A. Констатація цього факту постає зрозумілою, як тільки ми спробуємо порівняти видові ознаки біологічної істоти “бути людиною” (що утворює видове поняття B) і “бути мавпою” (що утворює друге видове поняття C): оскільки жодна людина не є мавпою (і навпаки), обсяг поняття B не містить елементів з обсягу поняття C.

Про відношення несумісності понять мова піде нижче.

3.5 Відношення несумісності між поняттями

3.5.1 Які поняття називаються неоднорідними?

Т

У підпункті 3.4.1 нами охарактеризоване відношення *однорідності* понять, завдяки якому постає зрозумілою можливість їх *порівняння*. Але не можна залишати поза кутом зору інше відношення між поняттями – відношення *неоднорідності*, що замикає коло практичного застосування закону (*принципу*) *оберненої відповідності між обсягом та змістом поняття*.



Слід пам'ятати, що **неоднорідні поняття не можуть підпорядковувати і підпорядковуватися одне іншому**. Вони є **непорівняльними**. Тому, немає ніякого сенсу відшукувати логічний зв'язок між цими поняттями з точки зору їх *обсягу і змісту*. Інша справа – розглянути типи *порівняльних понять*, які є *несумісними* (тобто які все ж таки мають певні *суттєві ознаки*, але обсяги яких не співпадають ані повністю, ані частково).

3.5.2 Визначити типи несумісності понять

Т

Згідно загально визнаної у класичній логіці класифікації *несумісних понять* вирізняють три типи (відношення) несумісності: *співпорядкування* (або *координація*), *протилежність* (або *контрарність*) і *протиріччя* (або *контрадикторність*). Пояснимо їх сутність, застосовуючи кола Ейлера для схематичного позначення *обсягів* понять.

3.5.2 а) співпорядкування (координація) понять

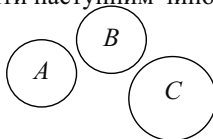


*Два або декілька понять, обсяги яких не перетинаються ані повністю, ані частково, але містяться у обсязі деякого іншого родового поняття, знаходяться у **відношенні співпорядкування**.*

Інакше кажучи, вони є видами більш загального роду. Наведемо декілька прикладів таких понять:

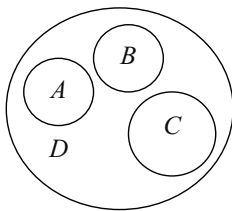
- 1) "Людина" (А), "Мавпа" (В), "Кішка" (С);
- 2) "Київ" (А), "Краматорськ" (В), "Донецьк" (С);
- 3) "Київський національний університет" (А), "Донбаська державна машинобудівна академія" (В), "Слов'янський державний педагогічний університет" (С).

Обсяги понять усередині кожної групи не перетинаються, а отже, їх схематично можна зобразити наступним чином:



Мал.12 – графічна інтерпретація понять, обсяги яких не перетинаються

Водночас, дуже легко підібрати більш загальне родове поняття, що містить вказані:



Мал.13 – відношення співпорядкування між обсягами понять

На мал. 13 зображена загальна колова діаграма відношень між обсягами понять *A*, *B* і *C* кожної з груп 1) – 3). Причому поняття *A*, *B* і *C* першої групи підпорядковуються родовому поняттю *D* – “Біологічна істота” і є його специфічними видами; поняття другої групи – підпорядковуються роду *D* – “місто”; поняття третьої групи – поняттю *D* – “Вищий навчальний заклад”.

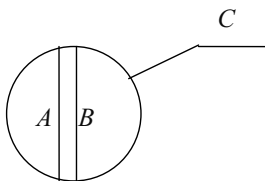
3.5.2 б) протилежність (контрарність) понять

✦ Два несумісних поняття знаходяться у **відношенні протилежності**, якщо вони є видами деякого роду, причому одне з них містить певні ознаки, а інше – ці ознаки заперечує, змінюючи їх на протилежні ознаки.

Протилежні поняття у мові висловлюються словами-антонімами:

- 1) “Висока людина” (*A*) – “Низка людина” (*B*);
- 2) “Відмінник” (*A*) – “Двієчник” (*B*);
- 3) “Багата людина” (*A*) – “Бідна людина” (*B*);
- 4) “Чорний костюм” (*A*) – “Білий костюм” (*B*).

Якщо розглянути зміст кожної пари понять з груп 1) – 4), то нескладно переконатися, що перші з них (поняття *A* у кожній групі) містять певні суттєві ознаки (“бути високою”, “бути відмінником”, “бути багатим”, “бути чорного кольору”), а інші (поняття *B*) – ці ознаки заперечують і змінюють на протилежні (“бути низькою”, “бути двієчником”, “бути бідним”, “бути білого кольору”). Схематично кожен пару понять 1) – 4) можна зобразити так:



Мал.14 – відношення контрарності між поняттями *A* і *B*

Тут A і B – *видові* поняття певного роду C . Для груп понять 1) – 3) у якості родового поняття C можна вибрати поняття “людина”, для пари 4) – “костюм”.



Нескладно побачити, що поняття A і B розташовуються нібито на полюсах поняття C . Це означає, що їх *обсяги* не вичерпують повністю обсяг родового поняття C . Отже, існують деякі елементи з C , що не містяться ані в A , ані в B . Їх іноді називають іншими або третіми елементами. Наприклад, для пари понять 1) треті елементи, що доповнюють обсяги A і B до обсягу C , утворюють поняття D – “людина середнього росту”; для пари 2) – поняття D поділяється на два: “трієчник” і “людина, яка вчиться на “четвірки””; для пари понять 3) D має ім’я “людина середнього достатку” (у звичайному застосуванні ми часто-густо для його позначення використовуємо ім’я “людина ані багата, ані бідна”); для пари 4) – D поділяється на кінцеву множину понять “сірий костюм”, “зелений костюм” та ін., що відображають у мисленні багатоманіття костюмів різних кольорів.

3.5.2 с) протиріччя (контрадикторність) понять



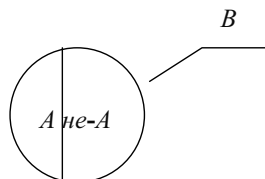
Два поняття знаходяться **у відношенні протиріччя**, якщо вони є *видами* деякого роду, причому одне з них містить певні ознаки, а інше – їх заперечує, не замінюючи ніякими іншими ознаками.

Контрадикторні поняття, як і поняття *протилежні* (контрарні) у мові позначаються іменами-антонімами. Але на відміну від імен-антонімів контрарності (див. п.п. 3.5.2b) ці імена будуються за допомогою мовної частки “не”, що висловлює логічне заперечення:

- 1) “висока людина” (A) – “невисока людина” ($не-A$);
- 2) “відмінник” (A) – “не-відмінник” ($не-A$);
- 3) “багата людина” (A) – “небагата людина” ($не-A$);
- 4) “чорний костюм” (A) – “не чорний костюм” ($не-A$).



У кожному випадку контрадикторні поняття A і $не-A$ є *видами* відповідного родового поняття B , причому вони повністю вичерпують обсяг B своїми обсягами. Інакше кажучи, якщо до множини (класу) однорідних предметів, що описується поняттям A , додати множину (клас) предметів, що відображаються у понятті $не-A$, то отримаємо клас однорідних предметів (*денотат*) поняття B . На малюнку ця властивість зображується наступним чином:



Мал. 15 – відношення контрадикторності між поняттями A і $не-A$

Коло Ейлера, що інтерпретує *родове поняття* B для понять A і $не-A$, поділяється на дві частини, між якими не існує третього поняття. Тут для випадків 1) і 3) у якості B приймається поняття “людина”; для випадку 2) – поняття “учень”; для випадку 4) – поняття “костюм”.

3.5.3 Сформулювати алгоритм розв’язання задач на встановлення відношень між обсягами понять

M



В ході аналізу різноманітних практичних ситуацій, в які людина потрапляє щохвилини, часто-густо доводиться порівнювати між собою *обсяги* понять, що відображають предмети, події та явища навколишнього світу. Ігнорування операції порівняння тут може спричинити суттєві помилки мислення, які врешті-решт призведуть до неправильного кінцевого логічного висновку. З метою запобігання цих помилок логіка виробила специфічний алгоритм аналізу відношень між обсягами понять, застосовуючи кола Ейлера (колові діаграми, які схематично дозволяють дослідити коректність співвідношення у мисленні певної низки понять). Він складається з наступних кроків:

➤ по-перше, треба з’ясувати, чи є поняття, про які йдеться, *однорідними*. Для цього розкривають *зміст* кожного з них і відшукують їх *загальні ознаки*. Якщо таких ознак не існує, то відразу робиться висновок про *неоднорідність* наданих понять, а отже, про неможливість їх порівняння. На цьому рішенні задачі закінчується.

У разі існування загальних *суттєвих ознак* будують *родове поняття*, у межах якого завдані поняття можна порівнювати.

➤ по-друге, користуючись відповідними означеннями з запитання 3.4.2, встановлюють *сумісність* або *несумісність* понять.

➤ по-третє, встановлюють *типи сумісності* (*несумісності*) між поняттями (див. запитання 3.4.3 і 3.5.2) та враховують отриману інформацію для зображення кіл Ейлера. Тут доцільно прямувати від понять з більшим обсягом до понять з меншим обсягом, послідовно співвідносячи обсяг наступного поняття з обсягом попереднього поняття.

➤ по-четверте, всі колові діаграми поєднують на одному малюнку.

3.5.4 Навести приклади розв’язання задач на встановлення відношень між обсягами понять за допомогою кіл Ейлера

M

Приклад 1. Визначити відношення між наступними поняттями і зобразити ці відношення за допомогою колових діаграм (кіл Ейлера): “адмірал” (A), “військовослужбовець” (B), “генерал” (C), “офіцер” (D), “адмірал Ушаков” (E), “генерал Жуков” (G).

Розв’язання: Передусім відзначимо, що поняття A , B , C , D згідно до відповідного визначення (див. запитання 3.3.4) є *загальними*, оскільки їх

обсяг складають відповідні елементи, кількість яких більше за одиницю. В свою чергу, E і G – *одиничні, індивідуальні* поняття, бо кожне з них описує конкретну людину–військовослужбовця.

Надані поняття *однорідні*, оскільки всі вони відносяться до понять “людина” і “військовослужбовець”, тобто у їх межах можуть порівнюватись між собою.

Дійсно, розглянемо зміст кожного поняття:

“адмірал” (A) – (людина, яка є військовослужбовцем, офіцером і має офіцерське звання “адмірал”);

“військовослужбовець” (B) – (людина, яка служить у збройних силах);

“генерал” (C) – (людина, яка є військовослужбовцем, офіцером і має офіцерське звання “генерал”);

“офіцер” (D) – (людина, яка є військовослужбовцем старшого рангу);

“адмірал Ушаков” (E) – (людина, яка є військовослужбовцем старшого рангу, має офіцерське звання “адмірал” і є конкретною людиною – Ушаковим);

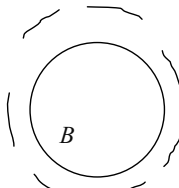
“генерал Жуков” (G) – (людина, яка є військовослужбовцем старшого рангу, має офіцерське звання “генерал” і є конкретною людиною – Жуковим).

Всі ці поняття мають загальні суттєві ознаки

P_1 – ознака “бути людиною”;

P_2 – ознака “бути військовослужбовцем”.

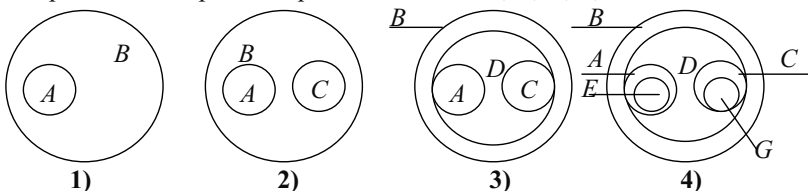
Звідси, поняття “людина” і “військовослужбовець” (B) – родові поняття для всіх інших. Зобразимо їх на малюнку:



Мал. 16

Оскільки поняття “людина” за умовою задачі не надається, його обсяг на мал. 16 зображений пунктирною лінією.

Проведемо операцію порівняння понять A, C, D, E, G з поняттям B :



Мал.17 – графічне порівняння обсягів понять

З малюнку 17 – 1) бачимо, що

✓ A і B сумісні, причому A підпорядковується B .

Мал. 17 – 2) висвітлює

✓ факт сумісності не тільки A і B , але й C і B ;

✓ підпорядкування A і B та C і B ;

✓ несумісність понять A і C (їх обсяги не перетинаються ani повністю, ani частково). Вони знаходяться у відношенні співпорядкування (координації) відносно поняття B .

З мал. 17 – 3) випливає, що

✓ A і C співпорядковуються з D ;

✓ A і C співпорядковуються з B ;

✓ D і B – сумісні, причому D підпорядковується B .

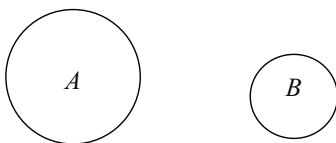
Загальний малюнок 17 – 4) додатково характеризує

✓ факт підпорядкування E до A , D , B і G до C , D , B .

✓ несумісність (співпорядкування) E і G відносно D і B .

Приклад 2. Визначити відношення між наступними поняттями і зобразити ці відношення за допомогою кіл Ейлера: “Донбаська державна машинобудівна академія (ДДМА)” (A), “Інженерний факультет ДДМА” (B).

Розв’язання: Поняття A і B є неоднорідними, а отже, непорівняльними. І це зрозуміло: у понятті A описується одиничний елемент – вищий навчальний заклад, який має назву ДДМА, а у понятті B – факультет цього навчального закладу. Але вищий навчальний заклад і факультет вищого навчального закладу не мають загальних суттєвих ознак (вони, так би мовити, являють собою “різні речі”). Тому, надані за умовою задачі поняття A і B зображаються за допомогою двох кіл Ейлера, що не перетинаються, причому не можна знайти інше поняття, яке слугувало б родовим для A і B :



Мал. 18 – графічна інтерпретація непорівняльних понять A і B

Приклад 3. Визначити відношення між поняттями і зобразити їх за допомогою кіл Ейлера: “населений пункт” (A), “місто” (B), “село” (C), “місто на Дніпрі” (D), “Київ” (E), “столиця України” (F).

Розв’язання: Поняття A , B , C , D – загальні (їх обсяг більше одиниці), а поняття E і F – одиничні (вони відображають одноелементний клас предметів (міст), який складається з одного міста – Києву).

Всі надані поняття є *однорідними*: вони відносяться до поняття “населений пункт” (A), тобто є населеними пунктами. А отже, ці поняття *порівняльні* між собою у межах обсягу поняття A . Визначимо їх зміст:

“місто” (B) – (населений пункт, який характеризується переважним розвитком промисловості, науки і культури, високою щільністю населення та у межах адміністративно – територіальному поділу наділений особливим статусом міста);

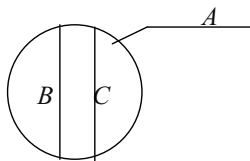
“село” (C) – (населений пункт, який характеризується переважним розвитком сільського господарства, низкою щільністю населення та у межах адміністративно – територіального поділу наділений особливим статусом села);

“місто на Дніпрі” (D) – (населений пункт, місто, місто на березі Дніпра);

“Київ” (E) – (населений пункт, місто, місто на березі Дніпра, столиця України);

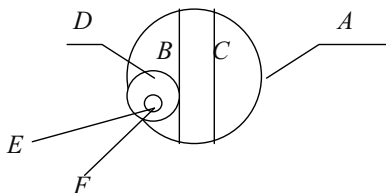
“столиця України” (F) – (населений пункт, місто, місто на березі Дніпра, місто, що має назву Київ).

Поняття B і C – несумісні у межах обсягу A . Більш того, вони знаходяться у відношенні *протилежності* (контрарності). Звідси, їх можна зобразити у вигляді, який безпосередньо вказує, що крім класів елементів, які відображаються у поняттях B і C , поняття A охоплює певний клас елементів, що не співпадає ані з B , ані з C . Наприклад, він містить населені пункти, що мають назву селищ (див. мал. 19).



Мал. 19

Далі, порівнюючи поняття B , D і E , отримаємо наступне відношення:



Мал. 20

В решті-решт, поняття E і F є *тотожними* (вони описують за допомогою різних імен одне місто). Тому, на мал. 20 кола Ейлера, що наочно відображають обсяги цих понять, співпадають.

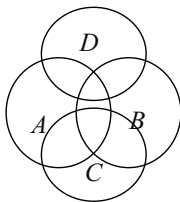
Тепер охарактеризуємо більш детально типи відношень між поняттями A , B , C , D , E , F :

✓ як вже йшлося, B і C у межах A знаходяться у відношенні *протилежності*. А отже, D і C , E і C , F і C – несумісні і протилежні;

- ✓ E і F сумісні і тотожні;
- ✓ E і F підпорядковуються D , а оскільки D підпорядковується B , то E і F підпорядковуються B .

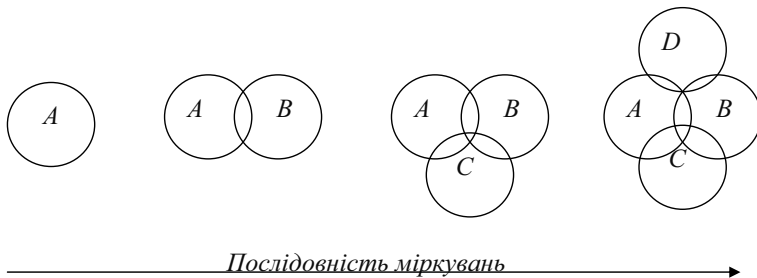
Приклад 4. Визначити відношення між наступними поняттями і зобразити їх за допомогою кіл Ейлера: “Кам’яна будівля” (A), “Недобудована будівля” (B), “трьохповерхова будівля” (C), “одноповерхова будівля” (D).

Розв’язання: Хоча за умовою задачі поняття “будівля” відсутнє у загальному переліку понять, нескладно догадатись, що саме воно є загальним родовим поняттям для всіх інших. Звідси, поняття A , B , C і D – однорідні і порівняльні у межах поняття “будівля”. Залишимо читачеві можливість самостійно розкрити зміст цих порівняльних понять та зупинимось лише на зображенні відношень між ними:



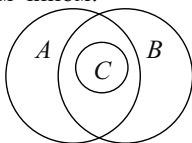
Мал. 21

З мал. 21 випливає, що поняття A , B , C , D сумісні, а їх обсяги знаходяться у відношенні *перетину* (часткового збігу). Цей малюнок був побудований в ході наступної послідовності міркувань:

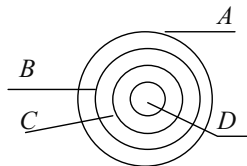


Мал. 22

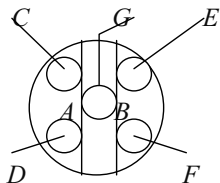
Приклад 5. Підберіть поняття, відношення між якими зображуються наступним чином:



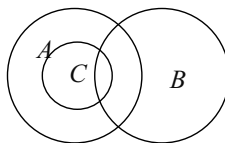
Мал. 23



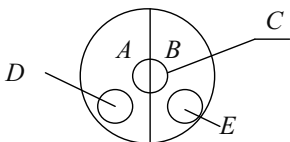
Мал. 24



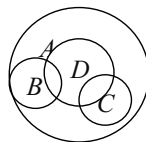
Мал. 25



Мал. 26



Мал. 27



Мал. 28

Розв'язання: Цей тип задач є зворотним до задач, що вже були розглянуті вище (див. приклади 1 – 4 цього запитання). Тому, тут було б доцільним згадати алгоритм, який наведений у запитанні 3.5.3, починаючи його застосування з останнього кроку і поступово переходячи до перших кроків.

Випадок мал. 23: Перш за все слід пам'ятати, що всі поняття, які надаються, зображені на мал. 23 і ніяких інших понять тут не мисляться.

Встановимо типи сумісності (несумісності) понять A , B , C малюнку 23.

✓ Поняття A і B є сумісними і знаходяться у відношенні перетину (вони мають загальну частину обсягу);

✓ Поняття C належить загальній частині понять A і B , тобто повинна мати певні суттєві ознаки як зі змісту A , так і B .

Наприклад, якщо покласти у якості A поняття “вчений”, а у якості B – “письменник”, то вони будуть задовольняти умовам мал. 23. Причому їх загальна частина описує ті елементи обсягу, що є вченими і письменниками одночасно. Отже, тепер нескладно підібрати поняття C – “Л. Керолл” (англійський математик, який написав серію книжок “Аліса у країні чудес”). Воно описує людину, що водночас вважається визнаним вченим і письменником.



Нагадаємо ще раз: під час розв'язання задач цього типу поняття, що повинні задовольняти умовам малюнку 23, підбирають довільними. До них висувається єдина вимога – відповідати конкретним умовам сумісності (несумісності), що безпосередньо впливають з заданого малюнку. Тому, правильних рішень кожної задачі може бути декілька.

Випадок мал. 24: З цього малюнку відразу випливає, що поняття A , B , C , D сумісні. Причому D підпорядковується C , C – підпорядковується B , а B – підпорядковується A . Тому, результатом розв'язання цієї задачі має бути

будь-яка низка понять A, B, C, D , що поєднуються між собою операцією обмеження. Використовуючи визначення цієї операції (див. запитання 3.3.4), отримаємо один з можливих варіантів розв'язання:

- A – “людина”;
- B – “студент”;
- C – “студент ДДМА”;
- D – “студент ДДМА Іванов І.”.

Випадок мал. 25: На цьому малюнку поняття A і B знаходяться у відношенні *протилежності* (контрарності). А отже, вони є *видами* певного роду. Поняття G також буде включатися у цей рід, але за змістом має певне проміжне значення між поняттями A і B . Далі, C і D – *несумісні* поняття, що *співпорядковуються* відносно A ; а E і F – *співпорядковуються* відносно B . Причому, у якості C, D, E і F можна розглядати *одиничні* (індивідуальні) поняття. Звідси, одним з рішень наданої задачі може бути наступна низка понять:

- A – “бідна людина”;
- B – “багата людина”;
- C – “Діоген Сінопський”;
- D – “Сократ”;
- E – “Платон”;
- F – “Аристотель”;
- G – “Монім із Сіракуз”.

Випадок мал. 26: мал. 26 свідчить, що поняття A, B і C *сумісні*, причому A і B, C і B знаходяться у *відношенні перетину* (часткового збігу), а поняття C *підпорядковується* A . Тоді, рішенням задачі можуть бути поняття:

- A – “юрист”;
- B – “педагог”;
- C – “адвокат”.

Поняття C тут – *загальне*, але його *обсяг* менше, ніж у A , оскільки загальна кількість юристів містить у середині себе загальну кількість адвокатів, але не вичерпується нею.

Випадок мал. 27: на малюнку 27 *несумісні* поняття A і B знаходяться у відношенні *протиріччя* (контрадикторності). А отже, $B = \text{не-}A$. Тому, для розв'язання задачі достатньо:

- ✓ підібрати два *контрадикторних* поняття;
- ✓ визначити їх *родове* поняття;
- ✓ побудувати поняття C , що буде йому *підпорядковуватись*;
- ✓ знайти D , що буде *підпорядковуватись* A (можливо, воно буде *одиничним* поняттям).
- ✓ Побудувати E , що буде *підпорядковуватись* B ;
- ✓ Перевірити *несумісність* D, C, E .

Отже, одним з варіантів рішення може бути наступна низка понять:

- A – “український автор”;
- B – “неукраїнський автор”;

C – “автор симфонії”;

D – “Т. Шевченко”;

E – “О. Блок”.

Випадок мал. 28: З цього малюнку відразу ж випливає *несумісність* *B* і *C*, які *співпорядковуються* відносно *A*. Причому поняття *D* знаходиться у *відношенні перетину* з *B* і *C*:

A – “студент”

B – “студент-відмінник”

C – “студент-трієчник”

D – “студент економічного факультету”.

3.6 Визначення (дефініція) понять. Види дефініцій

Відношення *сумісності* негайно спонукають визначити умови розкриття дефініції понять та охарактеризувати її види.

3.6.1 Що розуміють під визначенням (дефініцією) поняття? Які існують види дефініцій?

T



Під **визначенням (дефініцією) поняття** розуміють логічну операцію, яка розкриває зміст поняття або встановлює значення терміну, що позначає це поняття.

У першому випадку дефініція називається *реальною* (або *предметною*), у другому – *номінальною*.

3.6.2 У чому полягає відмінність між реальним і номінальним визначеннями поняття?

T

Реальні і номінальні визначення поняття вперше почав розрізняти Аристотель, розмірковуючи про них у трактаті “Друга аналітика”. Він стверджував, що предметом дефініції може бути “або річ, або слово”. Тому, треба розглянути ці типи визначень та відношення між ними більш докладно.

3.6.2 а) реальне визначення поняття



В класичній логіці *поняття* вважається ясным, якщо його *зміст* є повністю звісним. Але зміст поняття у переважній більшості випадків розкривається завдяки інформації про найближчий рід (тобто найближчий більш високий клас однорідних предметів), до якого відноситься поняття, і специфічну відмінність, що постає характерною для цього поняття. Звідси, у **реальній дефініції** необхідно спочатку вказати найближчий рід і видову ознаку, яка відрізняє елементи обсягу поняття, що визначається, від елементів обсягу родового поняття. Отже,



реальна дефініція – це судження, суб'єктом (S) якого є поняття, що визначається, а предикатом (P) – найближчий більш високий рід, взятий разом з видовою відмінністю.

Не кожне поняття припускає можливість свого *реального* визначення.

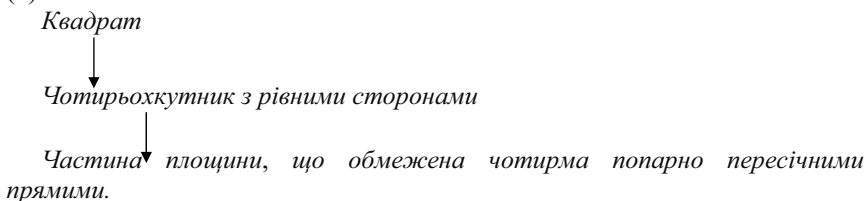
У якості підтвердження цього зауваження наведемо декілька послідовних *реальних дефініцій* понять:

“Квадрат – чотириохкутник з рівними сторонами” (1)

“Чотириохкутник – частина площини, що обмежена чотирма попарно пересіченими прямими” (2)

Кожне з цих визначень висловлюється у вигляді *судження*. Причому у судженні (1) суб'єктом виступає поняття “квадрат”, а предикатом – більш високий рід (“чотириохкутник”) і його видова відмінність “має рівні сторони”. У судженні (2) “чотириохкутник” визначається за допомогою ще більш високого роду (“частина площини”), та його видовій відмінності “бути обмеженою попарно пересіченими прямими лініями”. Тут площина являє собою геометричну загальність, що не припускає *реального* означення. Бачимо, що поняття “площина” у нашому прикладі відіграє роль найвищого роду для поняття “квадрат”.

З іншого боку, *реальне визначення* поняття “квадрат” буде ясным, якщо ми перелічимо його найбільш особливі і прості ознаки. Скористуємось для цього наступною схемою, що впливає з означень (1) і (2):



Маємо наступну *реальну дефініцію*: “Квадрат – частина площини, що обмежена чотирма попарно пересіченими прямими, які мають однакову довжину”.

Ми не в змозі вказати ще більш специфічні ознаки геометричної фігури “квадрат”, ніж ті, що наводяться у останньої *реальній дефініції*. Тобто ані рід, ані видова відмінність, що використовуються при побудові дефініції, не можуть змінюватись до нескінченості.

Дефініція, про яку йдеться у цьому пункті, часто-густо у науковій літературі має назву “*практичного визначення*” або “*визначення через найближчий рід та видову відмінність*”.

3.6.2b) номінальне визначення поняття

Як вже йшлося,



в ході **номінального визначення поняття** (від лат. *nominalis* – іменний) визначається термін (слово або словосполучення), що позначає це поняття.

Так, дефініції, що наводяться нижче, є номінальними:

“Діалектикою називають науку про найбільші загальні закони будь-якого руху” (Ф. Енгельс) (1)

“Відношення між думками, що мають загальнолюдський характер і притаманні будь-якому правильному мисленню незалежно від його змісту, називають законами логіки”. (2)

“Термін філософія” походить від двох грецьких слів “філо” – любов і “софія” – мудрість та у контексті творів перших античних мислителів тлумачиться як “любомудріє” (3)

“Літерою С у фізиці позначають швидкість світла” (4)

Тут визначення (1) і (2) використані з метою введення нових термінів (“діалектика”, “закони логіки”), що є більш короткими іменами (словами і словосполученнями) порівняно з більш складними описами явищ дійсності; визначення (3) розкриває етимологію (походження) терміну “філософія”; визначення (4) вводить знак-позначення (С), що замінює термін “швидкість світла”.

Подібні визначення досить часто використовуються у процесі навчання. З ними також можна зустрітися у словниках, довідниках тощо, де тлумачаться значення слів або словосполучень, про які йдеться. Але на відміну від реальних дефініцій, вони мають обмежений науковий характер.



Наприкінці відзначимо, що номінальні визначення поняття у своєму складі завжди містять слова “називається”, “позначається” та ін., які виражають засіб розкриття терміну (специфічного імені поняття). Так, якщо треба дати номінальне визначення поняття “квадрат”, то на відміну від реального означення (1) підпункту 3.6.2 а), воно прийме наступний вигляд:

“Квадратом називають чотириохкутник з рівними сторонами”.

3.6.3 Яке визначення (дефініція) поняття називається генетичним?

Т



Генетичне визначення поняття вказує на засіб виникнення предмету, явища або процесу.

Наприклад, генетичними є наступні дефініції:

“Основні класи – це великі групи людей, які породжуються пануючим у суспільстві засобом виробництва і власними взаємовідносинами”. (1)

“Окружність будується з множини всіх точок замкненої плоскої кривій, що знаходяться на однаковій відстані від деякої точки, яка належить площині цієї кривій і має назву її центру”. (2)



До складу генетичних визначень повинні входити ключові слова “породжуються”, “будуватися”, “виникати”, “походити” та інші, аналогічні їм за значенням. Але оскільки генетична дефініція вказує на засіб виникнення конкретного предмета (класу однорідних предметів), що виокремлюється з множини інших, і тільки його, вона є особливою інтерпретацією означення через найближчий рід і

видову відмінність. Тут засіб виникнення предмета якраз і розглядається у ролі його видової відмінності від багатоманіття інших предметів.

3.6.4 Які визначення називаються явними, а які – неявними?

T

Залежно від засобу розкриття змісту поняття, *дефініції* поділяються на *явні* та *неявні*.

Введемо наступні позначення:

Dfd (*definiendum*) – первісне поняття, зміст якого необхідно розкрити;

Dfn (*definiens*) – допоміжне поняття, за допомогою якого розкривається зміст первісного поняття.

3.6.4 а) явна дефініція



Явна дефініція – це визначення поняття, у якому завдані *Dfd* і *Dfn*, причому між ними встановлено відношення тотожності:

$Dfd \equiv Dfn$.

Дефініції, що наводяться нижче, є явними:

Dfd *Dfn*

“Людина – це біологічна істота, що наділена розумом”. (1)

“Трагічним називається породження або загибель прекрасного в активній боротьбі з силами зла, що протистоять цьому прекрасному”. (2)

“Приступність породжується соціально-економічною ситуацією, що склалася у суспільстві”. (3)

“Класами називають великі групи людей, що відрізняються за їх місцем у історично визначеній системі суспільного виробництва, за їх відношенням (що в більшій частині закріплено і сформоване у законах) до засобів виробництва, за їх часткою у суспільній організації праці, і, як наслідок, за засобами отримання та розміщення тієї частки суспільного багатства, котрою вони володіють. Класи, це такі групи людей, із яких одна може собі привласнювати труд іншої, завдяки розходженню їх місця в певному укладі суспільного господарства” (В. Ленін). (4)

Визначення (1) є *реальним* (тобто означенням через найближчий рід та видову відмінність); визначення (2) – *номінальним*, визначення (3) – *генетичним* (тобто також є реальним), а визначення (4) являє собою складну дефініцію, що містить єдність номінального і реального визначень (вони розділюються крапкою). Пропонуємо читачам самостійно визначити *Dfd* і *Dfn* в визначеннях (2) – (4) і переконатися в їх тотожності.

Відтак, *номінальні* і *реальні* (у тому числі *генетичні*) дефініції належать класу *явних визначень*. Причому одне і те ж поняття може мати декілька видів визначень одночасно. Наприклад, низка визначень

“*Окруженість* – замкнена плоска крива, всі точки якої знаходяться на однакової відстані від деякої точки, що лежить у площині цієї кривої і має назву її *центру*”;

“Окружністю називається замкнена плоска крива, всі точки якої знаходяться на однакої відстані від деякої точки, що лежить у площині цієї кривої і має назву її центру”;

“Окружність будується з усіх точок замкненої плоскої кривій, які знаходяться на однакої відстані від деякої точки, що лежить у площині цієї кривої і має назву її центру” є явними, причому перше з них – реальне (воно перераховує суттєві ознаки окружності за допомогою найближчого роду та видової відмінності), друге – номінальне (воно розкриває зміст терміну “окружність”), третє – реальне генетичне (оскільки розкриває порядок побудови окружності).


3.6.4 б) неявні визначення понять

Приклади, що наводяться у попередньому підпункті, підкреслюють: чим багаче поняття, що належить визначенню, тим більше розрізняються між собою його явні дефініції. У низці випадків взагалі дуже складно сформулювати всеохоплююче явне визначення поняття. І тоді на допомогу дослідникові приходять неявні визначення.



Неявні визначення понять залежно від виразу, на який змінюється Dfn у формулі $Dfd \equiv Dfn$, поділяються на чотири типи: контекстуальні, індуктивні, аксіоматичні і остенсивні. Розглянемо кожний з вказаних типів визначень.

✓ Контекстуальні визначення

 **Контекстуальним визначенням** називається неявна дефініція, яка будується завдяки заміні у формулі $Dfd \equiv Dfn$ допоміжного поняття Dfn на його контекстуальний вираз, тобто текст, що дозволяє з'ясувати зміст первісного поняття Dfd .

Наприклад, визнаний американський дослідник ХХ століття Р. Дарендорф обґрунтував у якості головних відмінних рис сучасного суспільства панування, конфлікт та його придушення, визначивши сутність своєї соціологічної “теорії конфлікту” за допомогою наступної контекстуальної дефініції:

“Теорія конфлікту стверджує, що

– структура суспільства заснована на владі одних людей над іншими (наприклад, викладач – студент, керівник – підлеглий, чоловік – дружина тощо);

– у кожній групі людей є загальні інтереси. Причому інтереси представників різних груп не співпадають;

– якщо люди усвідомлюють власні загальні інтереси, то вони можуть створювати суспільний клас (наприклад, профспілку);

– класовий конфлікт загострюється в наступних випадках:

а) коли вся влада зосереджена в руках декількох людей, а інші позбавлені її;

б) той, хто позбавлений влади, не має можливості її отримати;

в) люди можуть вільно організувати політичні партії”.

Тут зміст поняття “теорія конфлікту” встановлюється не за допомогою іншого поняття або терміну (як у явних визначеннях), а шляхом співвідношення його за авторським контекстом писемної мови.



Розбрат контекстуальних тлумачень одного і того ж поняття у науковій літературі часто-густо спричиняє не тільки суперечки, але й зловживання при їх застосуванні. Наприклад, різноманітні контекстуальні дефініції юридичних термінів приводять до виникнення протиріч між загальновизначеними законами та підзаконними актами, що утворюються на регіональному рівні.

✓ *Індуктивні визначення*

✦ **Індуктивним визначенням** поняття Dfd називається неявна дефініція, яка будується завдяки заміні у формулі $Dfd \equiv Dfn$ допоміжного поняття Dfn на ім'я поняття Dfd та опис засобу побудови предмета (класу однорідних предметів), що відображається у первісному понятті Dfd .

Прикладом цього визначення може слугувати індуктивна дефініція поняття “натуральне число”, що являє собою алгоритм (тобто послідовність кроків) побудови низки натуральних чисел 1, 2, 3, 4, 5 ... (нагадаємо читачеві, що натуральними числами називають числа, які використовуються для підрахування предметів):

1. 1 – натуральне число;
2. Якщо n – натуральне число, то $n+1$ – також натуральне число;
3. Немає ніяких інших натуральних чисел, крім перелічених у п. 1 та 2 цього визначення.

Індуктивні дефініції найбільш часто використовуються у математиці, програмуванні, технічній та економічній кібернетиці тощо.

✓ *Аксіоматичні визначення*

✦ **Аксіоматичним визначенням** поняття називається неявна дефініція, яка будується завдяки заміні у формулі $Dfd \equiv Dfn$ допоміжного поняття Dfn на одну або декілька аксіом.

Під аксіомами тут розуміють ствердження, які приймаються за істинні без доведення. Наприклад, визначення понять “точка”, “пряма”, “площина”, “простір” випливають з аксіом геометрії Евкліда. За аналогією, визначення понять “швидкість”, “прискорення”, “маса”, “сила”, “шлях” та ін. спираються на аксіоми класичної механіки Ньютона. Але всі вони є неявними:

“Площина – це первісний об’єкт, який задовольняє наступним аксіомам:

- а) якщо дві точки прямій належать площині, то і всі точки цієї прямої належать площині;
- б) три точки, що лежать на одній прямій, належать тільки одній площині”.

“Під прискоренням розуміють величину зміни швидкості за одиницю часу”

“Сила дорівнює масі, що помножена на прискорення”.

Аксіоматичні визначення понять чітко вивірені: їх текст є строго фіксованим як за своїм змістом, так і за значенням. Подібні визначення застосовуються у науці і постають базовими для подальшого розвитку знань певної предметної галузі.

✓ **Остенсивні визначення**



Остенсивне визначення поняття (від лат. *ostendere* – вказувати) – це неявна дефініція, в ході якої значення поняття розкривається шляхом показу предметів, що відображаються у ньому.



Це визначення пов'язує слова і словосполучення з речами. Майже завдяки ним мова приймає предметний зміст. І оскільки між мовою і мисленням існує щільний зв'язок, денотат нового імені відображається у відповідному понятті.

Як правило, *остенсивні* визначення застосовуються для отримання первісних знань про речі і події навколишнього світу. Вагому роль вони відіграють й у процесі навчання та виховання. Ось як використовував цей тип визначень Робінзон Крузо, герой однойменного роману Д. Дефо з метою навчання дикуна П'ятниці розмовній мові: “Передусім я заявив, що його ім'я буде “П'ятниця”, оскільки саме в цей день тижня я врятував йому життя. Потім я навчив його вимовляти слово “пан”, і дав зрозуміти, що це моє ім'я; навчив його вимовляти “так” і “ні” і розтлумачив значення цих слів. Я дав йому молока в глиняному глечуку, попередньо надпивши сам й обмакнув у нього хліб; я дав йому також коржик, щоб він прослідував моєму прикладу; він з готовністю підкорився і знаками показав мені, що частування прийшлося йому до смаку”.

Але далеко не завжди поняття можна визначити шляхом показу. Наприклад, не визначаються за допомогою цього засобу поняття “нескінченість”, “тривалість”, “абстрактність” тощо, оскільки не існує предметів, вказуючи на які можна було б з впевненістю заявити, що вони носять ім'я “нескінченість”, “тривалість”, “абстрактність”. Саме в цьому полягає внутрішня недосконалість *остенсивних дефініцій*.

3.6.5 Охарактеризувати правила явного визначення поняття.

Т

Які помилки пов'язані з порушенням цих правил?

У відношенні побудови *визначень* логіка встановлює певні загальновизнані правила.



Правило 1. *Визначення повинно мати у собі повний зміст поняття, що визначається, тобто всі його суттєві ознаки.* І тільки ці ознаки, взяті у сукупності, єдності, утворюють ясність та прозорість поняття *Defn*, за допомогою якого будується дефініція.

Тут необхідно підкреслити: *суттєві ознаки поняття*, що відповідають суттєвим ознакам його денотату, повинні викладатись систематизовано, у логічній послідовності. Якщо ми, наприклад, розглянемо ленінське означення класів, що наводиться у його роботі “Великий почин” (див. стор.

76 цього підручника), то побачимо, що ідея класів поступово, відповідно до суворого політичного і економічного аналізу, зводиться до повної дефініції. Причому ця дефініція вичерпує коло суттєвих (визначальних) рис класів. Тут “*класи*” виконують функцію суб’єкту, тобто поняття Dfd , що визначається; “*великі групи людей*” – родові поняття, а всі інші ознаки, взяті у логічній сукупності – “*місце у історично визначеній системі суспільного виробництва*”, “*роль у суспільній організації праці*”, “*засоби отримання та розміщення власній долі суспільного багатства*”, “*можливість привласнювати труд інших людей*”, “*місце в певному укладі суспільного господарства*” – утворюють видову відмінність.



Наведений приклад свідчить про те, що вказівка на одну видову відмінність має місце тільки у випадку дефініції простих понять (тобто тих, які характеризуються невеликою кількістю суттєвих визначальних рис). Коли ж йдеться про поняття, що описують явища природи і суспільства та за своєю складністю і універсальністю наближаються до категорій, треба характеризувати декілька видових відмінностей.

Чим більше видових відмінностей, що висвітлюють суттєві ознаки змісту поняття, перелічуються у дефініції, тим вона більш повна і точна. Але слід пам’ятати і про наступне: *не має сенсу в визначенні перераховувати безмежну кількість видових відмінностей, оскільки в цьому випадку дефініція постає занадто громіздкою. Отже, необґрунтоване зменшення або збільшення видових відмінностей у визначенні поняття може порушити відповідність між обсягами Dfd і Dfn* . Тому, з першого правила визначення поняття випливає наступне правило:

Правило 2. *Поняття Dfd і Dfn повинні мати однаковий обсяг.*



Наприклад, у фізиці *прискорення* – це величина зміни швидкості за одиницю часу (умовне позначення: $\vec{a} = \frac{\vec{v}}{t}$). Зміст правила полягає в тому, щоб обсяг суб’єкту визначення (“*прискорення*”) дорівнював обсягу предикату (“*зміна швидкості, котра приходиться на одиницю часу*”). Він не може бути ані більше, ані менше: якщо обсяг $Dfd > Dfn$, то обсягу Dfn недостатньо для визначення Dfd ; якщо ж обсяг $Dfd < Dfn$, то суб’єкт можна плутати з іншими можливими суб’єктами.



Порушення умов Правила 2 викликає три можливі помилки явних дефініцій:

✓ **Помилка широкого визначення:** $Dfd < Dfn$.

Наприклад, дефініція “*Людина – біологічна істота*” є помилковою, оскільки обсяг Dfn “*біологічна істота*” тут більше, ніж Dfd “*людина*”. Для виправлення цієї помилки буде достатнім додати до складу Dfn ознаку “*бути наділеною розумом*”. В цьому випадку отримуємо дефініцію

“*Людина – біологічна істота, що наділена розумом*”.

Тут вже $Dfd \equiv Dfn$.

За аналогією, помилковими будуть визначення:

“Логіка – філософська наука” (для усунення помилки у Dfn “філософська наука” необхідно ввести видову відмінність “вивчати форми і закономірності правильного мислення”);

“Квадрат – це чотириохкутник” (у Dfn “чотириохкутник” відсутня видова відмінність “мати рівні сторони”);

“Барокамера – герметична камера, в якій штучно створюється підвищений тиск” (у Dfn “геометрична камера, в якій штучно створюється підвищений тиск” відсутні видові відмінності “штучно створювати знижень тиск”, “мати призначення для лікування специфічних захворювань або їх профілактики”).

✓ **Помилка вузького визначення $Dfd > Dfn$.**

Так, помилковим буде визначення “логіка – наука, що вивчає форми правильного мислення”, бо логіка досліджує не тільки форми правильного мислення, але й його закономірності, тобто порядок побудови правильних логічних висновків за допомогою цих форм.

Наступна дефініція містить аналогічну помилку:

“Логічний закон достатньої підстави засновується на умовах закону тотожності”.

Щоб переконатися в цьому нагадаємо, що закон достатньої підстави стверджує необхідність обґрунтованого доведення кожної думки. Але доведення завжди спирається на широке коло логічних законів. Звідси дістаємо, що у наведеному означенні у Dfn “засновуватися на умовах закону тотожності” відсутня посилка на інші закони.

✓ **Помилка одночасного широкого і вузького визначення**

Вона виникає у випадку, коли у дефініції спостерігається одночасне виконання умов $Dfd > Dfn$ і $Dfd < Dfn$, але в різних відношеннях.

Наприклад, означення “Філософ – людина, яка полюбляє мудрість” у давні часи було досить поширеним. Але воно є невірним, оскільки, з одного боку, людина, яка полюбляє мудрість, може і не бути філософом (тобто $Dfd < Dfn$), а з іншого – не кожний філософ є людиною, яка насправді полюбляє мудрість. Так, “філософом” ми називаємо людину, яка у певних ситуаціях мислить особливо, неадекватно, а також фахівця, що має філософську освіту (тобто тут $Dfd > Dfn$).

Наступні помилки мислення на шляху побудови дефініцій понять також безпосередньо впливають з Правил 1 і 2.

Помилка кола



Помилковим є визначення, що містить у собі коло, тобто коли Dfd визначається через Dfn , а Dfn – вже був визначений через Dfd . Подібні некоректні дефініції часто-густо формулюють студенти і учні під час відповіді на теоретичні запитання. Так, дефініції

“Якість – це якісна характеристика предмету”;

“Диктатор – людина, яка за допомогою владних дій диктаторські відноситься до своїх підлеглих” містять помилку кола.

За аналогією, помилковим буде визначення

“Гіпотеза – це наукове припущення про існування певного явища”.

якщо раніше термін “припущення” був визначений за допомогою ім’я “гіпотеза”:

“Під припущенням будемо розуміти гіпотетичне знання, що пов’язує між собою деякі факти”.

Але ж певною мірою дефініції, що містять у собі помилку кола, ми застосовуємо у реальному житті з метою посилення впливу значення поняття на людину, її емоціональній настрої. Таке навантаження несуть, наприклад, визначення

“Закон є закон”;

“Влада є влада”;

“Життя є життя”;

“Краса є краса” тощо.

Всі визначення, що містять помилку кола, мають назву “**тавтологія**”.

Помилка, пов’язана з негативним визначенням поняття

Якщо дефініція розкриває зміст поняття не за допомогою того, що воно означає, а за допомогою того, що воно не означає, то її цілком достеменно можна вважати неправильною. Так, негативні визначення



“Демократія – це особливий стан життя суспільства, що характеризується неможливістю захвата державної влади однією людиною або певною групою людей”;

“Точка – це ніщо, яке не має частин” (Евклід) не є правильними, оскільки вони не перераховують суттєві ознаки, визначальні риси змісту понять “демократія” і “точка”, а навпаки, намагаються визначити ці поняття шляхом підбору вторинних ознак. Інакше кажучи, тут взагалі не виконується операція розкриття змісту понять, що аналізуються.

Помилка, пов’язана з неясним визначенням поняття

У логіці дефініція поняття має назву неясної, якщо зміст і обсяг поняття Dfn не визначений повністю (тобто не є точним). Вказаний тип визначень також є помилковим, оскільки тут у зв’язку з перерахуванням неясних, невідомих або незрозумілих (порою містичних) рис поняття людина не в змозі уявити для себе його повну логічну характеристику:



“Мітла – апарат, що літає, на якому жінка вперше піднялася у повітря”;

“Держава – політичний прояв світового духу” (Гегель);

“Лев – цар звірів”.

Приклади показують, що поняття, які входять у Dfn , висловлюються за допомогою певних містичних ознак, а не шляхом перелічення суттєвих рис цих понять.

Наприкінці відзначимо, що всі помилки під час операції визначення поняття людина допускає у наслідку відсутності повної інформації про зміст і обсяг поняття, яке визначається. Один з можливих шляхів усунення цих помилок – застосування



спеціальної літератури з метою уточнення змісту поняття (довідників, словників тощо).

3.6.6 Сформулювати алгоритм побудови правильній явній дефініції поняття

М



Для побудови правильного *визначення поняття* перш за все треба уявити для себе, що дефініція – це певна логічна операція розкриття *змісту* поняття, якої притаманна низка особливостей (див. запитання 3.6.1). Алгоритм її здійснення збігається до послідовності наступних кроків:

- по-перше, необхідно визначитись з *Dfd* визначення, тобто з поняттям, яке належить дефініції;
- по-друге, треба підібрати і з'ясувати поняття *Dfn*, що на думку дослідника відповідає *Dfd*;
- по-третє, перевірити обидва правила здійснення дефініції і проаналізувати побудоване визначення на наявність помилок (див. запитання 3.6.5).

3.6.7 Якого практичного значення набуває дефініція поняття?

С



Визначення (дефініція), як засіб точного мислення і шлях точного виразу думки у мові, несе чимале практичне навантаження. Воно надає прозорість і ясність викладанню матеріалу не тільки у наукових працях, але й у художній літературі. І хоча *реальні дефініції* у контексті багатьох творів (передусім, наукових гуманітарних і художніх) зустрічаються не часто, вони все ж такі слугують опосередкованим підґрунтям визначеності *понять* і зв'язків між ними.

Завдяки *номінальним визначенням* людина впорядковує у мові *денотат* і *концепт* кожного слова, поєднує слова з навколишніми явищами, будує численні посилки на очевидні факти.

3.7 Поділ понять

Якщо *дефініція* розкриває *зміст* поняття, то *поділ* характеризує його *обсяг*. Розглянемо докладніше алгоритм здійснення цієї операції.

3.7.1 Дати означення поділу понять.

Які правила поділу вирізняють у класичній логіці?

Т

М



Поділ поняття – це логічна операція, що розподіляє *обсяг* поняття (клас однорідних предметів, який відображається у понятті) на низку підкласів за допомогою певної підстави.



Ознака, за якою здійснюється поділ, має назву **підстави поділу**. В свою чергу підмножини, на які поділяється обсяг поняття, називають **членами поділу**.



Нескладно зробити висновок, що операція поділу поняття може бути проінтерпретованою за допомогою відношення роду і видів цього роду. Так, поняття, що поділяється, завжди виступає у якості роду, а члени поділу являють собою нові поняття, обсяги яких не перетинаються (тобто знаходяться у відношенні несумісності).

На першій погляд може здатися, що логічна операція поділу понять нагадує операцію ділення чисел у математиці (нібито при понятійному поділі присутні аналог чисельнику (поняття, що поділяється) і знаменнику (певна ознака), який приймають за підставу поділу. Але збіжність ця суто поверхова: у математиці ділення двох чисел завжди має конкретний результат, тобто число, що не змінюється ні при яких обставинах, якщо, напевно, ми не змінюємо первісну систему числення на іншу (наприклад, загально визнану десятирічну на дворічну). У логіці ж понять поділ може мати множинну правильних результатів. Справа лише в тому, яку ознаку ми приймаємо за підставу поділу. Замінюючи цю підставу на інші, будемо отримувати нові видові поняття – члени поділу.

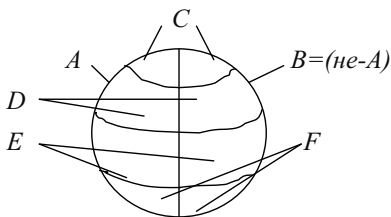
Слід пам'ятати наступні правила здійснення логічної операції поділу:



Правило 1. Поділ поняття повинен здійснюватись тільки за однією підставою. Тобто, не можна у якості підстави поділу використовувати дві або декілька ознак одночасно. Наприклад, неправильним поділом буде наступний:

“Студентів поділяють на відмінників, студентів, що вчать на четвірки, трієчників, двієчників, спортсменів і неспортсменів”.

Тут порушується Правило 1, що висвітлено вище, оскільки поділ одночасно здійснюється за двома підставами: ознаці “ступінь якості навчання” і ознаці “відношення до спорту”. В цьому випадку видові поняття – члени поділу є тими, що перетинаються між собою:



Мал.29

На мал. 29 використані наступні позначення:

A – “спортсмен” (ліва половина кола);

B – “неспортсмен” (права половина кола, яка відповідає елементам, що знаходяться у відношенні протиріччя з елементами із *A*);

C – “відмінник”;

D – “студент, що вчиться на четвірки”;

Е – “трісчник”;

Ф – “двісчник”.

Причому кожний член поділу родового поняття “студент” (воно на малюнку 29 інтерпретується у вигляді загального кола) за ознакою “ступінь якості навчання” перетинається з членами поділу за іншою ознакою.

Дійсно, практично у кожному навчальному закладі існують відмінники, що є спортсменами, але існують й інші відмінники, що не займаються спортом. Аналогічного висновку дістанемо також відносно трісчників, двісчників тощо.

Та що ж робити у випадку, коли перед нами ставиться завдання поділу поняття “студент” на підставі двох вказаних ознак?

Відповідь на питання, що порушено, є зрозумілою: достатньо послідовно поділити первісне поняття за першою підставою, а потім – поділити його за другою, розглядаючи нову ознаку незалежно від першої. Тобто можна казати: “Студенти поділяються на відмінників, студентів, що вчать на четвірки, трісчників і двісчників. В свою чергу, студенті поділяються на спортсменів і неспортсменів”.

Аналогічні міркування проводяться для будь-якої кількості ознак, що послідовно закладаються у підставу поділу.



Звернемо увагу читача на наступне зауваження. Випадок перетину обсягів видових понять – членів поділу у наслідку застосування декількох підстав поділу викликає плутанину думок і врешті-решт спричиняє враження непорозуміння суті справи, про яку розмірковує людина. Отже, має місце

Правило 2. Члени поділу (видові поняття, що утворюються відносно родового поняття) повинні виключати один одного. У противному випадку знову спостерігається поділ за декількома підставами одночасно:

“Числа поділяються на парні, непарні і частки”;

“Війні бувають справедливими, несправедливими, світовими, загарбницькими, визвольними”.

В цих прикладах члени поділу не виключають один одного і, як наслідок, приводять до констатації помилки змішання підстав поділу. Рекомендуємо читачу самостійно вирізнити ознаки, що закладені у підстави поділу.



Але поділ поняття буде помилково здійсненим і у разі відсутності у дослідника можливості перерахувати всі без винятку видові поняття, що отримують за визначеною підставою поділу. Звідси випливає

Правило 3. Обсяг родового поняття повинен дорівнювати сумі обсягів видових понять – членів поділу. У противному випадку не вдається запобігти наступних помилок:

✓ **Помилка неповного поділу**

Вона пов’язується з неможливістю (або з небажанням) з поважних причин перерахувати всі члени поділу:

“Вода може існувати у твердому і рідкому станах” (тут не вказано третій, газоподібний стан існування води);

“Форми мислення поділяються на поняття і судження” (не вказано на можливість існування третьої форми – умовиводу);

“До визнаних композиторів треба віднести Л. В. Бетховена, Ж. Бізе, І. Брамса, К. Дебюсі та інших” (не перелічені всі композитори, що взовеличуються до рангу визнаних).

На останньому прикладі зосередимось більш ретельно. З певних причин він здійснений невірно: помилка неповного поділу тут штучно нівелюється за допомогою слів “та інші”. Як правило, ці слова застосовуються у випадку, коли немає можливості або сенсу перерахувати всі елементи – члени поділу і достатньо вказати лише найбільш вагомими, значущими у контексті дослідження *видові поняття*. Наведена форма скорочення поділу досить часто використовується у наукових працях (коли характеризують ступінь розробки проблеми іншими науковцями), доповідях, оглядових листах тощо. Але тут скоріше потрібно говорити про елементарне перерахування певних явищ, подій, імен, ніж про поділ поняття.

✓ *Помилка поділу з зайвими членами*

Цей поділ додатково приписує до *видових понять*, що повністю вичерпують обсяг *родового поняття*, зайві поняття, які нібито також є членами поділу:

“Згідно з Українським законодавством, до наукових ступенів, що присуджуються вченим за суттєві досягнення у різних наукових галузях, відносяться ступені магістра, кандидата і доктора наук”.

Тут сума обсягів понять “*ступінь кандидата наук*” і “*ступінь доктора наук*” цілком вичерпують обсяг поняття “*наукова ступінь*”, оскільки ступінь магістра відповідає специфічному рівню вищої освіти, але не науковому ступеню.



Правило 4. *Поділ поняття повинен бути неперервним, тобто здійснюватись до свого логічного завершення.* Тут йдеться про те, що розпочав поділ за певною ознакою, не можна переключатися на іншу підставу, не закінчивши першого поділу. У протилежному випадку наше мислення не досягне чіткості і досконалості:

“Учні поділяються на *встигаючих і старанних, невстигаючих і нестаранних*”.

Тут було б доцільним передусім здійснити поділ за *успішністю*, а потім – за *старанністю*, оскільки, наприклад, і встигаючі, і невстигаючі учні можуть бути старанними (учень може не встигати по предмету, але старанно його вчити; остання ситуація складається завдяки суб’єктивному непорозумінню учнем кола питань, що висвітлюють дисципліну. В цьому випадку ми кажемо, що дисципліна людині “не вдається”).

“Поняття поділяються на *сумісні, несумісні, порівняльні і не порівняльні*”.

Цей поділ також здійснено з порушенням вимог Правила 4, оскільки тут правильним було б спочатку поділити поняття на *сумісні* і *несумісні*, а вже потім – *сумісні* поняття на *порівняльні* і *не порівняльні*.



3.7.2 Які існують види поділу понять?

Класична логіка вирізняє два види поділу понять – поділ за *видоутворюючою ознакою* і *дихотомічний поділ*. На кожний з них розповсюджуються всі правила, що були розглянуті у попередньому пункті.

3.7.2 а) поділ за видоутворюючою ознакою

✦ **Поділ за видоутворюючою підставою** здійснюється завдяки розподіленню обсягу родового поняття на декілька видових понять – членів поділу на підставі певної ознаці (вона називається *видоутворюючою*):

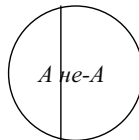
“Арифметичні дії поділяються на додавання (А), віднімання (В), множення (С), ділення (D), зведення у ступінь (Е), витяг кореня (F)” (видова ознака – “*вид арифметичної дії*”);

“Методи дослідження поділяються на філософські (А), загальнонаукові (В) і конкретнаукові (С)” (видова ознака – “*ступінь можливості застосування методу дослідження*”);

“Умовиводи поділяються на дедуктивні (А), індуктивні (В) і умовиводи за аналогією (С)” (видова ознака – “*особливість побудови умовиводу*”).

3.7.2 б) простий дихотомічний поділ

✦ У ході **простого дихотомічного поділу** родові поняття поділяється на два видових, що знаходяться у відношенні протиріччя. Загальна інтерпретація цього поділу зображена на мал. 30:



Мал. 30

Приклади дихотомічного поділу:

“Студенти поділяються на *встигаючих* і *невстигаючих*”;

“Організми поділяються на *одноклітинні* і *багатоклітинні* (тобто *не-одноклітинні*)”;

“Лекції бувають *цікавими* і *нецікавими*”;

“Мови поділяються на *природні* і *штучні* (тобто *неприродні*).

Як бачимо, дихотомічний поділ завжди розподіляє *обсяг родового поняття* на два обсяги, що виключають один іншого і у сумі вичерпують обсяг роду. Відтак, кожний елемент *родового поняття* потрапляє або в *A*, або в *не-A*.

3.7.3 Що розуміють під класифікацією понять? Які існують види класифікацій?

Т

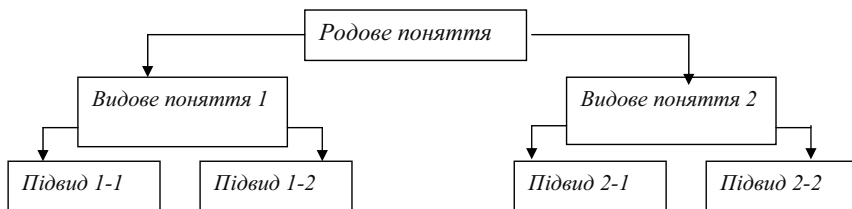


Класифікація – логічна операція, що здійснюється на підставі багаторівневого поділу.

Вона призначена для систематизації знань певної галузі діяльності, а отже, орієнтується не тільки на розподіл *обсягів* понять, але і на встановлення зв'язків між ними.



При *класифікації* розподіл об'єктів виконується за *суттєвою ознакою*. Як наслідок, кожний об'єкт потрапляє в певний клас, підклас або групу об'єктів. Відповідно кажуть, що клас об'єктів описується *родовим поняттям*, підклас – *видовим поняттям*, група – *підвидом* тощо:



Від звичайного *поділу* класифікація відрізняється відносно сталим характером. Розподілення об'єктів тут здійснюється за *суттєвими ознаками*, в той час як поділ поняття можна провести за будь-якою ознакою.

Тепер розглянемо різноманітні види класифікацій, що допомагають дослідникові впорядкувати певні знання.

3.7.3 а) види класифікацій за алгоритмом здійснення



За алгоритмом здійснення вирізняють *класифікацію за видоутворюючою ознакою*, *дихотомічну класифікацію* і *змішану класифікацію*. Щоб більш ретельно охарактеризувати кожний з наведених видів класифікації, розглянемо декілька прикладів.

а) “*Філософія поділяється на класичну і некласичну. В свою чергу, класична філософія включає античну філософію, філософію середньовіччя, філософію Ренесансу, філософію Нового часу, Німецьку класичну філософію. Некласична філософія містить філософію марксизму, філософію психоаналізу, “філософію життя”, філософію екзистенціалізму і філософію неопозитивізму*”;

б) “Дзеркала класифікуються на плоскі і сферичні. В свою чергу, сферичні дзеркала поділяються на випуклі і увігнуті”;

с) “Хребетні тварини поділяються на клас риб, земноводних, плазуючих, птах та ссавців. В свою чергу, кожний клас із наведених поділяється на підкласи, підкласи – на сімейства, сімейства – на загони, загони – на роди і види” (тут у якості первісного береться поняття “хребетна тварина”, а всі інші поняття співпорядковуються з ним);

д) “Періодична таблиця хімічних елементів Д. Менделєєва будується на підставі суттєвої ознаки – періодичної залежності властивостей хімічних елементів від заряду атомів” (при такому розподілі кожний хімічний елемент займає певне місце у періодичній системі);

ф) “Форми мислення у логіці поділяються на поняття, судження і умовиводи. В свою чергу, поняття можуть класифікуватися за обсягом і змістом. Судження також поділяються за відношенням, складністю тощо. Умовиводи – за алгоритмами побудови, складністю тощо”.

Класифікація за видоутворюючою ознакою являє собою складний поділ, тобто послідовність поділів понять, що здійснюється за певними суттєвими ознаками у напрямку

Родове (типове) $\xrightarrow{\hspace{2cm}}$ Видові $\xrightarrow{\hspace{2cm}}$ Підвиди
поняття $\xrightarrow{\hspace{2cm}}$ поняття $\xrightarrow{\hspace{2cm}}$ (1)

Так, класифікації б) – ф) з наведених вище є класифікаціями за видоутворюючою ознакою.

Дихотомічна класифікація також здійснюється у напрямку (1), але поняття тут поділяється тільки на два, що знаходяться у відношенні протиріччя. Наступні класифікації будуть дихотомічними:

г) “Правові докази за відношенням до предмету звинувачення поділяються на обвинувальні та виправдувальні; відносно факту здійснення злочину – на прямі і непрямі; залежно від джерела доказу – на першочергові і похідні (тобто вторинні, не першочергові); відносно характеру джерела доказу – на особистісні і не особистісні (речовинні)”;

h) “Речовини поділяються на органічні і неорганічні. В свою чергу, неорганічні речовини можуть містити воду, а можуть не містити її”.

Змішана класифікація містить обидва види поділу (див. приклад а).

3.7.3b) види класифікацій за типом підстави поділу



За типом підстави поділу вирізняють природні і штучні класифікації.

Якщо класифікація здійснюється за суттєвими ознаками, то вона називається **природною**. За допомогою цієї класифікації, знаючи, до якої групи належить елемент (річ, істота, явище), можна дістати висновок про його властивості. Наведені вище приклади б) – д) яскраво інтерпретують даний різновид класифікації. З них відразу ж впливає вдалість назви “природна класифікація”: нібито сама природа

класифікує події та явища, а людина за допомогою мислення лише з'ясовує для себе цей факт.

*Якщо ж класифікація здійснюється за ознаками, що мають другорядний, несуттєвий, суб'єктивний характер, то вона називається **штучною** (або допоміжною). Ці класифікації також мають право на життя, оскільки допомагають людині систематизувати множини фактів і подій. Вони застосовуються у довідниках, алфавітних каталогах, предметно-іменних покажчиках та ін. для швидкого відшукування предмету, події або терміну, хоча і не дають можливостей міркувати саме про властивості предметів.*



Наприкінці відзначимо: для кожного виду класифікацій, що охарактеризовані в цьому пункті, виконання всіх правил поділу стає обов'язковою вимогою.



Висновки до глави 3

Таким чином, складність і багатогранність понять приводить до того, що вони досліджуються низкою наук. Але *практично в усіх випадках поняття визначається в термінах структур, на які диференціюють мислення, мову і знання.* Саме мислення, мова і знання, що завжди розглядаються у сукупності, інтерпретують поняття *або як статичну (тобто незмінну) форму мислення, або як засіб його руху.* У першому випадку поняттю іноді надають ім'я ідеї, думки і поєднують з іншими формами мислення – судженнями і умовиводами, які також розглядають у вигляді статичних одиниць, тобто ззовні процесу їх формування і зміни. Навпаки, динамічна інтерпретація поняття ототожнюється з переходом від одного стану мислення до іншого. Причому специфічні ознаки поняття вбачаються у його властивостях, відношеннях до інших форм мислення і в функціях, що виконуються. Тому, при характеристиці будь-якого поняття завжди визначають його дефініцію за допомогою обсягу і змісту, а також можливостей поділу і сумісності.

ГЛАВА 4

СУДЖЕННЯ ЯК ФОРМА МИСЛЕННЯ

Той, хто каже про речі відповідно з тим, які вони є, каже істину, той хто говорить про них інакше – бреше.

Платон

Основні поняття та категорії: судження; його зміст і значення, логічний синтаксис судження (суб'єкт, предикат, квантор, зв'язка), нормальна логічна форма судження; судження прості і складні; категоричні, умовні і розділові; атрибутивні, екзистенціальні і судження з відношеннями; загальні, часткові і одиничні судження; позитивні і негативні судження; загальноствердні, загальнонегативні, частковоствердні і частковонегативні судження; модальність; асерторичні, проблематичні і аподиктичні судження; логічні, фізичні нормативні і оціночні модальності; розподілений (нерозподілений) термін судження; логічні постійні числення суджень (логічне заперечення, кон'юнкція, диз'юнкція, імплікація, еквіваленція).

4.1 Загальні відомості про судження

4.1.1 Дати визначення судження.

Чому судження називають специфічною формою мислення?

Т

У попередньої главі йшлося про *поняття*, як основну форму, момент мислення, що виходить за межі біологічних, тваринних *сприйнять* та *уявлень*. Але *поняття* у живому мисленні не утворюють *ізолюваних складових* і не виконують *функцію відображення окремих елементів дійсності*. Навпаки, *поняття зв'язуються, співвідносяться між собою і тому в змозі відображати зв'язки дійсності*.



*Пов'язання понять між собою з метою відображення зв'язків, що існують у дійсності, має назву **судження***. Завдяки судженням людині притаманна властивість не тільки виокремлювати з *многовиду дійсності загальні і тотожні елементи*, але й констатувати *факт існування між окремими елементами, частинами, моментами дійсності певних співвідношень*. Цілком зрозуміло, що підґрунтям утворення *суджень (як і понять) слугує вища діяльність головного мозку, тобто друга сигнальна система людини*.



У логіці під **судженням** або висловленням розуміють *всюку думку, що виражена в формі розповідного речення, в якій щось стверджується або заперечується про предмети і яка є або істинною, або хибною*.

Якщо те, що стверджується у судженні, відповідає дійсності, то судження називається *істинним*; в протилежному разі судження називається *хибним*.



Істинність і хибність називають *істиннісними значеннями* (або *логічними значеннями* чи *логічною валентністю*) судження. Поняття істинності і хибності тут не аналізуються, а беруться як дані: *яке істиннісне значення має дане судження (висловлення), залежить лише від реалій, стосовно до яких сформульовано судження*. Якщо судження істинне, то кажуть, що воно має логічне значення “істина” (I), а якщо хибне, то йому приписують логічне значення “хиба” (X).

Думка, що виражена в судженні, називається змістом судження.

Як приклад, розглянемо декілька речень:

1. *Доббаська державна машинобудівна академія – вищий навчальний заклад України;*
2. *Логіка – наука про форми та закономірності правильного мислення;*
3. $2 > 3$;
4. *Всі планети рухаються круговими орбітами;*
5. *Цей підручник має 223718 знаків.*

На перший погляд здається, що всі ці речення є судженнями, оскільки кожне з них щось стверджує або заперечує і значення будь-якого з них є *істинним* чи *хибним*. Однак, слід зауважити, що хоча кожне з наведених речень має певне значення істинності, для деяких з них невідомо (принаймні зараз), яке саме істиннісне значення вони мають. Так, речення 1 і 2 – істинні, речення 3 і 4 хибні, а істинність речення 5 залишається не з'ясованою, доки ми не спроможемося перерахувати кількість знаків цього підручника (у логіці такі висловлення називають припущеннями). Отже, речення 1-4 цілком достеменно можна вважати судженнями, а речення 5 – гіпотетичним висловленням.

До *суджень* (висловлень) не відносять думки, які не можуть бути охарактеризовані з огляду на їх *істинність* чи *хибність*. Наприклад, наступні речення з точки зору логіки не є судженнями, бо вони не виражають тверджень, стосовно яких можна було б казати про істинність чи хибність:

6. *Котра година?;*
7. *Прочитайте цю книгу;*
8. *Хай живе мир у всьому світі!;*
9. *Дієслово впало на підлогу.*

Так, речення 6-8 не є розповідними. Речення 9 хоча і подане в розповідній формі, але виражає неможливі змістовні зв'язки (дієслово не може нікуди падати).

4.1.2 Як визначити наявність у певного речення властивості “бути судженням”?

М

У главі 2 неодноразово йшлося про щільний зв'язок та окремі риси невідповідності мови і мислення. Використовуючи цю інформацію стосовно

речень, ми досягли важливого висновку: кожне судження є реченням, але не кожне речення має бути судженням. Що ж тоді робити у випадку, коли є сенс визначити, чи володіє надане за умовами задачі речення властивостями форми мислення?



Для відповіді на питання з початку треба встановити форму речення. Вона повинна бути розповідною і задовольняти наступним умовам:

- щось стверджувати або заперечувати про предмети;
- мати тільки одне значення істинності (тобто мати вигляд або істини, або хиби).

Наведений алгоритм цілком відповідає вимогам визначення судження. Розглянемо, як він діє на практиці.

Приклад 1. Встановити, чи є наступне речення судженням:

Кожна культурна людина повинна знати історію рідного краю.

Розв'язання. Це речення має розповідний вигляд (в ньому роз'яснюється сутність культурної людини як особистості, яка повинна володіти інформацією про історію рідного краю). Перевіримо виконуваність умов, відповідно до яких думка, що розглядається, може бути віднесена до загального класу логічних суджень:

- в даному реченні стверджується, що кожна культурна людина повинна знати історію свого краю (тобто це *ствердне* речення);
- воно приймає тільки одне значення істинності (є істинним, оскільки з точки зору сучасної теорії культури ця думка не може бути хибною).

Висновок: Речення, що розглядається, є судженням за визначенням.

Приклад 2. Встановити, чи є наступне речення судженням:

В XXI столітті людина висадиться на Марсі.

Розв'язання. Це речення також має розповідний вигляд і стверджує певний факт, але його значення істинності на даний час неможливо визначити.

Висновок: Речення, що розглядається, є припущеним висловленням, тобто імовірнісним висловленням.

4.1.3 Чому поділ форм мислення на поняття і судження вважають відносним?



Незважаючи на те, що сучасна формальна логіка вирізняє судження, як особливу форму мислення, слід відверто констатувати: *судження за своєю природою має відносний характер існування.* Цей висновок безпосередньо випливає з аналізу питання щодо логічного співвідношення між поняттями і судженнями.



Початковий період історії логіки розглядав поняття і судження в їх єдності. Вже перші філософи зауважували наявність зв'язку між мисленням і мовою, зіставляючи мисленій єдності

поняття-судження мовний вираз.

Дійсно, виразом поняття у мові постає слово (або словосполучення), а виразом судження – речення. Навіть у теперішній мові (як української, так і російської) існують речення, що відображають первісний одночасний розвиток мови і мислення. До них, перш за все, слід віднести речення, які містять тільки один член (тобто одне слово): “дощить”, “сніжить”, “хурделить” тощо.

Але у подальшому розвитку мислення прості елементарні поняття починають виконувати функцію “будівельного матеріалу” судження. Причому між поняттям і судженням, незважаючи на їх щільну взаємозалежність і взаємодію, виникають невідповідності, які можна чітко визначити і певною мірою обґрунтувати. Ці невідповідності слугують основою для характеристики *судження* як своєрідної, більш складної думки, що якісно відрізняється від *поняття*.

Навпаки, більш складні поняття формуються своєрідним шляхом з суджень. З цим також можна погодитись, якщо згадати сутність логічної операції *визначення (дефініції)* поняття (див. запитання 3.6.1): вона розкриває *зміст поняття* за допомогою розгортання судження. Наприклад, фізичні поняття “світло”, “простір” та ін. можна вважати скороченими висловленнями, бо розкриття їх змісту припускає існування низки певних суджень.

4.1.4 З яких компонентів складається логічний синтаксис судження?

Т

Якщо висунути у якості нашої головної мети розгляд *судження*, як особливої статичної одиниці мислення, постає необхідним охарактеризувати логічну структуру простих висловлень, виходячи з загальних (*синтаксичних*) умов побудови *речень*, що прийняті в українській та російській мовах.

Передусім нагадаємо читачеві, що власною логічною структурою володіють і *поняття* (див. запитання 3.3.1 попередньої глави), але вона суттєво відрізняється від логічної структури судження. Більш того, говорячи про логічну структуру поняття, взагалі навряд чи доречно застосовувати термін “логічний синтаксис”, оскільки тут йдеться не про речення (як мовну форму виразу думки), а про слова і словосполучення (*імена понять*).



Звісно, що частини кожного речення називаються його членами. При цьому, до головних членів відносять підмет і присудок, а до додаткових – визначення, додатки та обставини. Діючи за аналогією з синтаксисом мовних речень, розглянемо логічний синтаксис *суджень*.

Нехай розглядається деяке *просте судження* (тобто логічний зв'язок між двома поняттями). Тоді, мають місце наступні визначення.



Суб'єкт судження (умовне позначення (S)) – це поняття про предмет (або клас однорідних предметів), про який щось стверджується

або заперечується в судженні.



Предикат судження (умовне позначення (P)) – це поняття, яке описує властивості предмета (або класу однорідних предметів), про який йдеться в судженні.

Відмітимо, що логіка завжди прагне до спрощення будь-якого судження та потребує виділення у ньому суб'єкта (S) і предиката (P). Але логічні суб'єкти та предикат судження не завжди тотожні його мовним синтаксичним членам – підмету і присудку. Наприклад, у судженні: "Студент ознайомився з цим підручником" суб'єктом виступає поняття "студент", а предикатом – ознака "ознайомитись з цим підручником". Мовним синтаксичним підметом і присудком в цьому реченні виступають відповідно слова "студент" та "ознайомився".



Суб'єкт і предикат судження називаються його **термінами**.



Цілком зрозуміло, що просте судження містить у своєму складі тільки два терміни S і P та має логічну структуру $S — P$. Обернене до нього судження прийме вигляд $P — S$.

Але звичайна форма складу судження ($S — P$) потребує введення мовної зв'язки між суб'єктом і предикатом. Так, якщо властивість (P) належить суб'єктові (S), то умовну рису, що поєднує в символічному записі S і P , можна замінити словом "є" або його синонімами "набуває", "становиться", "буде" тощо. Від цієї операції логічна структура висловлення не зміниться. Крім того, вказана зв'язка відіграє певне логічне значення у небагатій кількості мов. Причому у розмовній мові вона часто-густо взагалі відкидається. Звідси випливає, що зв'язка не виконує функцію необхідного логічного члену судження і є лише формою виразу зв'язку між поняттями (S) і (P) в окремих мовах. Ми будемо користуватись нею під час розв'язання задач, оскільки це слово може тлумачитись як проміжний символ, наділений певною логічною інформацією.

Відтак,



Зв'язка – це умовна якісна характеристика судження, що визначає його ствердну або негативну форму та з'єднає суб'єкт (S) та предикат (P).

Підкреслимо тут, що роль зв'язки виконують слова "є", "суть" (ствердна форма), "не є", "не суть" (негативна форма).

В розмовній мові зв'язки можуть відкидатися. А отже, для перетворення розмовного речення у логічне судження це речення необхідно доповнити відповідною зв'язкою.

Водночас, зв'язка аж ніяк не вичерпує опис логічних відношень, що виникають між суб'єктом і предикатом у судженні. Для повної логічної характеристики висловлення постає необхідним проаналізувати відношення між обсягами понять S і P . Тут йдеться, передусім, про відповідь на питання «Чи кожному елементу з обсягу S з логічною необхідністю притаманна (або навпаки, непритаманна) ознака P ?»

Для вирішення цієї проблеми в логіці застосовують **квантори**.



Квантор – це кількісний аспект судження, який застосовується перед суб'єктом.

Зазвичай, в логіці суджень використовують **квантори загальності** та **існування**. Квантор загальності позначається символом \forall , а квантор існування – \exists . При цьому, вираз $\forall S$ може читатися, як «Всі S », «Кожний S », «Для довільного S », а вираз $\exists S$ – як «Існує S », «Деякі S », «Для деяких S », «Знайдеться таке S » тощо (див. про квантори більш докладно у запитанні 2.5.4).



Таким чином, **логічний синтаксис судження**, на відміну від мовного синтаксису речення, повинен містити:

- суб'єкт (S);
- предикат (P);
- зв'язку між S та P , що дає якісну характеристику

судження;

➤ **квантор**, який застосовується до суб'єкта S та надає кількісну характеристику судження.

У висловленні всі ці логічні елементи або пред'явлені у явній формі, або завуальовані завдяки різноманітним відтінкам розмовної мови.

4.1.5 Яку логічну форму судження називають нормальною логічною формою (НЛФ)?

T

M

Наведіть алгоритм зведення судження до НЛФ



Нормальною логічною формою простого судження називається розповідне речення, в якому у явному вигляді надані всі його логічні характеристики (квантор, суб'єкт, предикат та зв'язка).

Термін “нормальна логічна форма судження” був ведений у логічний побут визнаним англійським математиком, логіком і філософом Ч. Додгсоном (1832–1898 г.г.), відомий читачу як дитячий письменник Льюїс Керрол.



Для того, щоб звести судження до **нормальної логічної форми**, необхідно виконати наступну методологічну послідовність операцій:

- визначити суб'єкт (S) та предикат (P) судження;
- проаналізувати зв'язку між суб'єктом і предикатом, трансформуючи її до вислову, що буде починатися зі слів “*e*” або “*не e*”. Вказана операція дозволить визначити знак якості судження (ствердне (+) або негативне (–));

- визначити **квантор**, що застосовується до суб'єкта, тобто встановити, з якого із слів «Всі», «Жодний», «Деякі», «Існує» або їх синонімів починається судження. Ця операція дозволить виявити **кількісну характеристику судження**. Відмітимо, що кванторне слово у мовному реченні може бути відсутнім. В цьому випадку його необхідно додатково ввести, з огляду на **значення судження**;

➤ розташувати відомості, що отримані у наслідку проведеного аналізу, у наступному порядку:

Квантор – суб'єкт – зв'язка – предикат.

Зведення суджень до *нормальної логічної форми* дозволяє будувати правильні *умовиводи*, про що мова піде далі. А зараз розглянемо декілька прикладів щодо практичного застосування наведеного вище алгоритму.

Приклад 1. Звести до нормальної логічної форми судження

Породжений плазувати літати не може. (М. Горький)

Розв'язання. Передусім, необхідно з'ясувати, чи є надане речення *судженням*, застосовуючи алгоритм, викладений у запитанні 4.1.2.

Дійсно, воно є *розповідним*, причому задовольняє двом іншим вимогам, що висуваються до судження. Переведемо надане висловлення, з огляду на алгоритм зведення.

1). *Суб'єкт (S)* – “*істота, що породжена плазувати*”.

2). *Предикат (P)* – властивість “*літати*”.

3). *Зв'язка між суб'єктом та предикатом* – вислів “*не є*”.

4). *Квантор, що застосовується до суб'єкта, є квантором загальності* \forall (він визначається словом “*Жодна*”).

Висновок: Нормальна логічна форма судження, що надається, має вигляд.

Жодна істота, що породжена плазувати, не є літаючою,

або у символічній формі, $(\forall S - P)$.

Приклад 2. Звести до нормальної логічної форми судження

Шпигуни існували в усі часи.

Розв'язання. В цьому *розповідному* реченні констатується стверджуючий факт наявності шпигунів для кожної історичної доби існування людства. Переведемо це істинне судження:

1). *Суб'єкт (S)* – “*історична доба*”.

2). *Предикат (P)* – властивість “*існування шпигунів*”.

3). *Квантор, що застосовується до суб'єкта – квантор загальності* \forall (він визначається словом “*Кожний*”).

4). *Зв'язка між суб'єктом та предикатом* – «*є*».

Висновок: Нормальна логічна форма судження має вигляд

У кожній історичній добі є існування шпигунів,

або у символічній формі $(\forall S + P)$.

Приклад 3. Звести до нормальної логічної форми наступне судження

Ми всі навчалися потрохи чому-небудь та як-небудь. (О. Пушкін).

Розв'язання: Це розповідне категоричне речення також є *судженням*. Виділимо в ньому основні елементи логічного синтаксису:

1. *Суб'єкт (S)* – “*людина*”.

2. *Предикат (P)* – властивість “*вчитися потрохи чому-небудь та як-небудь*”;

3. *Зв'язка між суб'єктом та предикатом* – “*є*”.

4. Квантор, що застосовується до суб'єкта, характеризується словом «Кожний» (квантор загальності \forall).

Судження приймає вигляд:

Кожна людина є тією, хто потрохи навчався чому-небудь та як-небудь, або у символічній формі ($\forall S + P$).



Звернемо увагу на наступне зауваження. Для того, щоб звести судження до НЛФ, іноді необхідно поняття (S) і (P) замінити місцями або надати їм нові мовні імена. Здійснювати вказані перетворення необхідно так, щоб не змінилося загальне значення судження. Підставою для заміни слугує правильне застосування визначень суб'єкту, предикату, квантору і зв'язки. Причому кожне з перелічених визначень повинно застосовуватись у своєму повному обсязі. Наприклад, суб'єкт (S) згідно до відповідного визначення – це не просто поняття, про яке йдеться у судженні, а поняття про предмет або клас однорідних предметів, відносно яких у судженні щось стверджується або заперечується.

4.1.6 Чому логічний синтаксис судження дає лише умовну характеристику дійсності?

С



З наведеного вище тлумачення судження випливає, що ця форма мислення відображає об'єктивні зв'язки навколишнього світу. Але у навколишньому світі суб'єкти і предикати не існують. Аналізуючи світ, понятійне мислення лише розподіляє і поєднує зв'язки дійсності, інтерпретуючи їх у вигляді суб'єктів і предикатів суджень з наступним виразом у мові. Цей вид пізнання ми, у протилежність безпосередньому спогляданню, називаємо опосередкованим пізнанням.

Суб'єкт в логічному сенсі є предметом, про який людина щось висловлює. Предикат виражає ознаки предмета, тобто його характерні особливості. Обидва терміни простого судження, якщо вони є простими поняттями, висловлюються у реченні відповідними словами – суб'єктом і предикатом (див. запитання 2.5.1). Але логічний суб'єкт чи предикат не завжди можуть мати просте ім'я. Задача мислення тут – у встановленні об'єктивної (хоча і умовної) відповідності між дійсністю та логічним і граматичним синтаксисом суджень.

4.2 Класифікація суджень

Загальну множину суджень класична логіка поділяє за відношенням, кількістю (або обсягом), якістю і модальністю. Тому, постає сенс дослідити структуру логічного синтаксису цих видів висловлень, оскільки вони входять до складу умовиводів, завдяки яким людина робить правильні висновки.

4.2.1 Які судження називають складними?

Т



З огляду на те, що кожне висловлення може бути частиною іншого, всі судження поділяють на *прості* і *складні*. Судження, які містять в своєму складі інші, називаються **складними** (або *складеними*, або *композиційними*, або *молекулярними*). Ті ж судження, які не підлягають розчленуванню на складові судження-компоненти, називаються **простими** (або *первинними*, або *елементарними*, або *атомарними*) висловленнями.

В численних суджень, як правило, не вникають у внутрішню структуру *простих суджень*. Просте судження, зазвичай, розглядається як таке, що далі не аналізується і повністю характеризується лише тим, що воно має одне з двох значень істинності. Вважається також, що *відносно кожного елементарного судження відомо, істинне воно чи хибне*.

Складні судження утворюються з простих за допомогою логічних зв'язок (сполучників) “і”, “або”, “якщо..., то...”, “якщо і тільки якщо..., то...” та деяких інших, аналогічних їм за значенням, а також за допомогою заперечення “не” та еквівалентних йому висловів “*неправильно, що...*”, “*невірно, що...*” і подібних.

Прикладами складних суджень можуть слугувати такі:

1. *Одеса – обласний центр і морський порт.*
2. *Якщо завтра буде сонячний день, то я піду в парк або на пляж.*

Ці ж судження можна записати по-іншому:

- 1.1. *Одеса – обласний центр і Одеса – морський порт.*
- 1.2. *Якщо завтра буде сонячний день, то я піду в парк або я піду на пляж.*

Тепер видно, що судження 1 включає до свого складу два *простих суджень*, “з’єднаних” сполучником “і”. Судження 2 побудоване з трьох простих суджень за допомогою сполучників “якщо..., то...” та “або”.

4.2.2 Як судження класифікуються за відношенням?

Т

“За відношенням” судження поділяються на *категоричні*, *умовні* і *розділові*.

4.2.2 а) категоричні судження



Категоричним є судження, яке щось категорично стверджує або заперечує відносно свого суб’єкта.

Наприклад, висловлення

Донбаська державна машинобудівна академія – вищий навчальний заклад України.

Між двома точками найкоротший шлях – пряма лінія

– є категоричними. В першому випадку “Донбаська державна машинобудівна академія” – суб’єкт, а “вищий навчальний заклад України” – предикат. В другому “пряма лінія” – суб’єкт, а “найкоротший шлях між двома точками” – предикат. Як бачимо, послідовність мовного виразу категоричного судження може змінюватись.

4.2.2 b) умовні судження



Умовним судженням називається складне висловлення, яке будується за допомогою сполучника “якщо..., то...” або за загальною формою “якщо є $S_1—P_1$, то є $S_2—P_2$ ”.

Наприклад, судження

S_1 P_1 S_1 P_2

Якщо студент наполегливо вивчає логіку, то він складе іспит.

P_1 S_1 P_2 S_2

Якщо є деяка причина, настає наслідок.

S_1 P_1 S_2 P_2

Якщо доповідь сумна, слухачі позіхають.

S_1 P_1 S_2 P_2

Якщо сьогодні понеділок, то завтра – вівторок – є умовними.



Введення в побут умовних суджень стає необхідним, оскільки користуватись на практиці виключно категоричними судженнями (без введення умовних висловлень) не можна. І це зрозуміло, оскільки звісно, що кожна форма судження може висловлювати лише одне й тільки одне значення істинності: істину або хибу. Звідси, якщо людина має достатні обставини для формулювання умовного судження, вона не може (навіть, без логічних помилок) висловлювати тільки категоричні судження.

Наприклад, нехай у співбесіді одна людина стверджує, що Підприємство збанкрутиться, а інша – заперечує цей факт, заявляючи, що Підприємство не збанкрутиться. Чи має кожний з опонентів рацію для таких стверджень? Звичайно, ні. Правильним тут буде судження, яке дає напрямок дії та за формою є умовним:

Підприємство буде збережено (тобто не збанкрутиться), якщо вісь його трудовий колектив та керівництво почнуть наполегливо працювати. Банкрутство може стати неминучим, якщо його керівники та трудовий колектив звільняться від пошуків шляхів подолання кризи.

4.2.2 c) розподільні судження



Розподільним є судження, яке будується за формою “ S є або P_1 , або P_2 , ..., або P_n ”. Тут S – суб’єкт, а P_1, P_2, \dots, P_n – його (можливі) предикати.

Наприклад, судження *Вода в один даний момент часу може бути або у рідкому, або у твердому, або у пароподібному станах – розподільне*. Тут ми встановлюємо, що для фізичного стану води може бути декілька можливостей. Тому, *розподільне судження висловлює можливості*. Ці можливості ми розглядаємо окремо, щоб побачити відмінність між ними. Чітке їх розрізнення часто-густо стає дуже важливим, оскільки завжди людині загрожує небезпека того, що вона не з’ясує цю відмінність.



Суб’єкт у розподільних судженнях поєднується з двома або декількома *предикатами*. Тому, якщо ми кажемо, що *людина купує годинник або портфель*, то поняття (S) “людина” тут зв’язується з двома предикатами, що не виключають один одного (людина може купити і годинник, і портфель одночасно). Якщо ж ми кажемо, що *сьогодні на другій парі будемо слухати лекцію з логіки або з математики*, то поєднуємо поняття суб’єкта з двома можливостями, які в цьому випадку взаємно виключають один іншого.

Таким чином, завжди необхідно встановлювати за допомогою аналізу дійсності, чи виключають можливості одна іншу, або ні (докладніше про цю властивість (див. у пункті 6.1).

Якщо *розподільне* судження побудоване правильно, то воно стає важливим ланцюгом опосередкованого пізнання дійсності. Але окреме застосування цього виду висловлень також не стає підґрунтям повного вирішення питання про відповідність певної можливості реальному стану справ. Тому, *розподільне судження* необхідно тлумачити перш за все як допоміжний момент мислення, що вимальовує хід речей, подій та явищ з метою полегшення подальшого шляху думки. Воно потребує подальшого міркування, а отже, побудови подальших висловлень.

4.2.3 Наведіть види простих категоричних суджень

T

M

Прості категоричні судження, в свою чергу, припускають поділ за змістом, кількістю (обсягом) і якістю.

4.2.3 а) види простих категоричних суджень за змістом

За змістом серед простих категоричних суджень вирізняють *атрибутивні висловлення* (або *судження – властивості*), *судження з відношеннями* і *екзистенційні судження* (тобто *судження існування*). Дамо їх стисло характеристику.

✓ *Атрибутивні судження*



Атрибутивним називають просте категоричне судження, в якому відносно суб’єкта (S) з необхідністю стверджуються або заперечуються певні властивості, характерні риси, ознаки.

Загальну логічну структуру цих суджень можна представити так:
суб’єкт (S) – зв’язка – предикат (P).

Наприклад,

Кожна людина – розумна істота.

Непарні числа не поділяються на 2.

3 є числом.

У слона довгий хобот.

Поїзд від'їхав від перону.

Г. Сковорода – видатний український філософ.

Професор прочитав гарну лекцію.

Знайти суб'єкт, предикат і зв'язку в цих судженнях нескладно самостійно.

✓ **Судження з відношеннями**



Просте категоричне судження, в якому йдеться про відношення між предметами, подіями і явищами дійсності, називають **судженням з відношеннями**.

Наприклад:

Умовивід за своєю логічною структурою складніше за судження. (1)

Літак рушає швидше потягу. (2)

Київ більше Донецька. (3)

Місто Бориспіль знаходиться між Полтавою і Києвом. (4)



Якщо позначити маленькими літерами $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ імена предметів, подій та явищ, що співвідносяться між собою у судженні, а великою літерою R – саме відношення, то висловлення (1) – (3) можна виразити формулою $R(a_1, a_2)$, а висловлення (4) – формулою $R(a_1, a_2, a_3)$. Перша формула вказує, що у судженні описується відношення між двома елементами a_1 і a_2 , а друга – констатує відношення трьох елементів a_1, a_2 і a_3 . Так, для судження (1)

a_1 – ім'я “логічна структура умовиводу”;

a_2 – ім'я “логічна структура судження”;

R – ім'я “складніше”.

Звідси,

$R(a_1, a_2) =$ (Логічна структура умовиводу складніше за логічну структуру судження).

Наведений вище символічний запис легко узагальнюється для суджень з відношенням між n елементами: $R(a_1, a_2, \dots, a_n)$.

✓ **Екзистенційні судження**



Просте категоричне судження, в якому стверджується або заперечується існування предметів, подій та явищ дійсності, називають **судженням існування** (або **екзистенційним судженням**).

В цих висловленнях присутній квантор існування (\exists), що у мові відповідає імені “існує”, або його заперечення (\nexists) “не існує”, які застосовуються до суб'єкта (S):

$\exists S$

Існують люди, що вивчають логіку.

$\nexists S$

Існує річка Донець, яка є самою довгою річкою східній України.

$\exists S$

Не існує подій без наслідків.

$\exists S$

Не існує непарних чисел, що діляться на 2 і 4.

4.2.3 б) види простих категоричних суджень за кількістю (обсягом)

За кількістю (обсягом) класична логіка вирізняє загальні, часткові та одиничні судження. У якості підстави цього поділу береться порівняння обсягів суб'єкту (S) і предикату (P) висловлення.

✓ Загальні судження

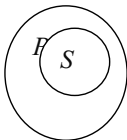


Якщо обсяг предикату (P) судження містить у своєму складі вісь обсяг суб'єкту (S), або повністю виключає його, то таке висловлення називають **загальним**.

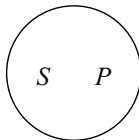
Висновок про співвідношення обсягів *термінів* судження тут можна зробити за допомогою квантору і зв'язків:

(**Всі** $S \in P$) – весь обсяг поняття S міститься в обсязі P (див. мал. 31, випадки а) і б);

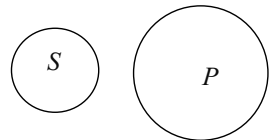
(**Жодний** $S \notin P$) – весь обсяг S виключається з P (мал. 31, випадок в):



а)



б)



в)

Мал. 31

Наприклад:

$\forall S (+) P$

Всі собаки є ссавцями – (мал. 31 а);

$\forall S (+) P$

Всі люди є розумними істотами – (мал. 31 б);

$\forall S (-) P$

Жодний прокурор не є адвокатом – (мал. 31 в).

✓ Часткові судження

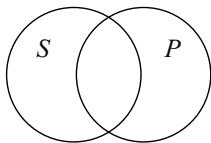


Якщо обсяг предикату (P) судження містить у своєму складі частину обсягу суб'єкту (S), або навпаки, виключає її, то таке судження називають **частковим**.

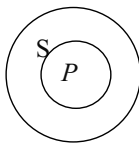
Часткове судження має вигляд

(**Деякі** $S \in P$) – частина обсягу суб'єкту S міститься в P (мал. 32, випадки а) і б), або

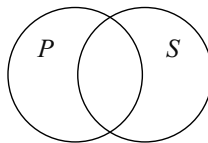
(Деякі S не є P) – частина обсягу S виключається з P (мал. 32, випадок в):



а)



б)



в)

Мал.32

Наприклад,

$\exists S (+) P$

Деякі учні є спортсменами – (мал. 32 а);

$\exists S (+) P$

Деякі ссавці є собаками – (мал. 32 б);

$\exists S (-) P$

Деякі учні не є спортсменами – (мал. 32 в).

✓ **Одиничні судження**



Судження, в якому встановлюються ознаки окремого предмету, події, явища дійсності, має назву **одиничного**.

Нескладно зауважити, що суб'єкт (S) цього висловлення є **одиничним** поняттям:

$S \quad P$

Сократ смертний.

S

P

Київський національний університет – вищий навчальний заклад України.

S

P

Донець не є судноплавною річкою.



Але **одиничні** судження логіка розглядає як особливий випадок **загальних** або **часткових** висловлень. Тобто всі три види суджень за обсягом висловлюють в певному розумінні тотожність загального, особливого і одиничного, задовольняючи різним потребам пізнання. Від одиничного ми переходимо до пізнання загальних понять і суджень. Але після того, як ми пізнали загальне, ми починаємо його застосовувати безпосередньо до одиничного, підпорядковуючи таким чином одиничне загальному. Цей шлях постійно використовують у галузях наукових досліджень, виробництві, медицині, юриспруденції тощо.

Взагалі кажучи, якщо у **категоричному** судженні до суб'єкту (S) застосовується **квантор загальності** (\forall) або його заперечення (\nexists), то це судження буде **загальним**. Якщо ж до суб'єкту застосовується **квантор існування** (\exists), то судження є **частковим**. Тому, для визначення виду

висловлення за кількістю (обсягом) необхідно звернути увагу на кванторне слово перед S .

4.2.3 с) види простих категоричних суджень за якістю

За якістю судження поділяються на позитивні (або ствердні) і негативні. Причому якість висловлення визначається за допомогою зв'язків, що поєднує суб'єкт (S) і предикат (P).



Якщо у простому категоричному судженні предикат (P) з логічною необхідністю притаманний суб'єкту (S), то вказане судження називають **позитивним (ствердним)**.

Воно має логічну формулу $S \in P$, або $(S + P)$. Наприклад, судження

$$S \quad (+) \quad P$$

Всі студенти нашої групи є відмінниками.

$$S \quad (+) \quad P$$

Деякі спортсмени-хокеїсти – олімпійські чемпіони.

$$S (+) \quad P$$

Деякі ліки небезпечніше самих хвороб.

– позитивні (ствердні), оскільки (S) і (P) в них умовно поєднуються зв'язкою “є”.



Якщо у простому категоричному судженні предикат (P) описує властивість, яка є непритаманною суб'єктові (S), то таке судження називають **негативним**.

Негативне судження, на відміну від позитивного, умовно задається наступною логічною формою: $S \neq P$, або $(S - P)$. Наприклад:

$$S \quad (-) \quad P$$

Жодна собака не є травойдною.

$$S \quad (-) \quad P$$

Деякі філософи не є логіками.

$$S \quad (-) \quad P$$

Деякі юристи не є адвокатами.



Негативне судження, як і ствердне висловлення, може бути або істинним, або хибним. Більш того, позитивна або негативна якість судження не залежить від його значення істинності. Так, судження

Собака – друг людини є істинним позитивним. Навпаки, висловлення

Собака не є ворогом людини також є істинним, хоча і негативним.

Причому наведений приклад показує, що один і той же факт може бути відображений істинними позитивним і негативним судженнями. В цьому випадку позитивне судження перетворюється у негативне і навпаки. Але вказане перетворення буде доцільним здійснювати тільки тоді, коли воно не змінює значення істинного судження.

Перелічимо ще декілька істотних властивостей *позитивних і негативних* суджень:

✓ Вони завжди відносяться до дійсності. І якщо позитивне судження висловлює зв'язок, що існує у дійсності, то негативне висловлення констатує заперечення існування зв'язків дійсності;

✓ Позитивне судження попереджає створення негативного: "... ствердна ж < посилка > є попередньою і більш звисною, ніж негативна, – відмічав Аристотель, – оскільки заперечення постає звисним завдяки ствердженню і ствердження є попереднім < щодо заперечення >, подібно до того, як буття < попереджає > небуття, так і начала доведення ствердження мають перевагу перед почалами доведення заперечення" [2,437];

✓ Негативне судження може тлумачитися у значенні "виключення, наприклад

Прискорення тіл, що падають, не залежить від ваги тіл;

Швидкість світла не залежить від руху джерела світла, тощо;

✓ Кожне ствердження можна розглядати у вигляді заперечення. "Будь-яке визначення є заперечення", – писав голландський мислитель Спіноза, констатуючи цей факт. Дійсно, вислів постає очевидним, як тільки ми пригадаємо будь-яке наукове визначення (дефініцію). Бо дефініція не тільки розкриває послідовність дій по визначенню об'єкта (явища), але й обмежує коло цих дій, тобто заперечує дії, що виходять за рамки визначення;

✓ Зв'язок між позитивним і негативним судженнями може бути виражений за допомогою складного негативно-позитивного висловлення:

Світлові хвилі не є механічне коливання ефіру, а є хвилеподібне розповсюдження електромагнітної енергії.

Сонце не обертається навколо Землі, а Земля обертається навколо Сонця, тощо.

4.2.3 d) загальна класифікація простих категоричних суджень за кількістю і якістю



Залежно від *кванторів* та *зв'язків*, що використовуються для побудови суджень, у логіці розрізняють чотири види простих суджень:

- 1) *(Всі S є P)* – загальноствердне (А);
- 2) *(Жодний S не є P)* – загальнонегативне (Е);
- 3) *(Деякі S є P)* – частковоствердне (І);
- 4) *(Деякі S не є P)* – частковонегативне (О).

Тут слова "Всі", "Деякі", "Жодний", що надають *кількісну* характеристику судженню й застосовуються до його суб'єкта, виконують роль *кванторів* (відповідно $\forall, \exists, \nexists$), а слова «є» та «не є» – логічні зв'язки, що визначають *якісну* форму судження (ствердну або негативну). З метою стислості запису кількісно-якісної характеристики *простих категоричних суджень* використовують їх літерні позначення, відповідно А, Е, І, О. Під

час вирішення практичних завдань ці літери пишуть зліва або справа від судження.

Наприклад,

\forall S (+) P
Всі студенти нашої групи є відмінниками (A)

\forall S (-) P
Жодний адвокат не є прокурором (E)

\exists S (+) P
Деякі філософи є логіками (I)

\exists S (-) P
Деякі юристи не є адвокатами (O)

Запишемо у символічній формі варіанти простих суджень, що розглядаються:

- | | |
|----------------------|--------|
| 1) $(\forall S + P)$ | (SAP); |
| 2) $(\forall S - P)$ | (SEP); |
| 3) $(\exists S + P)$ | (SIP); |
| 4) $(\exists S - P)$ | (SOP). |

Тут \forall , \forall , \exists – символічні позначення *кванторів*, а знаки (+) і (-) свідчать відповідно про присутність або відсутність у *суб'єкта* S його ознаки (властивості) P .

Приклад. Дано судження

Всі планети рухаються круговими орбітами.

Охарактеризувати його за кількістю та якістю.

Розв'язання. Передусім, виділимо *суб'єкт* та *предикат* судження. В цьому висловленні йдеться про *всі планети*, тобто про всі елементи класу однорідних предметів (у нашому випадку – планет), що описується. Суб'єкт тут – “планета”. Йому передує квантор загальності \forall (який характеризується словом “Всі”). Звідси маємо, що надане судження є *загальним*. Тепер визначимо його *якісну* характеристику. Предикатом в цьому судженні виступає властивість “*рухатися круговими орбітами*”. Вона з логічною необхідністю притаманна кожному елементу класу (сукупність планет). Тобто судження, що надається, є *ствердним*. Поєднуючи властивості судження за *кількістю* і *якістю*, робимо висновок: надане судження є *загальноствердним*. Причому за значенням істинності воно хибне. Його алгебраїчне позначення має вигляд (A), або (SAP), логічна структура – $(\forall S + P)$.



Взагалі, для визначення виду *категоричного судження* за *кількістю* і *якістю* необхідно:

➤ звести судження до *нормальній логічній формі* (НЛФ), тобто до запису, у якому будуть наявними *суб'єкт*, *предикат*, *квантор* і *зв'язка*;

➤ визначитись з *квантором*, що застосовується до *суб'єкта*. Він надає *кількісну характеристику* судження (тобто дозволяє зауважити, є воно *загальним* або *частковим*);

➤ визначитись зі *зв'язкою*, що поєднує *суб'єкт* з *предикатом*. Якщо вона *позитивна* (“*є*”), то судження буде *позитивним*, а якщо *негативна* (“*не є*”) – то *негативним*;

➤ поєднати *кількісну* і *якісну характеристики* судження.

4.2.4 Яке висловлення називається модальним?

Наведіть класифікацію суджень за логічними модальностями необхідності і випадковості

T

Раніше нами розглядалися *судження*, які можна назвати “судженнями факту”, оскільки вони характеризували фактичний стан речей у дійсності. У логіці ці судження відносять до загального класу *асерторичних* висловлень і визначають так:



Асерторичними є *прості судження*, які висловлюють *факт наявності* (або *відсутності*) у певного предмета (класу однорідних предметів) його певної ознаки, властивості.

Наприклад, висловлення

Сума кутів трикутника дорівнює 180°. (1)

Температура кипіння води складає 100°. (2)

Еверест вище Монблана. (3)

Якщо я не придбаю комп'ютер, то не виконаю роботу у строк. (4)

Якщо буде погана погода, я не піду на пляж є або *асерторичними* (1–3), або тими, що являють комбінацію *асерторичних* (4–5). (5)

Однак, *асерторичні* судження констатують лише факт наявності зв'язку між *суб'єктом* (*S*) і *предикатом* (*P*), але не дозволяють більш ретельно з'ясувати вигляд цього зв'язку, тобто визначити, чи є він необхідним або випадковим. Звідси виникає потреба побудови дещо іншої класифікації суджень, з огляду на сутність категорій *необхідності* і *випадковості*.

Модальні (від лат. *modus* – засіб, міра) категорії *необхідності* і *випадковості* почав досліджувати ще Аристотель. Набагато пізніше І. Кант застосував їх до *асерторичних* суджень і отримав новий поділ висловлень, згідно з яким всі судження розрізнялися на три види: *асерторичні*, *проблематичні* і *аподиктичні*. Перші висловлювали дійсність, другі – можливість (ймовірність), треті – необхідність. Взагалі,



Модальним називається судження, яке містить *асерторичне* висловлення (або їх комбінацію) і його модальну характеристику.

Модальні характеристики судження іноді називають *модальними поняттями* або **модальними операторами**. До них, як правило, відносять поняття “*ймовірно*”, “*можливо*”, “*необхідно*”, “*доведено*”, “*добре*” та інші:

Ймовірно, Еверест вище Монблана. (6)

Можливо, якщо я не придбаю комп'ютер, то не виконаю роботу у строк. (7)

Необхідно, щоб сума кутів трикутника дорівнювала 180° . (8)

В свою чергу, модальні судження поділяються на прості і складні.



Модальне судження буде **простим**, якщо модальний оператор висловлює характер зв'язку між суб'єктом (**S**) і предикатом (**P**) відповідного асерторичного судження. Якщо ж модальний оператор висловлює характер зв'язку між декількома асерторичними судженнями, то модальне судження називають **складним**.

Так, судження (6) і (8) є простими модальними, а висловлення (7) – складним модальним.

Та як же розрізнити проблематичні і аподиктичні судження?

Для цього треба скористуватися наступними визначеннями:



Проблематичне судження за допомогою модального оператора висловлює відповідне асерторичне судження (або їх комбінацію) і показує, що воно може бути істинним тільки за визначеними умовами.

Тому, проблематичні судження іноді називають ймовірносними.

Модальний оператор якраз і підкреслює цю ймовірність.



Аподиктичне судження за допомогою модального оператора констатує незалежність істинності відповідного асерторичного судження (або їх комбінації) від будь-яких фактів і умов дійсності.

Згідно з вказаними означеннями, судження (6) і (7) з наведених вище є проблематичними, а судження (8) – аподиктичним.



Здійснення фактів, про які йдеться у проблематичному судженні, є ймовірнісним, тобто залежним від умов навколишньої дійсності. Наприклад, якщо ми висловлюємо модальне судження «**Ймовірно, людина у XXI столітті висадиться на Марсі**», то заздалегідь передбачаємо у якості першочергової вимоги його здійснення подальший прогрес науки і техніки. Тобто в цьому судженні висувається певна проблема, яку можна вирішити тільки за умовами розвитку наукових знань.

Навпаки, істинність аподиктичного судження аж ніяк не залежить від умов дійсності. Типовим прикладом цих суджень слугують судження математики. Так, якщо ми вимагаємо виконуватись обставин «**Необхідно, щоб сума кутів трикутника дорівнювала 180°** », або «**Необхідно, щоб $2 \times 2 = 4$** », то модальним поняттям “необхідно” підкреслюємо незалежність істинності відповідних асерторичних суджень «Сума кутів трикутника дорівнює 180° » і « $2 \times 2 = 4$ » від всіх умов навколишньої дійсності.

4.2.5 Яка класифікація суджень існує за іншими модальностями?

T

Наприкінці XX століття стало зрозумілим, що обмежувати класифікацію суджень тільки алетичними модальностями необхідності і випадковості навряд чи доречно, оскільки операція імплікації (логічного слідування) суджень, яка здійснюється за допомогою мовної зв'язки

“якщо..., то...” (див. запитання 2.5.3) припускає більш розгалужену мережу модальностей порівняно з кантівською. Безсумнівно, перелічити і охарактеризувати всі модальності, які тільки існують, немає тут ніякого сенсу, але деякі з них, що є найбільш дослідженими, треба навести (таблиця цитується за [16]):

Назва модальних понять	Імена модальних понять		
<i>Логічні</i> модальності	логічно необхідно	логічно випадково	логічно неможливо
<i>Фізичні</i> модальності	фізично необхідно	фізично випадково	фізично неможливо
<i>Епістемічні</i> модальності	доведено, переконаний	нерозв’язно, сумнівається	спростовано, відкидає
<i>Деонтичні</i> (нормативні) модальності	обов’язково	нормативно, байдуже	заперечено
<i>Аксіологічні</i> (оціночні) модальності	добре, краще	байдуже, рівноцінно	погано, гірше

✓ **Логічні модальності** – це судження, значення істинності яких не залежить від фактів, подій та явищ дійсності і ґрунтується лише на законах логіки. Поки ще не занурюючись в сутність і структуру логічних законів, відзначимо істинність наступних модальних суджень:

Логічно необхідно, що закон є закон. (1)

Логічно можливо, що вода існує в трьох станах. (2)

Логічно випадково, що Місяць є природним супутником Землі. (3)

Логічно неможливо, щоб людина жила у суспільстві і в той же час була б відірваною від суспільства. (4)

✓ **Фізичні модальності** – судження, які характеризують зв’язки асерторичних висловлень з фізичної (онтологічної, каузальної) точки зору:

Фізично необхідно, щоб метали були провідниками. (5)

Фізично випадково, що сьогодні йде сніг. (6)

Фізично можливо існування практичної реалізації неевклідової геометрії М. Лобачевського. (7)

Фізично неможливо скористуватися чоботями-скороходами. (8)

✓ **Епістемічні модальності** пов’язані з отриманням і обґрунтуванням нових знань, про які йдеться в судженні:

Доведено, що сума кутів трикутника дорівнює 180°. (9)

Аристотель сумнівався в достовірності теорії ідей Платона. (10)

Спростовано, що загар негативно впливає на стан здоров’я людини. (11)

✓ **Деонтичні** (від лат. *deon* – норма, правило) **модальності** – вказують на характер дій і зв’язків, про які йдеться у судженні:

Обов'язково виконувати домашні завдання. (12)

Байдуже, який фільм дивився Петров у середу. (13)

Запечерено паліти у гуртожитку. (14)

✓ **Аксиологічні** (від грець. *axios* – цінний, *logos* – вчення) **модальності** – характеризують судження з точки зору певної системи цінностей:

Добре, що сьогодні гарна погода. (15)

Погано, що я не встиг на лекцію. (16)

Логічні зв'язки між модальними судженнями розглядаються модальною логікою, яку відносять до складу неklasичної логіки.

4.3 Розподіленість термінів простих категоричних суджень

4.3.1 В якому випадку термін судження називається розподіленим?

Навести алгоритм перевірки термінів категоричних суджень на розподіленість



Нормальна логічна форма судження, до якої можна звести будь-яке *просте категоричне висловлення* (див. запитання 4.1.5) показує, що у складі цієї форми мислення за допомогою *квантора* і *зв'язків* поєднуються два поняття – *суб'єкт (S)* і *предикат (P)*. Саме *квантор* і *зв'язка* висловлюють співвідношення термінів *S* і *P* між собою за *обсягом*. Тому, для повної характеристики простих категоричних суджень є сенс більш ретельного дослідження цього співвідношення.



Операцію визначення співвідношення обсягу одного з термінів висловлення до обсягу іншого терміну у логіці називають перевіркою судження на розподіленість термінів.



Термін судження є **розподіленим**, якщо його обсяг цілком міститься у обсязі іншого терміну цього судження, або повністю виключається з нього.



Термін є **нерозподіленим**, якщо його обсяг частково міститься у обсязі іншого терміну цього ж судження, або частково виключається з нього.



Враховуючи *кількісну* і *якісну* характеристики судження (тобто *квантор* і *зв'язку*), цілком достеменно можна вважати, що *суб'єкт* завжди буде *розподіленим* у загальних категоричних судженнях (*загальноствердних (A)* і *загальнонегативних (E)* і *нерозподіленим* у часткових категоричних висловленнях (*частковоствердних (I)* і *частковонегативних (O)*).

Дійсно, розглянемо обидва типи загальних категоричних суджень *A* і *E* та їх символічні вирази:

$$\begin{aligned} & (\forall x S \in P), \quad (\forall S + P) \quad (A); \\ & (\text{Жодний } S \text{ не } \in P), \quad (\forall S - P) \quad (E). \end{aligned}$$

Бачимо, що на “мові обсягів термінів” ці висловлення можна прочитати відповідно так:

“Весь обсяг поняття S міститься у обсязі поняття P ”;

“Весь обсяг поняття S виключається з обсягу поняття P ”,

або так:

“Кожний елемент з обсягу S належить обсягу P ”;

“Жодний елемент з обсягу S не потрапляє до P ”.

Деякі випадки співвідношення обсягів термінів S і P схематично зображені на мал. 31, причому загальноствердному судженню (А) відповідають варіанти а) або б), а загальнонегативному судженню (Е) – випадок в).

За аналогією, символічний вираз часткових категоричних суджень (І) та (О) приймає вигляд

$$\begin{aligned} & (\text{Деякі } S \in P), \quad (\exists S + P) \quad (\text{І}), \\ & (\text{Деякі } S \notin P), \quad (\exists S - P) \quad (\text{О}), \end{aligned}$$

який читається відповідно так:

“Частина обсягу поняття S міститься в обсязі поняття P ”,

“Частина обсягу поняття S виключається з обсягу поняття P ”,

або так:

“Деякі (але не всі) елементи з обсягу S належать обсягу P ”,

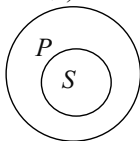
“Деякі (але не всі) елементи з обсягу S не потрапляють до обсягу P ”.

Випадки а) і б) на мал. 32 відповідають частковоствердному судженню (І), а випадок в) – частковонегативному судженню (О).

Але якщо розподіленість суб'єкту (S) простого категоричного судження відразу впливає з виду квантору, що передує S , то як проводити послідовність міркувань для перевірки розподіленості предикату (P)?

У деяких досить простих випадках, коли співвідношення обсягів термінів S і P судження цілком зрозумілі і зображення на одному малюнку їх схематичних позначень (кіл Ейлера) не викликає труднощів, висновок про розподіленість P роблять безпосередньо з малюнку. Наприклад, у істинному загальноствердному судженні «Всі адвокати є юристами» (А) суб'єкт (S) “адвокати” розподілений, оскільки обсяг цього поняття повністю міститься у обсязі предиката (P) “юристи” (перед S застосовується кванторне слово “Всі”, яке показує, що у судженні йдеться про весь обсяг S . В свою чергу, позитивна зв'язка “є” підкреслює вмикання S до обсягу P).

Здійснимо зображення понять S і P на малюнку, враховуючи, що S повністю міститься в P , але не вичерпує обсяг P (бо існують юристи, що не є адвокатами – прокурори, судді тощо):



Мал. 33

Мал. 33 свідчить, що у нашому судженні предикат P *нерозподілений*, оскільки лише частина його обсягу міститься у S (це загальна частина S і P , яка співпадає з S).

Задачу, що наведена, можна було б вирішити й іншим, більш обґрунтованим засобом, ввівши допоміжну логічну операцію *обертання* судження.

Нехай завдане просте категоричне висловлення, загальна форма якого має вигляд:

Квантор – суб'єкт (S) – зв'язка – предикат (P).

Тоді,

під **обертанням** будемо розуміти логічну операцію перебудови судження в судження, в ході якої суб'єкт (S) і предикат (P) замінюються місцями зі збереженням якості зв'язки між ними. При цьому кванторне слово, яке необхідно застосувати до предикату (P), підбирають за значенням (так би мовити, з точки зору “здорового глузду”):



Квантор (підб. за значенням)	P – зв'язка – S
---------------------------------	---------------------

Нескладно догадатися, що суб'єкт (S) першого судження у процесі *обертання* постає предикатом (P) нового судження і навпаки. Для нашого мовного прикладу маємо: «Деякі юристи є адвокатами», тобто предикат (P) “юристи” першого судження *нерозподілений* (у наслідку обертання судження перед терміном “юристи” розташоване кванторне слово “Деякі” що відповідає *квантору існування*). Тепер, поєднуючи пряме судження і обернене до нього висловлення, нескладно отримати висновок:

“Весь обсяг S міститься в P, але лише частина P міститься в S”,

з якого безпосередньо випливає малюнок 33.



Ще раз відмітимо шлях думки під час здійснення операції *обертання* будь-якого судження А, Е, І.

➤ По-перше, треба замінити місцями S і P первісного судження (кроки 1 і 2):

1 2
 P — S

➤ По-друге, записати між ними *зв'язку* без зміни її якості (тобто знести її з первісного судження і розташувати між P і S):

3
 P — зв'язка — S .

➤ По-третє, підібрати за значенням *кванторне слово*, що може бути застосованим до P (4):

4 1 3 2
 Квантор — P — зв'язка — S



Тепер наведемо *остаточний алгоритм перевірки термінів категоричних суджень на розподіленість*. Він складається з наступної послідовності дій:

- звести судження до *нормальній логічній форми* (див. запитання 4.1.5);
- з'ясувати, який *квантор* застосовується до суб'єкта (S). Термін (S) буде *розподілений*, якщо перед ним розташовується *квантор загальності* (\forall) або його заперечення (\nexists), і *нерозподілений*, якщо цей квантор є *квантором існування* (\exists);
- провести операцію *обертання* первісного судження;
- з'ясувати, який *квантор* застосовується до предиката (P);
- намалювати відношення між обсягами термінів за допомогою кіл Ейлера і зробити висновок щодо *розподіленості* предикату (P).

Відзначимо, що цей алгоритм, нажаль, не завжди розповсюджується на *частковонегативні висловлення* (O), оскільки не кожне з них можна обернути.

Перевірка категоричних суджень на розподіленість термінів є проміжною операцією на шляху правильної побудови висновків у категоричних умовиводах (див. п.п. 9.2.4а).

4.3.2 Навести приклади розв'язання задач на співвідношення термінів категоричних суджень. Які висновки можна зробити з цих прикладів?



Приклад 1. Перевірити розподіленість термінів наступного судження і зобразити співвідношення їх обсягів за допомогою кіл Ейлера:

Всі підмети є головними членами речення.

Розв'язання: Судження, що надається за умовою задачі, є *категоричним*, оскільки категорично стверджує думку певного значення. За загальною класифікацією *простих категоричних висловлень* (п.п. 4.2.3d) воно є *загальноствердним* висловленням (A), що має логічну структуру:

$$(\forall S \in P), \text{ або } (\forall S + P), \text{ тобто}$$

$$\forall \quad S \quad (+) \quad P$$

Всі підмети є головними членами речення.

Бачимо, що судження зведено до НЛФ. Причому його суб'єкт (S) *розподілений* (перед ним застосоване кванторне слово “ \forall ”).

Проведемо операцію *обертання судження*, застосовуючи алгоритм запитання 4.3.1:

$$\textcircled{?} \quad P \quad (+) \quad S$$

(головні члени речення є підметами).

Оскільки *обернене* судження є *ствердним* (воно містить позитивну зв'язку « \in »), що була збережена в ході обертання, на місті знака ? можуть застосовуватись кванторні слова “ \forall ” (в цьому випадку судження буде

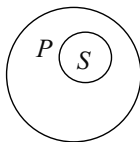
загальноствердним) або “Деякі” (судження буде частковоствердним). Тобто, маємо дві логічні можливості, між якими необхідно зробити вибір за значенням побудованого судження. Безсумнівно, ми виберемо квантор існування \exists , (“Деякі”), оскільки, з точки зору елементарної ерудиції, головні члени речення не вичерпуються повністю тільки підметами (тут йдеться ще й про присудки, які також вважаються головними членами речення). Отже, обернене речення прийме вигляд:

$\exists \quad P \quad (+) \quad S$
 (Деякі головні члени речення є підметами), або
 (Деякі $P \in S$), $(\exists S + P)$ – частковоствердне судження (I).

Оскільки до предикату (P) застосовується кванторне слово “Деякі”, робимо висновок, що предикат *нерозподілений*.

Для одночасного зображення *обсягів* понять (S) і (P) на малюнку, прочитаємо пряме і обернене до нього судження на мові “обсягів термінів”:

Весь обсяг S міститься у P, але лише частина обсягу P міститься в S:



Мал.34

З мал. 34 видно, що у наданому за умовою задачі судженні йдеться про загальну частину обсягів понять S і P , яка співпадає з S .

Приклад 2. (умова збережена):

Всі люди використовують закони правильного мислення.

Розв’язання. Надане категоричне судження необхідно звести до нормальній логічній формі (НЛФ):

$\forall \quad S \quad (+) \quad P$

Всі люди є тими, хто використовує закони правильного мислення,

$(\forall S \in P)$, $(\forall S + P)$ – загальноствердне судження (A).

Суб’єкт (S) “люди” в цьому висловленні *розподілений*, оскільки до нього застосовується квантор загальності (\forall) “Всі”.

Проведемо операцію обертання судження:

$\textcircled{?} \quad P \quad (+) \quad S$
ті, хто використовує закони правильного мислення є людьми.

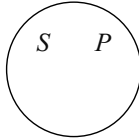
Залишилося з’ясувати кванторне слово, яке в цьому випадку застосовується до предикату (P). Оскільки наше судження є *ствердним* (в ньому міститься позитивна зв’язка “є”), то згідно з загальною класифікацією простих категоричних суджень, маємо дві можливості – застосувати до P кванторні слова “Всі” або “Деякі”.

Використовувати закони правильного мислення може тільки людина, оскільки тільки вона володіє абстрактним мисленням. Отже, замість символу $\textcircled{?}$ маємо рацію записати кванторне слово “Всі”:

\forall P $(+) S$

Всі ті, хто використовує закони правильного мислення, є людьми, (Всі $P \in S$), $(\forall P + S)$ – загально ствердне судження (А). Тобто предикат (P) “ті, хто використовує закони правильного мислення” також розподілений відносно (S).

З висновку “Весь обсяг поняття S міститься у обсязі P і весь обсяг поняття P міститься у обсязі S ” робимо наступний малюнок:



Мал. 35

Тут поняття S і P є *тотожними*. У нашому прикладі вони мають однаковий обсяг, але різний зміст.

Приклад 3. (умова збережена):

Ссавці не є плазуючими.

Розв’язання. Судження, що розглядається, є *негативним категоричним* висловленням (воно містить *негативну зв’язку “не є”* між суб’єктом (S) “ссавці” і предикатом (P) “плазуючі” та категорично *заперечує* наявність властивості P у S). Для того, щоб отримати НЛФ цього висловлення, достатньо з’ясувати *кванторне слово* перед суб’єктом S .

Очевидно, що у судженні йдеться про всіх ссавців. Але оскільки S і P поєднує *негативна зв’язка “не є”*, то згідно до загальній класифікації простих категоричних суджень ми повинні застосувати до суб’єкта (S) *логічне заперечення квантору загальності* ($\underline{\forall}$) “Жодний”:

$\underline{\forall}$ S $(-) P$

Жодний ссавець не є плазуючим,

(Жодний S не є P), $(\underline{\forall} S - P)$ – *загальнонегативне* судження (Е).

Суб’єкт (S) у ньому *розподілений*, оскільки весь обсяг S виключається з P . *Оберненим* буде висловлення

$\underline{\forall}$ P $(-) S$

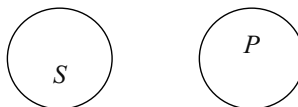
Жодне плазуюче не є ссавцем,

(Жодний P не є S), $(\underline{\forall} P - S)$ – *загальнонегативне* судження (Е),

тобто предикат P буде також *розподілений* (до нього застосовується *заперечення квантору загальності* ($\underline{\forall}$)).

Геометричну інтерпретацію співвідношення обсягів понять S і P побудуємо, з огляду на положення.

“Весь обсяг S виключається з обсягу P і весь обсяг P виключається з обсягу S ”:



Мал. 36

Приклад 4. (умова збережена):

Деякі спортсмени – олімпійські чемпіони.

Розв’язання. НЛФ цього ствердного категоричного судження має вигляд

$$\exists \quad S \quad (+) \quad P$$

Деякі спортсмени є олімпійськими чемпіонами,

(Деякі $S \in P$), $(\exists S + P)$ – частковоствердне судження (I),

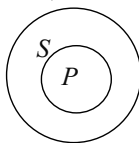
тобто суб’єкт (S) “спортсмени” є нерозподіленим, оскільки до нього застосовується квантор існування (\exists) “Деякі”.

Проведемо операцію *обертання* судження і отримаємо:

Всі олімпійські чемпіони є спортсменами,

тобто предикат (P) “олімпійські чемпіони” розподілений.

З підсумку “Лише частина обсягу поняття S міститься у обсязі P і весь обсяг P міститься в обсязі S ” маємо наступне геометричне співвідношення понять S і P (мал. 37):



Мал. 37

Приклад 5. (умова зберігається):

Деякі письменники є депутатами Верховної ради України.

Розв’язання. Судження, що розглядається, є частковоствердним (I) і має логічну форму

$$\text{(Деякі } S \in P), \text{ або } (\exists S + P):$$

$$\exists \quad S \quad (+) \quad P$$

Деякі письменники є депутатами Верховної ради України.

З НЛФ відразу випливає, що суб’єкт (S) “письменники” нерозподілений, оскільки до нього застосовується квантор існування (\exists) “Деякі”. Для перевірки *розподіленості* предикату (P) здійснимо операцію *обертання* судження і отримаємо таке висловлення:

$$\exists \quad P \quad (+) \quad S$$

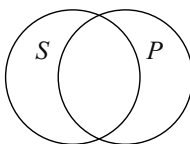
Деякі депутати Верховної ради України є письменниками.

Воно також є частковоствердним (I), оскільки має логічну форму:

$$\text{(Деякі } P \in S), (\exists P + S).$$

Операція *обертання* дозволяє з’ясувати, що предикат *нерозподілений*, бо до нього застосовується квантор існування (\exists) “Деякі”.

Таким чином, на мові “обсягів термінів” судження, що надається за умовою задачі, можна сформулювати так: “Лише частина обсягу поняття S “письменники” міститься у обсязі поняття P “депутати Верховної ради України” і лише частина поняття P “депутати Верховної ради України” міститься у обсязі поняття S “письменники”. Відтак, маємо наступну геометричну інтерпретацію розподіленості термінів S і P нашого судження:



Мал. 38

Приклад 6. (умова зберігається):

Деякі письменники не є депутатами Верховної ради України.

Розв'язання. Надане частковонегативне судження (O) має логічну форму

(Деякі S не є P), або $(\exists S - P)$:

\exists S (-) P

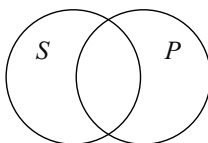
Деякі письменники не є депутатами Верховної ради України,

тобто суб'єкт (S) "письменники" нерозподілений. Обернемим до нього висловленням буде наступне:

\exists P (-) S

Деякі депутати Верховної ради України не є письменниками.

На перший погляд здається, що предикат P "депутати Верховної ради України" є також нерозподіленим, оскільки до нього застосовується квантор існування (\exists) "Деякі". Але не будемо поспішати з цим висновком і намалюємо відношення між колами Ейлера, з огляду на речення "Частина обсягу поняття P не міститься в S":



Мал. 39

З мал. 39 випливає, що у судженні, яка надається за умовою задачі, йдеться про всіх тих депутатів Верховної ради України, що не є письменниками. Тобто, незважаючи на факт застосування до предикату (P) квантора існування "Деякі", предикат буде розподіленим.

Дійсно, мал. 39 показує, що обсяг поняття (P) у контексті судження повністю виключається з обсягу (S), тобто предикат P є розподіленим за визначенням (тут обсягом P, згідно зі значенням судження, виступає не все коло, а лише його частина, яка виходить за межі S).



Приклади 1–6, що наводяться у цьому підпункті, дозволяють здійснити наступні ствердження, якими необхідно користуватись під час розв'язання задач на розподіленість термінів простих

категоричних суджень:

✓ Завжди треба перевіряти логічні висновки про *розподіленість* термінів за допомогою кіл Ейлера.

✓ Пам'ятати, що суб'єкт S *розподілений* у загальних судженнях (А, Е) і *нерозподілений* у часткових (І, О); предикат P завжди *розподілений* у негативних судженнях (Е, О), а у ствердних висловленнях *розподілений* лише тоді, коли $P \leq S$.

4.4 Числення суджень

В сучасній *формальній логіці* численні висловлення абстрагуються від змісту суджень, від усіх тонкощів і відтінків думки, які виражаються у судженнях в розмовній і, особливо, в літературній мові, і *розрізняють судження лише за єдиною ознакою – їх значенням істинності*. З цього погляду судження є величиною, що має одне (і тільки одне) з двох значень: *істина* (коротше: I) або *хиба* (коротше: X). Залежно від контексту одне й те саме судження може набувати обох цих значень, але не одночасно.

4.4.1 Як судження характеризуються з точки зору їх числення?

T

Абстрагуючись від змісту *суджень*, ми можемо розглядати кожне елементарне висловлення як одне ціле – позначене, відповідно, однією літерою, – з яким співвідноситься одне і тільки одне значення істинності: *істина* або *хиба*.

Елементарні судження ми будемо коротко позначати малими літерами латинського алфавіту a, b, c, \dots, y, z ; якщо їх не буде вистачати, то будемо вживати літери з номерами (індексами): a_1, a_2, \dots . При цьому різні букви відповідають різним судженням, а одні й ті самі – одним і тим же самим судженням. Так, під a ми можемо розуміти судження «*Всі елементарні частини мають масу*», під b – «*Аристотель є засновником формальної логіки*», під c – «*4% всіх народжених людей обтяжені спадковими захворюваннями*» та ін.

Таким чином, букви a, b, c, \dots, y, z є змінними лише одного роду: вони є позначення (символи) довільних суджень. Оскільки кожна змінна позначає судження, вона має певне, заздалегідь невідоме значення істинності, тобто вона або *істинна*, або *хибна*.

Нехай маємо деяке судження a . Воно може набувати в точності два значення істинності. Цей факт можна записати у вигляді таблиці 1 і сказати: для судження a можливі два значення істинності.

Розглянемо разом два судження a і b , кожне з яких відповідає основній вимозі, а саме має точно одне з двох значень: I, X . Тоді різних можливих випадків розподілу істинності вже чотири: коли a істинне, b може бути як істинним, так і хибним; коли a хибне, для b знов таки

залишаються дві можливості. Ми дістанемо, таким чином, наступні чотири випадки:

- ✓ a істинне, b істинне;
- ✓ a істинне, b хибне;
- ✓ a хибне, b істинне;
- ✓ a хибне, b хибне.

Цей факт запишемо у вигляді таблиці 2 і скажемо, що для двох суджень a і b можливі чотири пари значень істинності.

Якщо ж розглянути разом три судження a , b і c , то всі можливі варіанти розподілу їх значень істинності можна записати у вигляді таблиці 3, яка буде складатися з восьми рядків. У цьому випадку кажуть, що для трьох суджень a , b і c існує вісім можливих трійок значень істинності.



Кожне значення істинності для одного судження (таблиця 1), або будь-яку пару значень істинності для двох суджень (таблиця 2), або будь-яку трійку значень істинності для трьох суджень (таблиця 3) будемо називати *логічною можливістю* (або *ситуацією*) відповідно для одного, двох і трьох висловлень. Так, наприклад, таблиця 2 містить чотири логічні можливості II , IX , XI , XX , а таблиця 3 – вісім логічних можливостей (ситуацій) III , $IIIX$, IXI , IXX , XII , XIX , XXI , XXX .

Таб. 1

a
I
X

Таб. 2

a	b
I	I
I	X
X	I
X	X

Таб. 3

a	b	c
I	I	I
I	I	X
I	X	I
I	X	X
X	I	I
X	I	X
X	X	I
X	X	X

Зрозуміло, нічого не зміниться, якщо рядки у таблицях 1-3 переставити різноманітними способами. Але обраний їх порядок є лексикографічним (словниковим). Букви I та X розташовані в рядках так само, як розміщені слова у словниках. Ми прийнемо лексикографічний порядок запису значень істинності як стандартний і далі будуватимемо всі таблиці тільки у такому порядку.

4.4.2 Перелічити і охарактеризувати найважливіші логічні постійні числення суджень

T

Досліджуючи *судження*, ми будемо, як правило, абстрагуватися від їх змісту, від їх походження, від нюансів думки, вираженої ними, та інших характеристик і зосередимо свою увагу на таких питаннях:

✓ Якими способами можуть бути побудовані складні судження?
✓ Як встановити значення істинності складного судження за даними значеннями його компонентів, тобто простих суджень, що входять до його складу?

✓ Як залежить істинність деяких (або всіх) простих суджень, що входять до складу складного судження, від істинності цього складного судження та істинності решти простих суджень, які містяться в ньому?

Отже, якщо є деякий набір простих суджень a, b, c, \dots , то будь-яке складне судження, що містить в собі цей набір, можна побудувати за допомогою заперечення “не” та сполучників “і”, “або”, “якщо...”, “якщо і тільки якщо...”, “то...”. В логіці вони називаються *логічними зв'язками*, або *логічними термінами*. У природній мові (усній і писемній) ці зв'язки мають багато різноманітних змістовних відтінків залежно від контексту, в якому вони вживаються (див. запитання 2.5.3). Крім того, кожний з перелічених логічних сполучників у “живій” мові має ряд синонімів.

У звичайній мові *прості судження* поєднуються в *складні*, як правило, лише тоді, коли між ними існує якийсь внутрішній зв'язок за значенням і за змістом. Ми можемо сказати: *Сьогодні дуже холодно і я одягну тепле пальто*, але ми не говоримо: *Вчора я слухав чудову музику і я одягну тепле пальто*. Однак, не завжди можна дотриматися вимоги наявності щодо внутрішнього зв'язку судження. Поняття, які на думку однієї людини, пов'язані між собою, не обов'язково пов'язані з точки зору іншої. Тому, встановлюючи зміст вказаних зв'язків, сучасна формальна логіка не передбачає змістовного або будь-якого іншого внутрішнього зв'язку між судженнями, з'єднаними за допомогою певної зв'язки. При розгляді зв'язки ми будемо цікавитись лише тим, яким саме засобом істинність складного судження, породженого цією зв'язкою, залежить від істинності його складових.

4.4.2 а) логічне заперечення суджень



Кожному судженню a зіставимо у відповідність інше судження, яке позначимо як \bar{a} і визначимо так: якщо a істинне, то \bar{a} хибне; якщо a хибне, то \bar{a} істинне. Судження \bar{a} називається **логічним запереченням судження a** .

Проінтерпретуємо логічне заперечення за допомогою наступної таблиці:

Таб. 4

a	\bar{a}
I	X
X	I



Символ « $\bar{}$ » відповідає частці “не” і завжди ставиться над тим судженням (елементарним або складним), яке заперечується. Як у розмовній, так і в літературній мові місце частки “не” не фіксоване однозначно. Звичайно її приєднують до дієслова, або, якщо хочуть мати на початку судження, – замінюють висловом “неправильно, що...” чи “невірно, що...”. Наприклад, логічне заперечення судження

$a =$ (Квадрат є прямокутник з рівними сторонами)

може читатися так:

$\bar{a} =$ (Квадрат **не** є прямокутник з рівними сторонами),

або ж так:

$\bar{a} =$ (**Неправильно, що** квадрат є прямокутник з рівними сторонами).

Всім наступним виразам приписується один і той самий зміст:

\bar{a} , “ a хибне”, “не a ”, “неправильно, що a ”, “невірно, що a ”.



Таблиця 4 показує, як істинність або хибність судження, одержаного в результаті заперечення, залежить від істинності або хибності вихідного судження. З неї видно, що дане судження та його логічне заперечення не можуть бути ані одночасно істинними, ані одночасно хибними: з істинності (хибності) одного з них випливає хибність (істинність) іншого. Таблицю 4 будемо називати таблицею істинності для \bar{a} , тобто для логічного заперечення судження a .

Дане судження і його логічне заперечення називають спільною назвою: **суперечні** (або **контрадикторні**, або **контрадикторно протилежні**, або просто **протилежні**) судження.

Наступний приклад допомагає з'ясувати зміст операції логічного заперечення.

Нехай одна особа стверджує, що *Вчора був дощ*, а друга особа *не погоджується* з цим твердженням. Для вираження своєї незгоди друга особа повинна побудувати логічне заперечення попереднього твердження, яке може висловити одним з наступних тверджень:

Неправильно, що вчора був дощ, або

Хибно, що вчора був дощ, або

Вчора не було дощу.

Операція логічного заперечення є однією з найважливіших логічних операцій, що часто використовується як в теоретичних дослідженнях, так і в практиці буденного мислення.

4.4.2 b) кон'юнкція суджень

Зв'язок двох суджень може здійснюватися за допомогою сполучника «і». Так, судження

Протилежні сторони прямокутника рівні і паралельні
складається з двох елементарних суджень:

Протилежні сторони прямокутника рівні та
Протилежні сторони прямокутника паралельні,
з'єднаних сполучником «і».

Судження *Завтра буде тепло і сонячно* також складається з двох суджень:

Завтра буде тепло та

Завтра буде сонячно,

з'єднаних сполучником “і”.



Поєднання двох суджень за допомогою сполучника “і” називається **кон'юнкцією** цих суджень.



Сполучник “і”, використаний для з'єднання суджень a та b , будемо позначати символом \wedge (або символом $\&$, який має назву **амперсант**). Таким чином, “ a і b ” буде далі записуватися як $a \wedge b$.

Для двох суджень a та b , що розглядаються разом, можливі чотири пари наборів логічних можливостей (див. таблицю 2), тобто значень істинності, і кожному з цих наборів приписується одне певне значення істинності кон'юнкції $a \wedge b$.

Вважається, що кон'юнкція $a \wedge b$ істинна тоді і тільки тоді, коли істинні обидва судження: як a , так і b . Цей факт можна записати у вигляді наступної таблиці:

Таб. 5

a	b	$a \wedge b$
I	I	I
I	X	X
X	I	X
X	X	X

Саме так і вживається сполучник “і” в розмовній і літературній мові. Наприклад, коли ми читаємо: *Дакар – столиця Сенегалу і морський порт*, то розуміємо це саме в тому значенні, що одночасно *Дакар – столиця Сенегалу і Дакар – морський порт*.

Таблиця 5 містить всю потрібну інформацію про зв'язки \wedge , а саме показує нам значення істинності кон'юнкції двох суджень залежно від

значень істинності кожного з них. Цю таблицю називають *таблицею істинності кон'юнкції* $a \wedge b$.

4.4.2 с) диз'юнкція суджень

Два судження можна зв'язати за допомогою сполучника “або”. Наприклад, судження:

На новий рік я куплю годинник, або портфель
складається з двох елементарних суджень:

На новий рік я куплю годинник та

На новий рік я куплю портфель,

з'єднаних сполучником “або”.



Два елементарних судження, з'єднаних між собою сполучником “або”, називаються **диз'юнкцією** цих суджень.



В українській мові сполучник “або” (як і відповідний йому сполучник у російській та багатьох інших мовах) має принаймні два різних значення, які закладені в основі поділу *диз'юнкції* на два види.

Відмінність між ними пояснимо за допомогою прикладів, що наводяться нижче.

Складне судження «*Бетховен народився в 1770 або в 1771 році*» стверджує те, що з двох первинних суджень:

Бетховен народився в 1770 році та

Бетховен народився в 1771 році

тільки одне істинне, що виключає тим самим істинність другого судження. Точно так в судженні «*Я буду вчитися у Київському або у Львівському університеті*» мається на увазі, що буде обраний тільки один з цих двох вищих навчальних закладів. Коли “або” вживається в цьому значенні (одне або друге, але не обидва), то його називають *виключаючим “або”* і позначають символом $\dot{\vee}$.



З'єднання двох суджень за допомогою $\dot{\vee}$ називається **диз'юнкцією** у **виключаючому** смислі (або **сильною диз'юнкцією**, або **строгою диз'юнкцією**).

Складне судження $a \dot{\vee} b$ можна прочитати так:

✓ або a , або b ;

✓ a або b , але не те і друге разом.



Цілком ясно, що *виключаюча диз'юнкція* $a \dot{\vee} b$ істинна, якщо і тільки якщо точно одне з суджень a чи b істинне.

Відповідно цьому можна подати наступну таблицю б істинності *виключаючої диз'юнкції*.

Таб. 6

a	b	$a \vee b$
I	I	X
I	X	I
X	I	I
X	X	X

Розглянемо тепер судження «Петро молодий, або він не досвідчений». У цьому судженні можливість того, що Петро може бути молодим і недосвідченим, не виключається. Таким чином, дане судження залишається істинним, якщо перше або друге чи обидва елементарних судження разом є істинними. Судження «У цьому театральному сезоні я хочу піти на оперу “Кармен” або на оперу “Пікова дама”» також припускає можливість дворазового відвідування оперного театру.



Останні два судження є прикладами невиключаючого змістовного значення “або”. Сполучник “або”, вжитий в цьому значенні (одне, або друге, або обидва) позначається символом \vee .



З'єднання двох суджень за допомогою \vee називається диз'юнкцією у невиключаючому смислі (або **слабкою диз'юнкцією**, або просто диз'юнкцією).

Складне судження $a \vee b$ можна прочитати так:

- ✓ a або b ;
- ✓ a або b , або і те і друге разом.



Значення істинності слабкої диз'юнкції двох суджень визначається наступною таблицею.

Таб. 7

a	b	$a \vee b$
I	I	I
I	X	I
X	I	I
X	X	X

Отже, диз'юнкція $a \vee b$ хибна в одному єдиному випадку: коли обидва судження a та b , що входять до її складу, хибні.

Невиключаючий зміст сполучника “або” у працях з юриспруденції та математики часто позначають виразом “і/або”.

4.4.2 d) імплікація суджень

Дуже часто два судження пов'язуються сполучником “якщо..., то...”. Як приклад, розглянемо наступні висловлення:

Якщо буде сонячно, то я піду в парк;

Якщо метал нагрівати, то він збільшуватиме свій обсяг;

Якщо трикутник прямокутний, то до нього можна застосувати теорему Піфагора;

Якщо сьогодні понеділок, то завтра вівторок;

Якщо погода ясна, то буде дощ.

Кожне з цих суджень має форму: “Якщо a , то b ”. Зв'язку “якщо ..., то” будемо позначати символом \rightarrow і писати $a \rightarrow b$; отже, символ \rightarrow ставиться замість слова “то”, а слово “якщо” просто пропускається.

Складне судження $a \rightarrow b$ (“якщо a , то b ”) звичайно називають **імплікацією**.

При цьому, судження a називається першим членом (або *антецедентом*) імплікації, а судження b – другим членом (або *консеквентом*) імплікації.



Для точного визначення зв'язки \rightarrow треба побудувати таблицю істинності імплікації $a \rightarrow b$. Якщо a і b істинні, то, безсумнівно, $a \rightarrow b$ істинна, якщо ж a істинне, а b хибне, то, безсумнівно, $a \rightarrow b$ хибна. Ці два випадки цілком відповідають вживанню імплікації у звичайній мові. Таким чином, перші два рядки таблиці істинності визначаються без будь-яких непорозумінь, але у нас залишилися нерозглянутими ще дві ситуації.

Припустимо, a хибне. Що можна сказати у цьому випадку про значення істинності імплікації $a \rightarrow b$? У повсякденній мові в більшості випадків розуміється, що коли a хибне, то судження $a \rightarrow b$ не має смислу. Однак таке розуміння не може бути в даному випадку прийнятним.

Дійсно, в такому випадку було б порушене вихідне положення, за яким кожне судження повинно бути обов'язково або істинним, або хибним. З огляду на це, умовились вважати імплікацію $a \rightarrow b$ істинною в усіх випадках, коли a хибне, незалежно від значення істинності b .

Таким чином, точне значення зв'язки \rightarrow дається таблицею 8. З цієї таблиці видно, що імплікація $a \rightarrow b$ вважається хибною лише в тому випадку, коли антецедент a істинний, а консеквент b хибний, та істинною в усіх інших випадках.

Таб. 8

a	b	$a \rightarrow b$
I	I	I
I	X	X
X	I	I
X	X	I

Таблиця показує, що вважаючи *імплікацію* істинною, ми тим самим стверджуємо, що не може статися, щоб *антецедент* був істинним, а *консеквент* – хибним. Згідно з цією таблицею істинності судження

Якщо $2 \times 2 = 5$, то всі дерева є тварини

істинне, в той час як судження

Якщо $2 \times 2 = 4$, то всі корови є мавпи

хибне.

Такий результат з точки зору так званого “здорового глузду” може здатися дивним. Вся справа в тому, що в звичайній мові ми прагнемо з’єднати два судження сполучником “*якщо ..., то...*” лише у тих випадках, коли між ними існує якийсь реальний смисловий зв’язок. Цей зв’язок важко охарактеризувати в загальному вигляді і тільки в деяких випадках його природа відносно зрозуміла.

Часто з цим зв’язком ми поєднуємо переконаність у тому, що *консеквент* є логічним наслідком *антецеденту*, або між *антецедентом* і *консеквентом* існує причинний зв’язок тощо. Крім того, ми, звичайно, формулюємо і стверджуємо *імплікацію*, тільки якщо напевно не знаємо, чи істинні *антецедент* і *консеквент*. В протилежному разі вживання зв’язки “*якщо..., то...*” здається неприродним, і, отже, зміст та істинність відповідної імплікації можуть викликати сумнів.



У зв’язку з цим важливо засвоїти наступне:

- ✓ імплікацію “*якщо a , то b ” ($a \rightarrow b$) не слід розуміти як вираження відношення засновку та наслідку (або точніше: імплікація не передбачає такого відношення, хоча і не виключає його);*
- ✓ зв’язка “*якщо ..., то...*” не означає ніякого причинного зв’язку (точніше: не передбачає такого);
- ✓ значення імплікації повністю визначено таблицею істинності (таблиця 8) і нічого іншого імплікація не передбачає;
- ✓ забороняється вкладати в імплікацію зміст, який виходить за межі її таблиці істинності.

Як бачимо, стосовно імплікації виявляються значні розбіжності між вживанням відповідних словосполучень і слів у логіці та у в повсякденній мові.

Після зроблених пояснень сподіваємось, що читачеві не буде здаватися дивним, якщо йому запропонують кожне з наступних суджень

Якщо $2 \times 2 = 4$, то сніг білий;

Якщо $2 \times 2 = 5$, то сніг білий;

Якщо $2 \times 2 = 5$, то сніг чорний,

Якщо $2 \times 2 = 4$, то сніг чорний

вважати цілком осмисленим, причому перші три судження – істинними, а останнє – хибним.

Тепер вже неважко буде зрозуміти, що в формальній логіці судження *Якщо погода ясна, то крейда зроблена з дерева* істинне в дощову погоду, бо в цьому випадку *антецедент* хибний.



З кожною імплікацією $a \rightarrow b$ можна зіставити так звану обернену імплікацію: $b \rightarrow a$. Ці дві імплікації називаються *взаємно оберненими* і відповідають *прямій і оберненій теоремам* у математиці. До сказаного слід додати, що за значенням істинності імплікації нічого не можна сказати про значення істинності оберненої імплікації.

Способи для вираження імплікації дуже різноманітні. Поряд зі звичайними словосполученнями “якщо ..., то...” часто вживають ще ряд інших, які можуть виражати ту ж саму думку. Так, всі наступні речення означають в точності одне і те ж:

- ✓ якщо a , то b ;
- ✓ b , якщо a ;
- ✓ тільки якщо b , то може бути a ;
- ✓ a , тільки якщо b ;
- ✓ a тільки (лише) у тому випадку, якщо b ;
- ✓ a є достатньою умовою для b (коротше: a достатнє для b);
- ✓ b є необхідною умовою для a (коротше: b необхідне для a).

У багатьох випадках тільки ретельний аналіз судження спроможний вирішити, чи має на увазі особа, яка висловлює таке твердження, дану імплікацію чи обернену їй імплікацію.

Так, наприклад, кожне з наступних суджень є варіантом однієї і тієї ж імплікації:

Якщо x – додатне число, то x^2 – додатне число;

x^2 – додатне число, якщо x – додатне число;

Умова: “ x – додатне число” достатня для того, щоб x^2 було додатнім числом;

x – додатне число, тільки якщо x^2 – додатне число;

Для того, щоб x^2 було додатнім числом, достатньо, щоб x було додатнім числом;

Умова: “ x^2 – додатне число” необхідна для того, щоб x було додатнім числом;

Для того, щоб x було додатнім числом, достатньо, щоб x^2 було додатнім числом.

До з’ясування смислу імплікації або обґрунтування деяких варіантів її вираження ми ще неодноразово будемо повертатися. Зараз же зазначимо тільки, що сучасній формальній логіці, яка зуміла виділити найбільш загальний логічний смисл зв’язки “якщо ..., то...”, належить велика послуга.

4.4.2 е) подвійна імплікація (еквіваленція) суджень



Нехай стверджується імплікація $a \rightarrow b$ і стверджується обернена імплікація $b \rightarrow a$. Тоді факт одночасної їх істинності може бути виражений також сполученням *антецедента* і *консеквента* кожного з цих двох суджень за допомогою слів “якщо і тільки

якщо”. Так, дві наведені вище взаємно обернені імплікації можуть бути замінені одним складним судженням

a, якщо і тільки якщо b,

в якому *a* і *b* можуть помінятися місцями. Зв’язку “якщо і тільки якщо” позначимо символом \leftrightarrow .



Складне судження $a \leftrightarrow b$, що утворене за допомогою зв’язки \leftrightarrow , назвемо подвійною імплікацією (**еквіваленцією**) і визначимо її істиннісні значення згідно з наступною таблицею.

Таб. 9

<i>a</i>	<i>b</i>	$a \leftrightarrow b$
<i>I</i>	<i>I</i>	<i>I</i>
<i>I</i>	<i>X</i>	<i>X</i>
<i>X</i>	<i>I</i>	<i>X</i>
<i>X</i>	<i>X</i>	<i>I</i>



З таблиці 9 видно, що подвійна імплікація (еквіваленція) $a \leftrightarrow b$ істинна тоді і лише тоді, коли *a* і *b* обидва істинні або обидва хибні, і хибна в усіх інших випадках.

Таким чином, символом \leftrightarrow можна зв’язати будь-які два істинних, а також два хибних судження і при цьому одержимо істинне складне судження.

Приклади подвійної імплікації (еквіваленції):

1. Я піду складати іспит, якщо і тільки якщо засвою весь програмний матеріал.

2. Трикутник прямокутний, якщо і тільки якщо до нього можна застосувати теорему Піфагора.

3. Число *x* ділиться на 6, якщо і тільки якщо *x* ділиться на 2 і ділиться на 3.

4. $2 \times 2 = 4$, якщо і тільки якщо сніг білий.

5. $2 \times 2 = 5$, якщо і тільки якщо сніг чорний.

6. $2 \times 2 = 4$, якщо і тільки якщо сніг чорний.

З поданих вище еквіваленцій 1) – 5) – істинні, а 6) – хибна. Пояснення для подібних випадків, що зроблені стосовно імплікації, залишаються в силі і для подвійної імплікації (еквіваленції).

Еквіваленція особливо часто використовується в математиці. Будь-яка пряма теорема і обернена до неї теорема, як правило, формулюються у вигляді твердження (судження) виду $a \leftrightarrow b$. Але треба мати на увазі, що існує декілька способів вираження подвійної імплікації $a \leftrightarrow b$:

- ✓ *a* якщо і тільки якщо *b*;
- ✓ *a* тоді і тільки тоді, коли *b*;
- ✓ *a* в тому і тільки в тому випадку, коли *b*;

- ✓ *a* необхідне і достатнє для *b*;
- ✓ якщо *a*, то *b*, і навпаки.

Так, всі наступні судження дають одну і ту ж інформацію:

Число ділиться на 3, якщо і тільки якщо сума цифр цього числа ділиться на 3;

Число ділиться на 3 в тому, і тільки в тому випадку, якщо сума цифр цього числа ділиться на 3;

Умова, що число ділиться на 3, необхідна і достатня для того, щоб сума цифр цього числа ділилась на 3;

Необхідною і достатньою ознакою подільності числа на 3 служить умова: сума цифр цього числа ділиться на 3;

Щоб сума цифр числа ділилася на 3, необхідно і достатньо, щоб це число ділилось на 3;

Якщо число ділиться на 3, то сума цифр цього числа ділиться на 3, і навпаки, якщо сума цифр числа ділиться на 3, то й саме число ділиться на 3.



Символи (зв'язки)

$\bar{}, \vee, \dot{\vee}, \wedge, \rightarrow, \leftrightarrow$

(A)

часто-густо називаються основними логічними постійними числення суджень. Кожний з цих символів повністю визначається своєю таблицею істинності. Табличне визначення тут виявилось можливим тому, що для будь-якого первинного судження розглядається тільки одна (єдина) характеристика: його істинність *I* або хибність *X*. Ми цю характеристику назвали значенням істинності судження, або просто істинністю. Особливо важливо з'ясувати для себе, що значення істинності складного судження залежить тільки від значення істинності первинних суджень, а не від їх змісту.

Судження, які містять хоча б один із символів набору (A), називаються складними судженнями.

З огляду на зазначене, ми маємо право розглядати символи набору (A) у вигляді знаків операцій над судженнями, тобто у вигляді функцій істинності, для яких у якості аргументів і значень розглядаються тільки *I* та *X*.



Бачимо, що із введених операцій тільки заперечення *a* одночленне (унарне), тобто є функцією однієї змінної виду $f(a)$, між тим як всі інші операції – двочленні (бінарні), тобто є функціями двох змінних виду $f(a, b)$. В цьому розумінні область дії зв'язки заперечення складається з одного судження (простого чи складного), а область дії кожної з решти зв'язок ($\vee, \dot{\vee}, \wedge, \rightarrow, \leftrightarrow$) складається з двох суджень.

Таблиці істинності для зв'язок набору (A) назвемо основними таблицями істинності.

За допомогою логічних постійних (логічних термінів) набору (A) можна будувати символічний запис будь-яких складних суджень. Про алгоритм його здійснення вже йшлося у запитанні 2.6.1.

4.4.3 Як побудувати таблицю істинності складного судження?



Далі великі латинські літери X, Y, \dots, Z (з індексами чи без них) будемо використовувати для позначення суджень, точний формальний зміст яких залишається невизначеним. Отже, якщо немає спеціального застереження, то X, Y, \dots, Z означають будь-які судження (як складні, так і прості). Тепер ми можемо точно описати клас всіх суджень, які є предметом вивчення розділу формальної логіки, що називається *численням суджень*.



1. Літери x, y, z, \dots , що позначають первинні судження, є судження.
2. Якщо X – судження, то \bar{X} – судження.
3. Якщо X і Y судження, то $X \wedge Y, X \vee Y, X \vee Y, X \rightarrow Y, X \leftrightarrow Y$ також судження.
4. Ніяких суджень, крім зазначених в п. 1-3, немає.



Всі чотири пункти цього визначення, розглянуті разом, утворюють приклад того, що називається *індуктивним визначенням*. Визначальний термін “судження” виділений. Перші три пункти перелічують випадки, в яких визначено цей термін. Ці пункти називають *прямими*, а останній пункт – *непрямим*. У ньому стверджується, що випадки, коли цей термін визначено, вичерпно розглянуті у попередніх пунктах.

Дійсно, в пункті 1 виділяються вихідні судження, які являють собою первинні висловлення. У пунктах 2-3 вказуються правила (способи), які дозволяють з даних суджень будувати (утворювати) нові судження.

За допомогою наведеного визначення ми можемо побудувати будь-яку множину різних суджень. Так, оскільки a є судження, то (за п.2) \bar{a} – судження. Оскільки \bar{a} і b – судження, то (за п.3) й $\bar{a} \rightarrow b$ також судження. Оскільки \bar{a} і $\bar{a} \rightarrow b$ – судження, то (за п. 3) й $\bar{a} \vee (\bar{a} \rightarrow b)$ також судження. Оскільки $\bar{a} \rightarrow b$ і $\bar{a} \vee (\bar{a} \rightarrow b)$ – судження, то (за п.3) й $(\bar{a} \rightarrow b) \wedge (\bar{a} \vee (\bar{a} \rightarrow b))$ також судження.

З одержаних суджень $\bar{a} \vee (\bar{a} \rightarrow b)$ і $(\bar{a} \rightarrow b) \wedge (\bar{a} \vee (\bar{a} \rightarrow b))$, застосовуючи пункт 3 ще раз, дістаємо судження $(\bar{a} \vee (\bar{a} \rightarrow b)) \rightarrow ((\bar{a} \rightarrow b) \wedge (\bar{a} \vee (\bar{a} \rightarrow b)))$.

Бачимо, що наступні записи

$$(((a \vee b) \vee c) \vee d), \quad a \rightarrow (b \rightarrow (c \rightarrow d)), \quad (a \rightarrow \overline{a \wedge b}) \rightarrow ((c \vee d) \rightarrow (a \wedge b))$$

також є судженнями, бо кожен з них можна побудувати з первинних суджень a, b, c і d , якщо застосувати надане вище визначення судження.

Навпаки, наступні записи

$$\vee a, \quad b \rightarrow, \quad \rightarrow (a \wedge b), \quad (a \vee b) \vee, \quad \bar{a} \wedge (a \rightarrow), \quad \bar{a} \vee \rightarrow (\bar{a} \rightarrow b)$$

не є судженнями, бо вони не можуть бути одержані з первинних суджень за допомогою визначення.



Довести, що запис (якщо він складається з елементарних висловлень і зв'язок), за змістом індуктивного визначення судження, буде судженням, означає побудувати його, виходячи з первинних суджень за допомогою пунктів 1 – 4 визначення.

Наприклад, щоб довести, що запис $(a \vee b) \rightarrow (c \wedge d)$ є судженням,

треба міркувати так:

✓ оскільки a і b – судження, то $a \vee b$ – судження (за п.3 визначення);
 ✓ оскільки c і d – судження, то $c \wedge d$ – також судження (за тим же пунктом);

✓ оскільки $(a \vee b)$ і $(c \wedge d)$ – судження, то $(a \vee b) \rightarrow (c \wedge d)$ – також судження (за тим же пунктом).

Цей приклад показує, що для доведення того, що новий запис (тобто комбінація символів) є судженням, необхідно відтворити його за наведеною вище схемою. У процесі цього відтворення виділяються всі частини судження (які є також судженнями). Частинами нашого судження є:

$$a, b, c, d, a \vee b, c \wedge d, (a \vee b) \rightarrow (c \wedge d).$$

Бачимо, що у число частин судження входить і само судження.



Підкреслимо, що виділяючи всі частини складного судження, ми тим самим встановлюємо область дії зв'язок даного судження. Частини судження легко вбачаються безпосередньо із його символічного запису. Для цього і слугують дужки, які вказують на послідовність, в якій потрібно робити операції, щоб побудувати судження. Отже, в даному складному судженні область дії зв'язок можна встановити однозначно, з огляду на розташування дужок. Іншими словами, дужки дають можливість в висловленні, як скінченій послідовності символів, відновити всі кроки його побудови згідно з індуктивним визначенням судження. Цей факт дає можливість обчислювати значення істинності будь-якого складного висловлення за значенням істинності первинних суджень, що входять до нього, користуючись лише значеннями істинності суджень $a, b, \bar{a}, \bar{b}, a \wedge b, a \vee b, a \dot{\vee} b, a \rightarrow b, a \leftrightarrow b$.

Відтак, за допомогою тільки таблиць 4 – 9 ми можемо будувати таблиці істинності будь-яких складних суджень. Покажемо, як це робиться.

Приклад 1. Для судження $\bar{a} \vee b$ частинами будуть $a, b, \bar{a}, \bar{a} \vee b$. Побудову таблиці істинності починаємо з того, що виписуємо у перших двох стовпчиках всі логічні можливості розподілу значень істинності суджень a і b (див. таблицю 2). Далі йдуть стовпчики, що відповідають решті частин нашого судження. При заповненні третього стовпчика ми керуємось значеннями істинності першого стовпчика і таблиці 4. Четвертий стовпчик заповнюється значеннями істинності третього і другого стовпчиків за допомогою таблиці 7. Саме $\bar{a} \vee b$ є *диз'юнкція*, членами якої є \bar{a} і b , а значеннями істинності цих членів – значення у стовпчиках третьому

і другому відповідно. Значення істинності складного судження $\bar{a} \vee b$ залежно від значень \bar{a} та b зазначені у стовпці четвертому.

Таб. 10

a	b	\bar{a}	$\bar{a} \vee b$
I	I	X	I
I	X	X	X
X	I	I	I
X	X	I	I

Таблиця 10 показує, наприклад, що при істинному a і хибному b (тобто для ситуації IX) судження $\bar{a} \vee b$ хибне – воно приймає значення X (див. другий рядок); але при хибному a та істинному b судження $\bar{a} \vee b$ істинне, тобто приймає значення I (див. третій рядок).

Приклад 2. Складне судження $(a \vee b) \wedge \bar{a} \wedge \bar{b}$ складається з шести частин:

$$a, b, a \vee b, a \wedge b, \bar{a} \wedge \bar{b}, (a \vee b) \wedge \bar{a} \wedge \bar{b}.$$

Тому, його таблиця істинності містить шість стовпчиків (див. таблицю 11). Перші два стовпчики цієї таблиці, що відповідають первинним судженням, заповнюються на підставі таблиці 2. Значення істинності третього стовпчика є *диз'юнкцією* істинності перших двох стовпчиків (таблиця 7). Четвертий стовпчик є *кон'юнкцією* значень істинності перших двох стовпчиків (таблиця 5). Значення істинності п'ятого стовпчика є *запереченням* значень істинності четвертого стовпчика, тому п'ятий стовпчик заповнюється за допомогою таблиці 4. Значення істинності шостого стовпчика є *кон'юнкцією* значень істинності третього і п'ятого стовпчиків, тому шостий заповнюється за допомогою таблиці 5.

Таб. 11

a	b	$a \vee b$	$a \wedge b$	$\bar{a} \wedge \bar{b}$	$(a \vee b) \wedge \bar{a} \wedge \bar{b}$
I	I	I	I	X	X
I	X	I	X	I	I
X	I	I	X	I	I
X	X	X	X	I	X

Приклад 3. Побудувати таблицю істинності судження

$$(a \rightarrow (b \vee c)) \wedge a \leftrightarrow \bar{c}$$

Частинами нашого судження будуть:

$$a, b, c, \bar{c}, b \vee c, a \rightarrow (b \vee c), a \leftrightarrow \bar{c}, \bar{a} \leftrightarrow \bar{c}, (a \rightarrow (b \vee c)) \wedge a \leftrightarrow \bar{c}$$

Етапи побудови таблиці істинності судження, що розглядається, подані нижче.

Перші три стовпчики таблиці 12 заповнені на підставі таблиці 3, а четвертий – на підставі таблиці 4. П'ятий стовпчик є *диз'юнкцією* другого й третього стовпчиків, тому він заповнений на основі таблиці 7. Значення істинності шостого стовпчика є *імплікацією* значень істинності першого і п'ятого стовпчиків, причому значення істинності *антецедента* беруться з першого стовпчика, а значення істинності *консеквента* – з п'ятого (шостий стовпчик заповнюється на основі таблиці 8). Сьомий стовпчик заповнюється на підставі першого і четвертого стовпчиків за допомогою таблиці 9. Восьмий стовпчик є *запереченням* сьомого (заповнений за допомогою таблиці 4). Значення істинності дев'ятого стовпчика є *кон'юнкцією* значень істинності шостого і восьмого стовпчиків і тому він заповнений за допомогою таблиці 5.

З таблиці 12 бачимо, що для ситуації *III* (a – істинне, b – істинне, c – хибне) наше складне судження (стовпчик дев'ятий, другий рядок) має значення істинності X (тобто воно хибне), але для ситуації *IXI* (a – істинне, b – хибне, c – істинне) наше судження має (див. третій рядок) значення істинності I (тобто воно істинне) тощо.

Таб. 12

a	b	c	\bar{c}	$b \vee c$	$a \rightarrow (b \vee c)$	$a \leftrightarrow \bar{c}$	$\overline{a \leftrightarrow \bar{c}}$	$(a \rightarrow (b \vee c)) \wedge \overline{a \leftrightarrow \bar{c}}$
I	I	I	X	I	I	X	I	I
I	I	X	I	I	I	I	X	X
I	X	I	X	I	I	X	I	I
I	X	X	I	X	X	I	X	X
X	I	I	X	I	I	I	X	X
X	I	X	I	I	I	X	I	I
X	X	I	X	I	I	I	X	X
X	X	X	I	X	I	X	I	I



Мета побудови таблиць істинності – встановити значення істинності складного судження для різних значень істинності змінних (первинних суджень), що входять до його складу.

При нашому засобі побудови таблиць істинності значення істинності судження, що розглядається, подається в останньому стовпчику таблиці, тобто у тому стовпчику, в заголовку якого стоїть це складне судження. Решта ж стовпчиків таблиці (крім стовпчиків, у заголовку яких стоять первинні судження) є допоміжними.



Висновки до глави 4

Відтак, судження, як і поняття, може розглядатись у вигляді специфічної форми мислення. Але *чіткої межі, що поділяє поняття і судження за їх значенням у розумовій діяльності*

людини, не існує. Зрозуміло лише одне: *формальна логіка відрізняє судження від понять завдяки їх властивості відображати зв'язки дійсності, в той час як поняття виконують функцію відображення окремих елементів дійсності. Звідси випливає, що судження, в якому поєднуються, комбінуються поняття, є більш досконалим засобом руху мислення.*

Будується судження з врахуванням вимог як *мовного*, так і особливого *логічного синтаксису*, що не співпадають. Логічний синтаксис дозволяє дослідити відношення між поняттями – складовими судження, мовний – спричиняє можливість введення логічних зв'язок між простими судженнями і врешті решт формує штучну логічну мову, що дозволяє формалізувати будь-яке складне висловлення. Коли ж судження уявлено в вигляді математичної формули, коло його можливих перетворень і застосувань значно поширюється.

Нарешті, судження припускають можливість співвідноситись між собою. Головною характеристикою цього співвідношення виступають їх *значення істинності*.

ГЛАВА 5

ЗАВЖДИ ІСТИННІ І ЗАВЖДИ ХИБНІ СУДЖЕННЯ. ЗАКОНИ ЛОГІКИ

Ми не створили, повторюю, і не готували ніякого насилля і ніякої пастки для суджень людей, а зводимо їх до самих Речей і до зв'язків Речей.

Ф. Бекон

Основні поняття та категорії: закон логіки, закон тотожності, закон суперечності (несуперечності), закон виключення третього, закон достатньої підстави, завжди істинні і завжди хибні судження

5.1 Загальне уявлення про закони логіки

T

5.1.1 Як формальна логіка трактує власні закони?

Припустимо, що у нас є *складне судження* X , утворене з декількох (скінченного числа) первинних суджень a, b, \dots, z , з'єднаних основними *логічними постійними*. Будемо, – при необхідності, – замість символів a, b, \dots, z вживати конкретні судження, подібні до таких:

Сьогодні понеділок.

Світить сонце.

Сума кутів у трикутнику дорівнює 90° .

Квадрат – це прямокутник з рівними сторонами тощо.

При цьому може виявитися одна з двох можливостей: або при деяких (а може бути, і при жодному) конкретних істиннісних значеннях a, b, \dots, z складне судження X істинне, а при інших – хибне.



*Якщо при будь-яких можливих істиннісних значеннях a, b, \dots, z судження X набуває тільки істинного значення, то говорять, що X – це завжди істинне судження, або воно є **законом логіки**.*

Таблиця істинності такого судження, очевидно, характеризується тим, що в усіх рядках стовпчика, який відповідає завжди істинному судженню, стоїть істиннісне значення I (істина). Наприклад, таблиці істинності складних суджень

$$(a \wedge b) \rightarrow a, a \rightarrow (b \vee \bar{b}), (a \rightarrow b) \vee (b \rightarrow a),$$

які нижче зведені разом (див. таб. 13), показують, що всі ці висловлення є завжди істинними (*законами логіки*) і тому не можуть бути хибними за будь-яких обставин. Тобто, вони є істинними за своєю логічною структурою (або формою).

Таб. 13

a	b	$a \rightarrow (b \vee \bar{b})$	$(a \wedge b) \rightarrow a$	$(a \rightarrow b) \vee (b \rightarrow a)$
I	I	I	I	I
I	X	I	I	I
X	I	I	I	I
X	X	I	I	I

Розглянемо, наприклад, судження $(a \wedge b) \rightarrow a$. Якщо взяти підстановку

$$a = (\text{Ця фігура} - \text{паралелограм}),$$

$$b = (\text{Ця фігура} - \text{квадрат}),$$

то одержимо:

Якщо ця фігура – паралелограм і (якщо) ця ж фігура квадрат, то ця фігура паралелограм.

Надане судження, безсумнівно, істинне, воно містить тільки постійні терміни, що належать області логіки і геометрії. Його значення істинності ніскільки не залежить від змісту геометричних термінів, що зустрічаються в ньому, а залежить лише від змісту логічних зв'язок “і” та “якщо ..., то...”. Щоб переконатися в цьому, візьмемо іншу підстановку:

$$a = (\text{Сьогодні понеділок}),$$

$$b = (\text{Світить сонце})$$

і одержимо висловлення

Якщо сьогодні понеділок і світить сонце, то сьогодні понеділок, яке, так само, як і перше судження, істинне.

Продовжуючи брати підстановки (тобто замінюючи змінні a та b конкретними судженнями) з довільно взятої області, ми одержимо ряд складних висловлень, кожне з яких буде істинним, наприклад:

Якщо 1 – ціле число і 1 менше за 3, то 1 ціле число,

Якщо супутник вийшов на орбіту і супутник має на борту наукову апаратуру, то супутник вийшов на орбіту.



Значення істинності певного судження залежить від змісту цього судження. Однак, як ми бачимо, деякі судження a , b , ..., z можна зв'язати різними логічними постійними так, щоб значення істинності одержаного таким чином складного висловлення не залежало від значення істинності первинних суджень, що входять до його складу. Точніше, існують такі зв'язки суджень, що при будь-якій підстановці конкретних суджень дають завжди істинні висловлення. Вони і мають назву **законів логіки**.

5.1.2 Які закони логіки вважаються основними?

Т

М

Завжди істинних суджень (або законів логіки) існує нескінченно багато, але три з них з часів Аристотеля вважаються основними, а саме:

$$X \rightarrow X,$$

$$\overline{X \wedge \bar{X}},$$

$$X \vee \bar{X}.$$

Кожне з цих висловлень істинне при будь-якій підстановці замість X якого-небудь судження довільної складності, що відповідає вимогам формальної логіки, тобто або істинного, або хибного. Завжди істинність цих суджень можна перевірити, побудувавши відповідні таблиці істинності.

Судження, що згадані, називаються відповідно *законом тотожності*, *законом суперечності* і *законом виключення третього*. Зупинимось коротко на характеристиці змісту цих законів.

5.1.2 а) закон тотожності



Закон тотожності вимагає, щоб у процесі міркування кожен вислів (поняття, судження) вживався в одному і тому ж значенні.

Іншими словами, кожний предмет думки протягом одного і того ж міркування повинен залишатися таким, яким він був на початку міркування. У символічному запису йому відповідає вираз

$$X \rightarrow X \text{ (якщо } X, \text{ то } X), \text{ або } X \in X.$$



Закон тотожності діє у всякому процесі мислення, в будь-якому міркуванні, диспуті, тощо. Якщо учасники дискусії не будуть дотримуватися його вимог, то стає неможливим досягнути взаєморозуміння, і така дискусія втратить всякий сенс. Тому раніше, ніж вести будь-яку дискусію, необхідно встановити, у якому значенні треба вживати певні *поняття*.

Закон тотожності вимагає правильного ототожнення і розрізнення тих понять і суджень, які використовуються у процесі міркування, зокрема, потребує розрізняти поняття, виражені омонімами або полісемантичними словами. У протилежному разі можна отримати неправильний висновок. Розглянемо, наприклад, міркування:

- 1) "Всі акти встановлюються в присутності свідків".
- 2) "Складова спектаклю є акт".

Отже,

- 3) "Складова спектаклю встановлюється у присутності свідків".

Засновки (перші два судження) істинні; кожний з них містить слово (термін) "акт", яке є зв'язуючою ланкою між ними. Здавалося б, третє судження повинне з необхідністю впливати із першого і другого висловлень і бути істинним, оскільки кожне з них істинне. Але цілком очевидно, що третє судження (висновок) хибне: воно не впливає з перших двох суджень.

Справа в тому, що термін "акт" у засновках вживається у різних значеннях. У першому засновку "акт" має значення "письмового документу, що засвідчує певний факт". Такий "акт" дійсно складається офіційною особою і встановлюється у присутності свідків (наприклад, акт про здачу матеріальних цінностей однією службовою особою іншій).

У другому засновку термін “акт” вживається у значенні “*складова театральної п'єси*”. Такий “акт” не має нічого спільного з актом у юридичному смислі. Тому, в дійсності засновки даного міркування не мають зв'язуючої (семантичної, змістовної) ланки і з них ніякого осмисленого висновку дістати не можна. Невірність висновку зумовлена порушенням вимоги *закону тотожності*: тут ототожені різні поняття, позначені одним і тим же терміном “акт”.



Відзначимо, що формула $X \rightarrow X$ не вирізняє ніякої відмінності між X як елементом об'єктивної дійсності і X як моментом мислення. Звідси, *закон тотожності* відноситься як до дійсності, так і до мислення. З цих умов йому часто-густо приписують двоїстий зміст: з одного боку, кожна річ у дійсності тотожна до себе, а з іншого – вона може *міркуватися* як тотожна до себе.

В той же час слід пам'ятати, що кожна тотожність відносна. Там, де формальне мислення бачить тотожність як певний спокій, сталість, діалектична логіка встановлює безліч невідповідностей, розбіжностей. Має місце і обернений процес: там, де формальна логіка раніше і не підозрювала про існування тотожностей, (наприклад, тотожності світлових і електромагнітних хвиль, теплоти і руху, різних форм матерії тощо), діалектична логіка констатує і науково доводить їх наявність. Тобто *факт наукового встановлення тотожності вказує лише на наявність відношення тотожності*. Причому *межі застосування закону тотожності повинні визначатися окремо для кожного зв'язку, кожної галузі дійсності і мислення*.

Наведемо тут у якості ілюстрації викладеного наступний філософський приклад. В контексті кантівської роботи “Критика чистого розуму” людина розглядається в світлі двох світів – світі чистого розуму (тобто розуму як інструменту пізнання навколишньої дійсності) і світі практичного розуму (тобто розуму, який будує правила і принципи моральної поведінки). При цьому практичний розум тут розглядається *тотожним* до теоретичного. Але тоді виникає об'єктивне питання щодо необхідності вказаного поділу. Щоб ліквідувати поверхневе застосування закону тотожності, Кант вважає доцільним з'ясувати межі відповідності практичного розуму до розуму теоретичного. Мислитель стверджує: практичний розум є тотожним до теоретичного, але він інакше застосовується а саме переростає у волю, яка виробляє вибір і дію особистості згідно з її моральними поняттями, звичками поведінки. В цьому змісті кантівська етика (наука про правильну поведінку) панує понад питаннями пізнання.

Взагалі кажучи, для мислення постають очевидною тавтологією наступні вирази:

*Життя є життя,
Закон є закон,*

тощо. Але при певних умовах вони набувають важливого змісту. Наприклад, другий з них підкреслює, що не можна будь-який юридичний

закон розглядати довільно, відволікаючись від дій людини, що скоїла злочин або правопорушення. З іншого боку це ствердження вказує на неминучість відповідальності порушника згідно з умовами закону.

Наведені приклади пояснюють, що закон *тотожності* завжди відсилає за свої межі. Але він висловлює умову визначеності, точності правильного мислення.

5.1.2 b) закон суперечності



Закон суперечності говорить, що міркування, в якому щось про предмет стверджується, а потім заперечується, є неприпустимим.

Іншими словами, два судження X та \bar{X} , що логічно заперечують одне одного, не можуть бути одночасно істинними, або судження X не може бути одночасно істинним і хибним.

У символічному запису цього закону відповідає вираз:

$$\overline{X \wedge \bar{X}} \text{ (} X \text{ і не-} X \text{ заперечується).}$$

У зв'язку з тим, що закон *суперечності* забороняє щось стверджувати і заперечувати одночасно (і в одному і тому ж відношенні), деякі логіки і математики називають його *законом несуперечності*. Така назва більше відповідає природі цього закону, але оскільки в переважній більшості праць з логіки вживається термін “закон суперечності”, ми будемо користуватися даним терміном.

Порушення вимоги *закону суперечності* носить настільки серйозний характер, що при припущенні одночасної істинності логічних суперечностей фактично можна довести будь-яке судження – як істинне, так і хибне. Проникнення логічних суперечностей у міркування чи наукову теорію робить останні неспроможними. Доведемо це на яскравому прикладі.

Одного разу визнаного філософа і математика, лауреата Нобелівської премії світу Б. Рассела спитали: “Якщо хибне припущення дозволяє довести все що завгодно, то покажіть, що із рівності $5 = 4$ випливає, що Ви – римський папа”; Рассел відповів: “Це нескладно! $3 \cdot 5 = 4$ негайно випливає, що $2 = 1$ (тут необхідно з лівої та правої частин рівності $5 = 4$ відняти 3 і рівність від здійснення вказаної операції, згідно з математичними законами, не зміниться). Папа і я утворюємо двійку, а отже, ми одне і те ж”.

Цей жартівний приклад необхідно розглядати з певною часткою іронії: міркування про папу римського виходять за межі арифметики, яка розгортається за допомогою власної мови, власних законів і правил. Тому ані папа, ані Б. Рассел не дорівнюють до одиниці. Але на цьому місті “жарти” закінчуються. Далі математик починає розглядати арифметичну систему, в якій констатує наявність припущення одночасної істинності двох математичних суджень, що логічно заперечують одне інше: $2 \neq 1$ і $2=1$. Останні ж міркування Б. Рассела засновуються на припущенні істинності ствердження $2=1$ і не суперечать здоровому глузду.



З прикладу випливає важливий висновок: у суперечливій системі втрачається розходження між істиною і хибою, тобто така система нічого не може описати.

Закон суперечності щільно пов'язаний з *законом тотожності*, який був розглянутий у попередньому підпункті. Так, Г. Гегель відносно твердження “ $X \in X$ ” висловлювався наступним чином: “Вже сама форма цього судження знаходиться у суперечності з ним, оскільки воно обіцяє розходження між суб'єктом і предикатом і в той же час не робить того, що потребує його форма” [11, 83]. Тобто тотожність в знятому, завуальованому вигляді вже містить суперечність.

Значення єдності законів тотожності і суперечності для науки розумів ще Г. Ляйбниць. “Основою математичних наук, – писав він, – є принцип суперечності або тотожності, тобто те, що одне висловлення не може бути одночасно істинним і хибним і що, таким чином, X дорівнює X і не може бути не- X . І цей єдиний принцип є достатнім для обґрунтування всієї арифметики і всієї геометрії” [28, 285]. Але ж в дійсності речі знаходяться за відношенням між собою в дуже різноманітних, задалегідь протилежних станах. Тому, негативна форма аристотелевського судження, що висловлює *закон суперечності* (“два судження, що логічно заперечують один одного, не можуть бути одночасно істинними”) не може розглядатись як абсолютна і безумовна. Бо, як вже відомо (див. п.п. 4.2.3с), кожне *негативне судження* вказує на певне *позитивне висловлення*. Тобто цей закон є лише ланцюгом у цепі пізнання, що виробляє наступне позитивне речення. Саме з цього приводу він у логіці не розглядається самостійно, окремо від інших основних законів мислення. Пояснюючи початкові суперечності, що виникають на перших кроках будь-якого мислення, він не може обґрунтувати більш високі суперечності міркувань, які відповідають суперечностям дійсності. Згідно з таким розумінням *закону суперечності*, необхідно ввести його певне обмеження.



Два судження, що логічно заперечують одне одного, можуть бути одночасно істинними, якщо вони висловлюють суперечності дійсності, які засновуються на різних часових, історичних, фізичних та інших відношеннях. Наприклад, визнані фізики Н. Бор і В. Гейзенберг в процесі дослідження мікрооб'єктів дістали висновку про неможливість одночасного знаходження елементів мікроміру у корпускулярному і хвильовому станах. Але, з їх точки зору, все ж таки можна казати, що в одному досліді мікрооб'єкті виступають у формі корпускул (тобто часток), а в іншому – як хвилі. Причому обидва фізичні стани доповнюють один одного.

На аналогічному підґрунті базується і висновок К. Маркса стосовно споживчої вартості товару: “Всі товари не мають споживчої вартості для саме власників і являють споживчу вартість для своїх не власників”.

5.1.2 с) закон виключення третього



Закон виключення третього говорить, що два судження X та \bar{X} , які логічно заперечують одне одного, одночасно не можуть бути хибними: одне з них обов'язково істинне.

У символічному запису це представляється так:

$$X \vee \bar{X} \text{ (} X \text{ або не-}X\text{)}.$$

Закон виключення третього забороняє лавірувати між двома судженнями X та \bar{X} , вказуючи, що з хибності одного з них з необхідністю випливає істинність другого і що внаслідок цього не може бути істинним яесь третє судження крім зазначених двох.



На перший погляд здається, що закон виключення третього є лише перефразуванням закону суперечності. Але при більш ретельному розгляді можна встановити, що він не тільки засновується на законі суперечності, але й доповнює цей закон моментом середнього, який має особливе практичне навантаження. Тобто закон виключення третього є похідним від закону суперечності і являє собою його деталізований, прикладний варіант. Деталізація, про яку тут йдеться, може бути висловленою словосполученням “*третього не дано*”.

Пояснімо сутність закону виключення третього на конкретному прикладі. Аристотель на запитання “*Що є любов?*” відповідав так: “*Любов – це два в одному*”. Звідси випливає, що категорія любові, якщо вона стосується відношень між чоловіком та жінкою і розглядається у вигляді особливої форми проявлення людської самості, означає: судження “*Людина полюбляє іншу людину*” і “*Людина не полюбляє іншу людину*” виключають можливість третього судження, згідно з яким людина на даний момент часу полюбляє (неполюбляє) іншу людину, так би мовити, “наполовину”.

Наведений приклад ілюструє єдність, цілісність усіх трьох основних законів мислення. Тому, за аналогією з дослідженням перших двох законів, постає необхідним з'ясувати межі застосування закону виключення третього.



Як вже відомо, звичайний зміст закону виключення третього полягає в тому, що два судження, які є взаємно суперечними, виключають можливість третього, “середнього” судження. Але такий висновок буде мати місце тільки на нижчих, початкових кроках мислення. У дійсності ж може зустрічатися так званий “третій випадок”, що викликається єдністю і ототожненням суперечностей. Наприклад, суд змушений оперувати категоріями “винний” і “невинний”, хоча вибір в цієї альтернативі завжди спірний. Щоб запобігти ситуації, що виникла, суддя образно коректує власний висновок, який формулює в ухвалі суду так: “Відносно здійснення певних дій (тут вони перераховуються) підсудний визнаний винним (невинним)”.

Таким чином, закон виключення третього у кожній практичній ситуації треба формулювати так, щоб він мав відповідний до контексту зміст.

5.1.2 d) закон достатньої підстави

У XVII столітті визнаний німецький математик і філософ Г. Ляйбниц дійшов висновку, що формальнологічних законів *тотожності*, *суперечності* і *виключення третього* не достатньо для обґрунтування певних положень фізики. Для їх досконалого застосування потрібний особливий математичний апарат. Але “для переходу від математики до фізики треба ввести ще один закон, а він є законом достатньої підстави... На засадах цього єдиного принципу доводяться ... незалежні від математики принципи фізики, тобто принципи динаміки і сили”. Власне кажучи, основоположник числення суджень з метою інтерпретації фізики схиляється до необхідності виходу за межі формальної логіки.

Г. Ляйбниц вирізняє два види істин: істини розуму і істини фактів. Аристотілевські закони *тотожності*, *суперечності* і *виключення третього*, що досліджені нами раніше, якраз і будують істини розуму, але вони не підвладні істинам фактів. Для правильного розв’язання логічних задач необхідно ці закони поєднати за допомогою критерію істин фактів – *закону достатньої підстави*: “І на початку достатньої підстави, в силу якої ми вбачаємо, що жодне явище не може опинитись істинним чи дійсним, жодне твердження справедливим, – без достатньої підстави, чому справа обстоїть так, а не інакше...”.

Відтак, **закон достатньої підстави** може бути сформульований наступним чином:



Кожна думка (судження, умовивід) повинна бути достатньо обґрунтованою доведенням.



Мислитель підкреслює необхідність здійснення чотирьох послідовних етапів пізнання:

- ✓ отримати певну інформацію про об’єкт;
- ✓ виразити цю інформацію засобами *природної мови*;
- ✓ перекласти судження природної мови на мову числення суджень;

- ✓ вийти з многовиду “чистих істин мислення” в дійсність за допомогою висунення і перевірки дослідом, спогляданням, гіпотез про цільові причини проблеми, що розглядається.

Ще раз відзначимо: практичне значення *закону достатньої підстави* корениться в тому, що будь-який висновок повинен бути обґрунтованим і доведеним. Але оскільки найбільш багатою у логіці (в плані застосування доведення) формою мислення виступає *умовивід*, певні запитання, що стосуються закону достатньої підстави, ми розглянемо у главах 7 і 8, попередньо розглянувши найважливіші відношення між судженнями.

Т

5.1.3 Які судження називають завжди хибними?

Завжди істинні складні судження (*закони логіки*) називають також логічно істинними або *тотожно істинними*, або *тавтологіями за таблицею істинності*. Тавтології за таблицею істинності належать до широкого класу

логічно істинних суджень, тобто таких висловлень, істинність яких можна встановити шляхом логічного аналізу без залучення до міркувань дослідних даних.

Розглянемо тепер таблицю істинності складного судження $X \wedge \bar{X}$.

Таб. 14

X	\bar{X}	$X \wedge \bar{X}$
I	X	X
X	I	X

Як видно з неї, будь-яке судження виду $X \wedge \bar{X}$, незалежно від значення, істинності або хибності судження X , завжди є хибним за самою логічною структурою.

✦ Судження, хибність яких за будь-яких обставин можна встановити за допомогою логічного аналізу незалежно від предмета твердження, називаються **завжди хибними**, або тотожно хибними, або логічно хибними, або (внутрішньо) суперечливими судженнями.

Завжди хибні судження містять висловлення, таблиця істинності яких в усіх рядках містить символ X (“хиба”). Завжди хибні судження цього типу називають також *суперечностями за таблицею істинності*.

Заперечення завжди істинного судження дає завжди хибне судження, і навпаки.

Методом побудови таблиць істинності можна відносно будь-якого судження у численні суджень вирішити, чи є воно завжди істинним, чи завжди хибним, чи ні тим, ні іншим.

Далі інформацію про те, що складне судження є завжди істинним або завжди хибним будемо передавати за допомогою логічних констант I (істинне) та X (хибне). Наприклад, будемо писати:

$$X \vee \bar{X} = I,$$

$$X \wedge \bar{X} = X$$

Ці рівності є короткою формою запису законів виключення третього та суперечності.



Висновки до глави 5

Під законами правильного мислення в логіці розуміють об’єктивні зв’язки між думками, які мають загальнолюдський характер (тобто об’єктивно притаманні мисленню будь-якої людини) і дозволяють будувати правильні висновки.

Формальна логіка засновується на трьох законах правильного мислення: законі тотожності, законі суперечності і законі виключення третього. З часів Ляйбніца розглядають ще один закон – закон достатньої підстави, що являє собою поєднання перших трьох законів і буде

відповідність “істин розуму” “істинам фактів”. Інші логічні закони є похідними цих законів. Звідси, *закон достатньої підстави* вказує на межі формальної логіки і її зв’язок з логікою діалектичною.

Нарешті, закони логіки треба класифікувати як загальнонаукові, оскільки вони діють в усіх галузях науки. Кожна людина має право порушувати їх, але в цьому випадку вона не побудує правильних висновків і не знайде порозуміння у інших людей.

ГЛАВА 6

НАЙВАЖЛИВІШІ ЛОГІЧНІ ВІДНОШЕННЯ МІЖ СУДЖЕННЯМИ

Будь-яке знання, якщо воно реально існує для іншої людини, має форму судження або системи суджень

П. Копнін

Основні поняття та категорії: логічна можливість, зв'язані (неув'язані) судження, логічне слідування, логічна еквівалентність суджень, закон контрапозиції, логічна сумісність (несумісність), попарна несумісність, логічна протилежність суджень, повна система альтернатив, відношення X –несумісності суджень

6.1 Аналіз логічних можливостей і встановлення зв'язків між судженнями

Раніше ми розглядали тільки ізольовані судження (як прості, так і складні). Тепер приступимо до вивчення різноманітних взаємовідношень між висловленнями, що для багатьох цілей є дуже важливим, і передусім завдяки власній практичній значущості.

6.1.1 Що розуміють під “логічною можливістю”? Як визначити клас логічних можливостей завданого висловлення?

T

Як вже йшлося, основна властивість кожного судження полягає в тому, що воно є або істинним, або хибним і не може бути істинним і хибним одночасно. Цілком зрозуміло, що нам важливо знати, який з цих випадків має місце в дійсності.

Часто-густо при розв'язанні висунутої проблеми доводиться враховувати той факт, що судження, подібне до “*Завтра буде вівторок*”, може бути іноді істинним, а іноді й хибним залежно від того, в який день тижня воно висловлюється. День тижня, в якому розглядається наше судження (а таких днів сім), – це одна з так званих *логічних можливостей*. Тому, будемо казати, що клас логічних можливостей судження “*Завтра буде вівторок*” складається з *семи* можливостей (або з *семи* ситуацій).



Під **логічною можливістю** судження розуміють умову або ситуацію, від якої залежить значення істинності наданого висловлення.

Наприклад, для того, щоб вирішити, чи є істинним або хибним судження a = “*Сума очок, що випали на двох гральних костях, дорівнює 8*”, треба знати, які грані фактично з'явилися при даному киданні костей (під

гральною кістою тут розуміють кубик, грані якого занумеровані числами (точками) 1, 2, 3, 4, 5, 6). Але ще до кидання костей можна виявити всі можливості, що мають місце в цьому випробуванні.

Кожний номер, що з'явився на першій кості, може поєднуватися з кожним з номерів другої кості. Наприклад, якщо на верхній грані першої кості з'явилось число 1, то на верхній грані другої кості може з'явитися будь-яке з чисел 1, 2, 3, 4, 5, 6. Те ж саме можна сказати про випадки, коли з'явиться будь-яка інша грань першої кості.

Таким чином, кожна грань, що з'явилася на першій кості, породжує *шість логічних можливостей*. Звідси, загальна кількість *логічних можливостей* дорівнює $6 \cdot 6 = 36$. Всі ймовірні випадки, які відбуваються при киданні двох костей, зведемо в таблицю 15, кожна клітинка якої містить запис виду $(m; n)$, де m – число очок, що випали на першій кості, а n – число очок, що випали на другій кості:

Таб. 15

(1; 1)	(2; 1)	(3; 1)	(4; 1)	(5; 1)	(6; 1)
(1; 2)	(2; 2)	(3; 2)	(4; 2)	(5; 2)	(6; 2)
(1; 3)	(2; 3)	(3; 3)	(4; 3)	(5; 3)	(6; 3)
(1; 4)	(2; 4)	(3; 4)	(4; 4)	(5; 4)	(6; 4)
(1; 5)	(2; 5)	(3; 5)	(4; 5)	(5; 5)	(6; 5)
(1; 6)	(2; 6)	(3; 6)	(4; 6)	(5; 6)	(6; 6)

Клас *логічних можливостей* судження a складається з 36 ситуацій. Це означає, що для будь-якого з 36 випадкових варіантів можна з впевненістю стверджувати, що судження a або істинне, або хибне.

Досліджуючи значення істинності нашого судження a для кожної *логічної можливості*, встановлюємо, що воно буде істинним тільки в наступних сполученнях:

(2; 6), (3; 5), (4; 4), (5; 3), (6; 2).

Отже, клас істинності судження a складається з п'яти можливостей або п'яти ситуацій (зазначимо для попереднього прикладу, що клас істинності судження “*Завтра буде вівторок*” складається з однієї ситуації – “*понеділок*”, оскільки це судження істинне лише тоді, коли воно вимовляється в понеділок).

Як при розв'язанні наукових завдань, так і у повсякденній практиці досить часто зустрічаються судження типу розглянутих вище, тобто такі, які виявляються істинними в одних ситуаціях і хибними в інших ситуаціях. Щоб врахувати цей факт, кожному висловленню необхідно поставити у відповідність певний клас *логічних можливостей*.



Відтак, перед розглядом будь-якого судження треба спочатку визначити клас *логічних можливостей*, з якими воно зв'язане. Тому, будемо вважати речення беззмисловим і не

розглядати його як висловлення до того часу, поки не зафіксований клас логічних можливостей, що з ним зв'язаний.

Якщо одночасно розглядаються декілька суджень, то мається на увазі, що кожне з них зв'язане з одним і тим же класом *логічних можливостей*. Як правило, при вирішенні певних наукових проблем насамперед дається перелік логічних можливостей, а вже потім розглядаються різні судження, що відносяться до цих можливостей.



Логічні можливості для конкретної проблеми можна аналізувати різними шляхами. Але до будь-якого такого аналізу висуваються дві вимоги:

- ✓ для всіх умов, що мисляться в судженні, до певних обставин повинна мати місце (здійснюватись) точно одна з логічних можливостей;
- ✓ щоб значення істинності всіх без винятку суджень, що розглядаються у зв'язку з даною проблемою, могло бути встановленим для кожної логічної можливості.

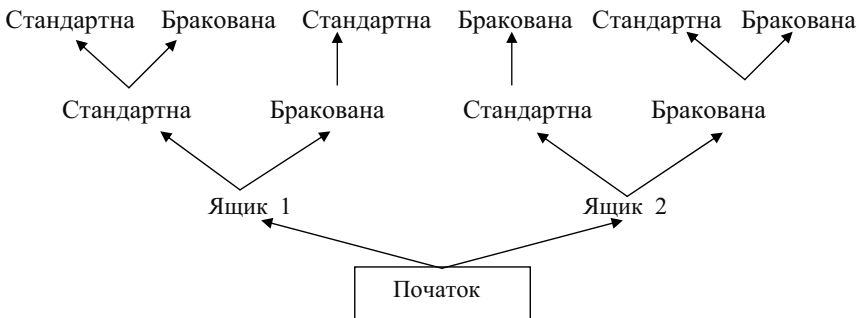
З метою пояснення вимог, що наведені, розглянемо докладно ще один приклад на аналіз логічних можливостей.

“В двох ящиках лежать деталі. Перший ящик містить дві стандартні і одну браковану, а другий – одну стандартну і дві браковані деталі. Робітник навмання бере один з ящиків і виймає з нього одну за одною дві деталі”.

Дослідимо, які можливості при цьому можуть мати місце. У багатьох випадках дуже зручним засобом аналізу є побудова *дерева логічних можливостей*. Нашому прикладові відповідає випробування, що складається з трьох частин:

- 1) спочатку вибирається ящик,
- 2) потім виймається деталь, після цього виймається ще одна деталь.

Схематичне зображення всіх варіантів описаного випробування подано на малюнку 40 нижче.



Мал. 40

Подібну діаграму, що починається з “однієї точки” і далі розгалужується, будемо називати **деревом логічних можливостей**. Кожний

шлях вздовж дерева, що веде від його основи (початку) до вершини, відповідає певній логічній можливості. Усіх шляхів шість, за числом кінцевих точок дерева. Отже, число всіх логічних можливостей (тобто число можливих результатів випробування) дорівнює шести. Проведений аналіз логічних можливостей запишемо у вигляді таблиці 16:

Таб. 16

Можливості (випадки)	Ящик	Перша деталь	Друга деталь
1	1	стандартна	стандартна
2	1	стандартна	бракована
3	1	бракована	стандартна
4	2	стандартна	бракована
5	2	бракована	стандартна
6	2	бракована	бракована

Візьмемо тепер сукупність суджень:

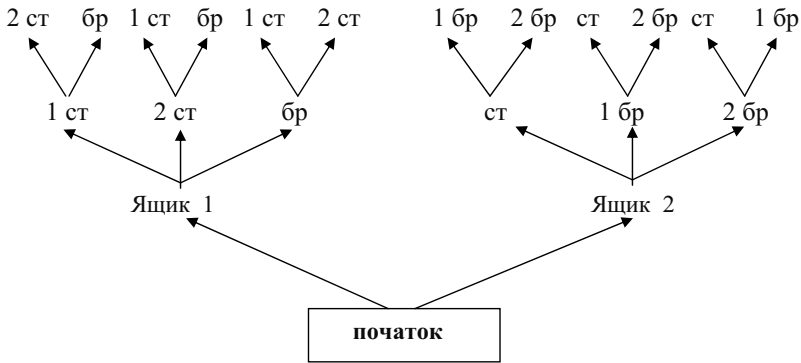
- a) «3 першого ящика вийняті дві стандартні деталі»;
- b) «Вийняті одна стандартна і одна бракована деталь»;
- c) «Вибраний другий ящик»;
- d) «Вийнята принаймні одна бракована деталь»;
- e) «Вийнято не більше ніж одну браковану деталь»;
- f) «Якщо перша вийнята деталь стандартна, то друга вийнята деталь бракована»;
- g) «Дві деталі різної якості вийняті в тому, і тільки в тому випадку, якщо вибраний перший ящик»;
- h) «Вийнято не більше ніж дві стандартні деталі»;
- i) «Вийнято три браковані деталі».

Розглядаючи ці судження на одному і тому ж класі логічних можливостей (описаному у таблиці 16), ми можемо для кожного з них визначити, чи є воно істинним для будь-якої існуючої для нього логічної можливості. Іншими словами, ми можемо вказати ті з перелічених у таблиці логічних можливостей, у яких істинні судження a)-i). Наприклад, судження b) істинне у випадках 2, 3, 4 і 5 і хибне у випадках 1 і 6 (див. таблицю 17).

Аналіз логічних можливостей (таблиця 17) не враховує якість вийнятих деталей і відмінність деталей однієї якості (наприклад, стандартні деталі з першого ящика ми не розрізняли). Тому, можливий й інший аналіз, в якому вирізняються деталі однакової якості з одного ящика. Наприклад, дві стандартні деталі першого ящика можна розрізнити як «перша стандартна деталь» і «друга стандартна деталь». Дерево логічних можливостей цього аналізу зображено на малюнку 41.

Таб. 17

Можливості (випадки)	Значення істинності судження «Вийняті одна стандартна і одна бракована деталь»
1	X
2	I
3	I
4	I
5	I
6	X



Мал. 41

Повний список логічних можливостей наведено у таблиці 18.

Таб. 18

Можливості (випадки)	Ящик	Перша деталь	Друга деталь
1-а	1	1 стандартна	2 стандартна
2-а	1	1 стандартна	бракована
3-а	1	2 стандартна	1 стандартна
4-а	1	2 стандартна	бракована
5-а	1	бракована	1 стандартна
6-а	1	бракована	2 стандартна
7-а	2	стандартна	1 бракована
8-а	2	стандартна	2 бракована
9-а	2	1 бракована	стандартна
10-а	2	1 бракована	2 бракована
11-а	2	2 бракована	стандартна
12-а	2	2 бракована	1 бракована

Маємо два різних аналізи однієї і тієї ж проблеми: грубіший (таблиця 16) і тонший (таблиця 18). За першим з них клас істинності судження «Вийняті одна стандартна і одна бракована деталі» складається з чотирьох можливостей, а за другим – з восьми можливостей (2-а, 4-а, 5-а, 6-а, 7-а, 8-а, 9-а, 11-а).



Взагалі, відповідь на питання «Для скількох випадків дане судження істинне?» залежить від аналізу можливостей. Однак логічно істинні і логічно хибні висловлення є в цьому відношенні винятками. Судження, завжди істинне (хибне) при одному аналізі, буде завжди істинним (хибним) і при будь-якому іншому аналізі даної проблеми.

Вище були зазначені дві вимоги, що висувуються до аналізу логічних можливостей. Дуже легко переконатися в тому, що обидва наші аналізи задовольняють першої з них. Чи будуть вони задовольняти вони також і другій вимозі – безпосередньо залежить від судження, яке аналізується. Але цілком впевнено можна стверджувати, що для сукупності суджень а)-і) обидва аналізи достатні. Якщо ж ми захочемо розглянути судження «З першого ящика вийнята спочатку перша стандартна деталь, а потім друга стандартна деталь», то потрібен інший аналіз (оскільки аналіз, наведений вище, не розрізняє стандартних деталей першого ящика).

6.1.2 Які судження називають зв'язаними, а які – незв'язаними?

Яку послідовність дій необхідно здійснити, щоб визначити наявність (відсутність) логічного зв'язку між висловленнями?



Звісно, що для двох довільних суджень X та Y клас логічних можливостей складається з чотирьох ситуацій:

Таб. 19

X	Y	Ситуація
I	I	1
I	X	2
X	I	3
X	X	4

Відсутність (неможливість) хоча б однієї з них вказує на наявність логічних відношень між судженнями X і Y .



Будемо називати судження X і Y **незв'язаними**, або логічно незалежними, якщо і тільки якщо для них можливі кожна з чотирьох ситуацій, представлених в таблиці 19.



Про два судження X і Y будемо говорити, що вони **зв'язані** деяким відношенням, якщо і тільки якщо для них одна з чотирьох або більше ситуацій (з таблиці 19) не має місця (тобто відсутня).



Як бачимо, щоб виявити певні відношення між двома складними судженнями (що мають однакові компоненти) або встановити їх логічну незалежність, досить побудувати таблиці істинності цих суджень. Відсутність однієї чи декількох ситуацій (з чотирьох можливих) в таблиці істинності є характерною рисою логічних відношень між наданими судженнями.

Нижче ми розглянемо наступні відношення між двома судженнями:

- ✓ логічне слідування,
- ✓ логічна еквівалентність,
- ✓ логічна несумісність,
- ✓ логічна протилежність,
- ✓ X -несумісність (тобто несумісність за хибністю, коли два

судження не можуть бути одночасно хибними).

6.2 Відношення логічного слідування

T

6.2.1 Що розуміють під відношенням логічного слідування?

Серед всіх відношень між двома судженнями найважливішим є відношення логічного слідування. Воно зустрічається у таких виразах, як:

- ✓ «Із судження X логічно слідує судження Y »;
- ✓ «Судження X веде за собою судження Y »;
- ✓ «Судження Y є логічним наслідком судження X » (або «Судження Y слідує з X »);
- ✓ «Судження Y логічно вивідне із судження X »;
- ✓ «З X логічно випливає Y »;
- ✓ «Судження X сильніше за судження Y »;
- ✓ «Судження Y слабкіше за X »;
- ✓ « X є гіпотеза Y ».

Всім цим восьми виразам приписується один і той же зміст. Для скороченого запису вони будуть замінюватися символічною формою $X \vdash Y$.

Точне значення поняття **логічного слідування** дається наступним визначенням.



Кажуть, що з X випливає Y , якщо і тільки якщо в усіх ситуаціях, в яких X істинне, також істинне Y (тобто Y істинне усякий раз, коли істинне X).

Надане визначення логічного слідування встановлює, що вислів «з X випливає Y » стверджує неможливість ситуації « X істинне, Y хибне» (тобто ситуація 2 в таблиці 19 виключається). Так само, твердження «з Y випливає X » означає, що неможливий випадок « Y істинне, X хибне» (виключається ситуація 3 в таблиці 19).

Наведемо декілька прикладів відношень логічного слідування.

1. Уявімо собі, що ми кидаємо гральну кість. За цією умовою судження «При киданні гральної кості на верхній її грані випадає непарне

число очок» слідує з судження «При киданні гральної кості на верхній її грані випадає одне очко».

2. Візьмемо газ, що міститься в посудині, і будемо стежити за рухом якої-небудь окремої молекули цього газу. Виділимо подумки обсяг R в середині цієї посудини. Виділимо потім обсяг Q , в якому обсяг R міститься як частина. За цих умов із судження «Молекула потрапила в обсяг R » логічно випливає судження «Молекула потрапила в обсяг Q ».

3. Візьмемо сукупність предметів, частина яких має ознаку a , і будемо навмання вибирати один за одним два предмети з цієї сукупності. За цих умов судження «Обидва вибрані предмети мають ознаку a » веде за собою судження «Принаймні один з вибраних предметів має ознаку a ».

4. Нехай у коробці є червоні, зелені і прості олівці. Ми навмання дістаємо з коробки олівець. За цих обставин судження «вийнято червоний олівець» сильніше за судження «Вийнято кольоровий олівець», а судження «Вийнято кольоровий олівець» слабкіше за судження «Вийнято зелений олівець».

5. Припустимо, що стрілець робить чотири постріли по одній і тій же цілі. За цією умовою кожне з суджень:

✓ «Стрілець першим пострілом влучив у ціль і другим пострілом влучив у ціль, але третім пострілом не влучив у ціль»;

✓ «Стрілець першим пострілом влучив у ціль, другим пострілом не влучив у ціль, але третім пострілом влучив у ціль»;

✓ «Стрілець першим пострілом не влучив у ціль, але другим пострілом влучив у ціль і третім пострілом влучив у ціль»

веде за собою судження:

«Стрілець влучив у ціль рівно двічі при трьох пострілах».

В таких випадках кажуть, що істинність будь-якого із вихідних трьох суджень *достатня* (або є *достатньою умовою*) для істинності останнього судження. Можна сказати також: істинність останнього судження *необхідна* (або є *необхідною умовою*) для істинності будь-якого з трьох вихідних суджень.

Якщо складні висловлення будуються з одних й тих же простих (первинних) суджень, то таблиці істинності дають зручний метод для перевірки наявності відношення *логічного слідування* між ними. Таблиця 20 служить ілюстрацією до застосування цього методу.

Візьмемо судження $a \leftrightarrow b$. Оскільки воно істинне тільки для першої і четвертої ситуацій (I, XX) і в обох цих ситуаціях істинне також судження $a \rightarrow b$, то ми бачимо, що з $a \leftrightarrow b$ випливає $a \rightarrow b$.

Таб. 20

a	b	$a \leftrightarrow b$	$a \rightarrow b$	$a \vee b$
I	I	I	I	I
I	X	X	X	I
X	I	X	I	I
X	X	I	I	X

З іншого боку, судження $a \vee b$ в четвертій ситуації (XX) хибне, отже, воно з $a \leftrightarrow b$ не випливає. Аналогічне порівняння двох останніх стовпчиків таблиці 20 показує, що із судження $a \rightarrow b$ не випливає $a \vee b$, а з $a \vee b$ не випливає $a \rightarrow b$.



Відношення логічного слідування *узагальнимо* таким чином. Кажуть, що $Y \in$ (логічним) *наслідком* з X_1, X_2, \dots, X_n , якщо і тільки якщо Y істинне кожний раз, коли істинне кожне з X_i ($i = 1, 2, \dots, n$), тобто, якщо Y істинне в усіх логічно можливих випадках, в яких всі X_i істинні.

Але умова «всі X_i істинні» рівнозначна умові «кон'юнкція всіх X_i істинна» (див. п.п. 4.4.2b). Тому, будемо говорити:

$$(X_1, X_2, \dots, X_n) \vdash Y, \text{ якщо і тільки якщо } (X_1 \wedge X_2 \wedge \dots \wedge X_n) \vdash Y.$$

Для ілюстрації узагальнення відношення логічного слідування розглянемо таблицю 21.

Таб. 21

a	b	c	$a \rightarrow b$	$b \rightarrow c$	$a \rightarrow c$
I	I	I	I	I	I
I	I	X	I	X	X
I	X	I	X	I	I
I	X	X	X	I	X
X	I	I	I	I	I
X	I	X	I	X	I
X	X	I	I	I	I
X	X	X	I	I	I

З неї видно, що кожний раз, коли обидва судження $a \rightarrow b$ і $b \rightarrow c$ істинні, судження $a \rightarrow c$ також істинне. Тому висловлення $a \rightarrow c$ є логічним наслідком із двох суджень $a \rightarrow b$ і $b \rightarrow c$. Цей факт можна записати у вигляді

$$(a \rightarrow b, b \rightarrow c) \vdash (a \rightarrow c),$$

або у вигляді

$$((a \rightarrow b) \wedge (b \rightarrow c)) \vdash (a \rightarrow c).$$

Останній вираз читається так: “для будь-яких трьох суджень a, b і c з $a \rightarrow b$ і $b \rightarrow c$ завжди випливає $a \rightarrow c$.”

Наведене положення ми будемо передавати висловом «імплікація має властивість *транзитивності* (або *перехідності*, *переносності*)». Причому властивість транзитивності імплікації узагальнюється на будь-яке скінчене число n суджень таким чином:

$$X_1 \rightarrow X_2, X_2 \rightarrow X_3, \dots, X_{n-1} \rightarrow X_n \vdash X_1 \rightarrow X_n$$

або в іншій формі запису

$$\begin{array}{l}
 X_1 \rightarrow X_2 \\
 X_2 \rightarrow X_3 \\
 \dots \\
 X_{n-1} \rightarrow X_n \\
 \hline
 X_1 \rightarrow X_n
 \end{array}$$

де горизонтальна лінія має той же зміст, що і символ \vdash .

Використаємо таблицю 21 для перевірки того, чи буде судження $a \rightarrow b$ логічним наслідком із суджень $a \rightarrow c$ і $b \rightarrow c$. Помічаємо, що є п'ять ситуацій, в яких судження $a \rightarrow c$ і $b \rightarrow c$ обидва істинні; і тільки для однієї ситуації (*LXI*) $a \rightarrow b$ хибне. Це означає, що можлива ситуація, при якій $a \rightarrow b$ і $b \rightarrow c$ істинні, але $a \rightarrow c$ хибне. Тому із суджень $a \rightarrow c$ і $b \rightarrow c$ не випливає $a \rightarrow b$.

6.2.2 Який зв'язок існує між відношенням логічного слідування і імплікацією?

T

Між відношенням логічного слідування та імплікацією існує щільний зв'язок. Дійсно, твердження «з X випливає Y » означає, що Y істинне кожного разу, коли істинне X . Звідси, неможлива ситуація, коли X істинне, а Y хибне. Останнє в свою чергу означає, що судження $X \rightarrow Y$ завжди істинне (тобто імплікація $X \rightarrow Y$ завжди істинна). Таким чином,



ми будемо казати, що «з X випливає Y », якщо і тільки якщо імплікація $X \rightarrow Y$ завжди істинна.

Аналогічним способом можна сформулювати і узагальнення логічного слідування:

$(X_1, X_2, \dots, X_n) \vdash Y$, якщо і тільки якщо
 імплікація $(X_1 \wedge X_2 \wedge \dots \wedge X_n) \rightarrow Y$
 завжди істинна

Але поняття логічного слідування та імплікації, маючи щільний зв'язок, в той же час істотно відмінні одне від іншого. Тому, дуже важливо не плутати ці два поняття. *Імплікація – це нове судження, що утворюється з двох даних висловлень, а логічне слідування – це відношення між двома судженнями.*

З огляду на останнє зауваження доведемо, що відношення слідування \vdash має властивість транзитивності:

Для будь-яких трьох суджень X, Y , і Z , якщо $X \vdash Y$ і $Y \vdash Z$, то
 $X \vdash Z$.

Дійсно, за останнім зауваженням нам треба показати, що коли імплікації $X \rightarrow Y$ і $Y \rightarrow Z$ завжди істинні, то імплікація $X \rightarrow Z$ також завжди істинна. Але цей факт має місце в силу транзитивності імплікації.

Цілком зрозуміло, що відношення слідування \vdash має властивість рефлексивності, яке полягає у наступному:

для будь-якого судження X має місце $X \vdash X$.

Цю властивість дуже легко довести, якщо пригадати, що імплікація $X \rightarrow X$ завжди істинна (тобто є законом логіки).



Зауваження про зв'язок логічного слідування і імплікації, що наводиться вище, дозволяє краще осмислити так звані «парадокси» імплікації.

Звісно, що імплікація за відсутності змістовного зв'язку між її складовими (антецедентом і консеквентом) звучить парадоксально (див. п.п. 4.4.2d). Дивно чути, наприклад, що судження «Якщо погода ясна, то крейда зроблена із заліза» істинне в дощову погоду. Але необхідно врахувати, що наша імплікація – не що інше, як вираз однієї з наступних обставин:

- ✓ *погода ясна і крейда зроблена із заліза;*
- ✓ *погода ясна і крейда не зроблена із заліза;*
- ✓ *погода не ясна і крейда зроблена із заліза;*
- ✓ *погода не ясна і крейда не зроблена із заліза.*

Останнє судження якраз і виявляється істинним в дощову погоду. Причому цілком неправильно вважати, що із судження «Погода ясна» випливає судження «Крейда зроблена із заліза». Логічно можливий випадок, коли перше з цих суджень істинне, а друге хибне (так буде при ясній погоді і звичайному способі виготовлення крейди), а отже, між ними відношення логічного слідування не має місця.

Таким чином, хоча наша імплікація істинна в певну погоду, вона не є завжди істинною. І оскільки розмовне вживання зв'язки «якщо ..., то ...» найчастіше має логічну основу, то кожного разу, коли імплікація виявляється істинною, не будучи завжди істинною, вона звучить парадоксально.

Для того, щоб відрізнити завжди істинні імплікації від усіх інших імплікацій, вживають знак \vdash логічного слідування, який слугує вираженням інформації про те, що дана імплікація завжди істинна. Інакше кажучи, якщо має місце будь-який вираз, що містить знак \vdash , наприклад, $((a \rightarrow b) \wedge (b \rightarrow c)) \vdash (a \rightarrow c)$, то це означає, що відповідна йому імплікація (яку дістають заміною знака « \vdash » на знак імплікації « \rightarrow ») є завжди істинним судженням.

Введення поняття логічного слідування збільшує число засобів для вираження завжди істинних імплікацій. Наприклад, завжди істинну імплікацію «Якщо x – додатне число, то x^2 – додатне число» можна виразити такими шляхами:

- ✓ *Із « x – додатне число» слідує « x^2 – додатне число»;*

- ✓ **припущення:** « x – додатне число» веде до висновку: « x^2 – додатне число»;
- ✓ **судження** « x – додатне число» має наслідком судження « x^2 – додатне число»;
- ✓ **наслідком судження** « x – додатне число» є судження « x^2 – додатне число»;
- ✓ **умова** « x – додатне число» сильніша за умову « x^2 – додатне число».

Відтак, замість ствердження завжди істинної імплікації «якщо a , то b », – наприклад, математичної теореми, – можна з таким же правом сказати, що:

- ✓ a веде до b , або
- ✓ a має наслідком b , або
- ✓ a є достатньою умовою для b , або
- ✓ b слідує (впливає) з a , або
- ✓ b є необхідною умовою для a , або
- ✓ a сильніше за b .

Наведена термінологія широко використовується в сучасній науці, особливо у математиці. Більш того, у математиці переважна більшість теорем або має форму імплікації, або може бути зведеною до цієї форми. Антецедент тут називається умовою (або передумовою, або засновком, або припущенням, або гіпотезою), а консеквент – наслідком.

6.2.3 Побудувати і охарактеризувати схеми міркувань, що засновані на відношенні логічного слідування



Тепер розглянемо ще одне дуже важливе питання. Хай два судження X та Y знаходяться у відношенні логічного слідування. Що можна сказати про значення істинності одного з цих суджень, знаючи значення істинності іншого висловлення? Відповідь на це питання дають наступні чотири схеми міркувань:

(1)	(2)	(3)	(4)
з X впливає Y	з X впливає Y	з X впливає Y	з X впливає Y
<u>X істинне</u>	<u>Y хибне</u>	<u>X хибне</u>	<u>Y істинне</u>
Y істинне	X хибне	?	?

В схемах горизонтальна лінія, що відділяє два засновки від наслідку, замінює звичайне слово «отже». Ці схеми легко обґрунтовуються, з огляду на перші визначення поняття логічного слідування. Справді, засновок «з X впливає Y », що фігурує в усіх чотирьох схемах, означає, що ситуація IX виключається з таблиці 19. Викреслюючи цю ситуацію і розглядаючи тільки ті ситуації, що залишилися (тобто ситуації 1, 3, 4), помічаємо, що:

- ✓ якщо X істинне, то Y істинне (можливість 1);
- ✓ якщо Y хибне, то X хибне (можливість 4);

✓ якщо X хибне, то Y може бути істинним (можливість 3), але може бути і хибним (можливість 4) – **невизначений випадок**;

✓ якщо Y істинне, то X може бути як істинним (можливість 1), так і хибним (можливість 3) – знову **невизначений випадок**.

Наведені схеми міркувань, що засновуються на відношенні логічного слідування, можна записати в символічній формі так:

(1)	(2)	(3)	(4)
$X \vdash Y$	$X \vdash Y$	$X \vdash Y$	$X \vdash Y$
X	Y	X	Y
Y	X	?	?

З метою їх ілюстрації пропонуємо читачеві самостійно розібрати відомі східні вислови:

1) «Если мир превратится в развалины, то надо довольствоваться развалинами» .

2) «Воистину, учитель и лекарь

Не станут давать советов, если их не уважают» .

3) «Тот, кто домогается чего-либо, если постарается,

то обретет.

Тот, кто стучит в ворота, если настойчив,

то войдет ...» .

(Імад ибн Мухаммад ан-Наари)

6.3 Відношення логічної еквівалентності

6.3.1 Що розуміють під відношенням логічної еквівалентності?

Т

Нехай судження X та Y такі, що для них неможливі дві ситуації: « X істинне, Y хибне» і « Y істинне, X хибне» (тобто виключаються ситуації IX та XI таблиці 19). Це означає, що судження X та Y логічно впливають одне з одного. Про такі судження кажуть, що вони логічно еквівалентні, або знаходяться у відношенні логічної еквівалентності. Власне факт логічної еквівалентності записують так: $X \equiv Y$. Він читається, як « X еквівалентне Y ».

З огляду на аналіз логічних можливостей для пари суджень X і Y , відношення (логічної) еквівалентності можна охарактеризувати за допомогою наступного визначення:



Кажуть, що X логічно еквівалентне Y , якщо і тільки якщо в усіх ситуаціях значення істинності X і Y однакові.

Вираз « $X \equiv Y$ » можна розглядати як скорочення запису « $X \vdash Y$ і $Y \vdash X$ ».

На цій підставі кажуть, що символ \equiv позначає відношення подвійного слідування (або відношення слідування в обидві сторони). Його в цілому

можна називати *еквівалентністю*, або *рівносильністю*, або *подвійним слідуванням*.

Відношення еквівалентності має властивості:

- ✓ *рефлексивності*: Для будь-якого X має місце $X \equiv X$;
- ✓ *симетричності*: Якщо $X \equiv Y$, то $Y \equiv X$;
- ✓ *транзитивності*: Якщо $X \equiv Y$ і $Y \equiv Z$, то $X \equiv Z$.

Найпростішими прикладами еквівалентних суджень є наступні пари висловлень:

- ✓ «Неправильно, що всі студенти займаються спортом» і «Деякі студенти не займаються спортом».
- ✓ «Жодний жир не розчиняється у воді» і «Жодна речовина, що розчиняється у воді, не є жир».
- ✓ «Деякі вчені – матеріалісти» і «Деякі матеріалісти – вчені».
- ✓ «Дане число ділиться на 6» і «Дане число ділиться на 2 і ділиться на 3».

Відзначимо, що у відношенні логічної еквівалентності можуть знаходитись і більше, ніж два судження. Тому



n суджень X_1, X_2, \dots, X_n будемо називати **еквівалентними** тоді і тільки тоді, коли будь-які два з них еквівалентні.

Прикладом трьох еквівалентних суджень слугують наступні:

- ✓ «Усі українські жінки зрівняні у правах з українськими чоловіками»,
- ✓ «Для будь-якої людини вірно, що якщо ця людина є українською жінкою, то вона (людина) зрівняна у правах з українськими чоловіками»,
- ✓ «Кожна людина або не українська жінка, або зрівняна у правах з українськими чоловіками».



Умовою еквівалентності композиційних (складних) суджень є таке твердження: якщо два судження складаються з одних і тих же первинних суджень і мають однакові таблиці істинності, то вони логічно еквівалентні. Тому, перевірку еквівалентності двох складних суджень, що мають одні і тільки одні первинні компоненти, можна здійснити за допомогою їх таблиць істинності. Для цього достатньо побудувати такі таблиці і подивитися, чи однакові вони для складних висловлень, що розглядаються. Наступна таблиця ілюструє цей метод перевірки.

Таб. 22

a	b	$a \dot{\vee} b$	$(\bar{a} \wedge b) \vee (\bar{b} \wedge a)$	$a \rightarrow b$	$\bar{a} \vee b$	$a \leftrightarrow b$	$(a \rightarrow b) \wedge (b \rightarrow a)$
I	I	X	X	I	I	I	I
I	X	I	I	X	X	X	X
X	I	I	I	I	I	X	X
X	X	X	X	I	I	I	I

Вона дає право записати:

$$(a \dot{\vee} b) \equiv (\bar{a} \wedge b) \vee (\bar{b} \wedge a); \quad (1)$$

$$(a \rightarrow b) \equiv (\bar{a} \vee b); \quad (2)$$

$$(a \leftrightarrow b) \equiv (a \rightarrow b) \wedge (b \rightarrow a). \quad (3)$$



Еквівалентні судження передають однакову інформацію, але дещо іншими словами. Тому, вони вважаються взаємозамінними. Значення істинності складного судження не зміниться, якщо певну його частину замінити еквівалентним їй судженням.

Таким чином, знак \equiv відіграє у логіці роль, подібну до ролі знака рівності $=$ в алгебрі. З цього погляду розглянемо еквівалентності (1) – (3). Перша з них показує, що *строга (виключаюча) диз'юнкція* може бути вираженою через інші зв'язки і тому без неї можна обійтися. Друга еквівалентність допомагає з'ясувати зміст імплікації, а саме: ми повинні розуміти вираз «якщо a , то b » тільки в смислі ствердження, що « a хибне або b істинне», тобто з двох суджень a і b принаймні одне вірне (або нема a , або ж, якщо воно є, то є і b).

Третя еквівалентність говорить про те, що *подвійна імплікація* є не що інше, як скорочене позначення *кон'юнкції* двох *взаємно обернених імплікацій*.

6.3.2 Сформулювати закон контрапозиції.

В чому полягає його практична значущість?

T

З кожною імплікацією можна зіставити ще три поєднані з нею імплікації, які утворюються з одних і тих же первинних суджень, а саме:

$a \rightarrow b$	надана імплікація,
$b \rightarrow a$	її конверсія,
$\bar{a} \rightarrow \bar{b}$	її інверсія,
$\bar{b} \rightarrow \bar{a}$	її контрапозиція.

Всі чотири імплікації побудовані з первинних суджень a і b . Виникає питання: чи відрізняються твердження цих чотирьох імплікацій одне від іншого, або серед них є хоча б дві, які повідомляють одну й ту ж саму інформацію? Для відповіді побудуємо наступну зведену таблицю, в якій «поєднані» таблиці істинності всіх чотирьох імплікацій:

Таб. 23

a	b	Імплікація	Конверсія імплікації	Інверсія імплікації	Контрапозиція імплікації
		$a \rightarrow b$	$b \rightarrow a$	$\bar{a} \rightarrow \bar{b}$	$\bar{b} \rightarrow \bar{a}$
I	I	I	I	I	I
I	X	X	I	I	X
X	I	I	X	X	I
X	X	I	I	I	I

З таблиці видно, що $(a \rightarrow b) \equiv (\bar{b} \rightarrow \bar{a})$ і $(b \rightarrow a) \equiv (\bar{a} \rightarrow \bar{b})$. Таким чином доведено, що з істинності імплікації ми не можемо зробити якогось певного висновку відносно істинності *конверсного* або *інверсного* судження, але якщо імплікація істинна, то буде істинним і відповідне ній *контрапозиційне* судження. Наприклад, судження «Якщо число ділиться на 6, то воно ділиться на 2» еквівалентне судженню «Якщо число не ділиться на 2, то воно не ділиться на 6».



З огляду на спосіб побудови контрапозиційного судження (для даної імплікації), помічаємо, що імплікація $a \rightarrow b$ є контрапозицією для імплікації $\bar{b} \rightarrow \bar{a}$; аналогічно, кожна з імплікацій $b \rightarrow a$ і $\bar{a} \rightarrow \bar{b}$ є контрапозицією іншої. І взагалі: будь-яку з чотирьох наших поєднаних імплікацій можна прийняти за «дану імплікацію» і відносно неї будувати останні поєднані імплікації. Тому дві пари еквівалентних суджень, зазначених в таблиці 23, є варіантами одного і того ж закону логіки, відомого під назвою **закону контрапозиції**:

$$(X \rightarrow Y) \equiv (\bar{Y} \rightarrow \bar{X}),$$

тобто імплікація і її контрапозиція взаємозамінні.

Контрапозиція є дуже зручною формою імплікації у багатьох міркуваннях. Особливо часто її використовують у математичних доведеннях. Так, один з варіантів «непрямого методу» доведення суджень, що мають форму імплікації, наприклад, теорем математики, полягає у заміні імплікації, що доводиться, відповідним контрапозиційним висловленням.



Згідно з **законом контрапозиції**, для доведення істинності чотирьох поєднаних імплікацій досить довести дві з них, наприклад, $a \rightarrow b$ і $b \rightarrow a$ (або $a \rightarrow b$ і $\bar{a} \rightarrow \bar{b}$, або $\bar{a} \rightarrow \bar{b}$ і $\bar{b} \rightarrow \bar{a}$).

Закон контрапозиції дозволяє виправдати (а тим самим і краще осмислити) деякі варіанти вираження імплікації. Так, у п.п. 4.4.2d) ми зазначали, що судження «*a*, тільки якщо *b*» і «якщо *a*, то *b*» виражають одну і ту ж саму думку. Покажемо, що це дійсно так.

Судження «*a*, тільки якщо *b*» констатує, що «якщо \bar{b} , то \bar{a} », але останнє (за **законом контрапозиції**) еквівалентне «якщо *a*, то *b*». Таким чином, наприклад, судження «Я піду на футбол тільки у тому випадку, якщо не буде дощу» еквівалентне імплікації «Якщо я піду на футбол, то не буде дощу».

Іншими варіантами вираження імплікації слугують часто вживані у математиці поняття «достатня умова» і «необхідна умова». Сказати, що «*a* є достатньою умовою (або ознакою) для *b*», означає те ж саме, що сказати «якщо має місце *a*, то також буде мати місце *b*». Таким чином, судження «*a* є достатньою умовою для *b*» еквівалентне судженню «якщо *a*, то *b*».

Судження «*a* є достатньою умовою (або ознакою) для *b*» еквівалентне висловленню «якщо немає *a*, то немає і *b*», тобто еквівалентне судженню «якщо \bar{a} , то \bar{b} ». Але оскільки останнє висловлення

(за законом контрапозиції) еквівалентне «якщо b , то a », дістаємо висновку, що ствердження необхідної умови є конверсією ствердження достатньої умови.

Нарешті, якщо стверджується імплікація і її конверсія, то тим самим стверджується подвійна імплікація (еквіваленція). Отже, твердження « a є необхідною і достатньою умовою для b » еквівалентне твердженню « a якщо і тільки якщо b ».

6.3.3 Який зв'язок існує між відношенням логічної еквівалентності і подвійною імплікацією? Як обґрунтувати за допомогою відношення логічної еквівалентності парадокси еквіваленції?

T



Між відношенням логічної еквівалентності і подвійною імплікацією (еквіваленцією) також існує певний зв'язок, але дуже важливо не сплутувати ці два поняття. Нагадаємо, що імплікація – це судження, складене з двох даних висловлень, а еквівалентність – це відношення між двома судженнями.

Зв'язок між ними можна сформулювати у вигляді такого визначення:



$X \equiv Y$, якщо і тільки якщо судження $X \rightarrow Y$ завжди істинне (тобто є законом логіки).

Цей факт обґрунтовується досить просто. Судження $X \equiv Y$ підкреслює (за визначенням відношення логічної еквівалентності), неможливість ситуацій IX та XI в таблиці 19, тобто в жодному випадку еквіваленція $X \rightarrow Y$ не буде хибною. Звідси випливає, що еквіваленція $X \leftrightarrow Y$ завжди істинна.



Визначення логічної еквівалентності (подвійного слідування) суджень сприяє кращому з'ясуванню сутності «парадоксальних» подвійних імплікацій. Все, що було сказано стосовно «парадоксів» імплікації у запитанні 6.2.2, можна сказати і про «парадокси» подвійної імплікації. Саме в розмовній мові твердження « a , якщо і тільки якщо b » найчастіше вживається в розумінні «подвійного слідування». Тому, кожний раз, коли подібні твердження виявляються істинними, але не є завжди істинними, вони звучать парадоксально.

Щоб відрізнити завжди істинні подвійні імплікації від подвійних імплікацій, що не мають цієї властивості, ми ввели знак логічної еквівалентності \equiv і почали під логічною еквівалентністю розуміти завжди істинну подвійну імплікацію. Отже, введення знака \equiv слугує для позначення інформації про те, що відповідна подвійна імплікація (яку дістають шляхом заміни знака \equiv знаком \leftrightarrow) є завжди істинним судженням. Відтак, число перефразувань завжди істинних імплікацій збільшується.

Наприклад, подвійну імплікацію «Число ділиться на 3, якщо і тільки якщо сума цифр цього числа ділиться на 3» можна перефразувати наступним чином:

«Із умови «число ділиться на 3» випливає: сума цифр цього числа ділиться на 3, і навпаки»;

«Умова, що число ділиться на 3 і умова, що сума цифр цього числа ділиться на 3, еквівалентні»;

«Між двома судженнями «Число ділиться на 3» і «Сума цифр цього числа ділиться на 3» існує відношення взаємного (або подвійного) слідування»;

«Кожне з суджень «Число ділиться на 3» і «Сума цифр цього числа ділиться на 3» сильніше за друге».

Раніше відзначалося, що коли дві взаємно обернені імплікації $a \rightarrow b$ і $b \rightarrow a$ обидві істинні, то факт їх одночасної істинності виражається також з'єднанням *антецедента* і *консеквента* кожної з цих двох імплікацій за допомогою сполучника «якщо і тільки якщо» (або інших синонімічних сполучників та слів, які висловлюють той же факт). Тепер же ми бачимо, що в подібних випадках замість застосування сполучника (зв'язки) «якщо і тільки якщо» можна користуватись наступними реченнями:

- ✓ між двома наданими судженнями існує відношення слідування в обидві сторони;
- ✓ надані два судження еквівалентні;
- ✓ кожне з двох наданих суджень є необхідною і достатньою умовою (або ознакою) для іншого;
- ✓ кожне з наданих суджень сильніше за друге.

Т

6.3.4 Побудувати і охарактеризувати схеми міркувань, що засновуються на відношенні логічної еквівалентності



Якщо судження X і Y еквівалентні, то ми можемо не знати значень істинності X і Y , але відзначаємо наявність двох випадків їх співпорядкування: або вони обидва істинні, або обидва хибні. Іншими словами, X і Y приймаються або відкидаються разом. Отже, від істинності (хибності) будь-якого з цих двох суджень X і Y легко перейти до істинності (хибності) іншого і побудувати дві схеми міркувань:

(1)	(2)
<i>X еквівалентне Y</i>	<i>X еквівалентне Y</i>
<u>X істинне</u>	<u>X хибне</u>
Y істинне	Y хибне

Символічно їх можна записати так:

(1)	(2)
$X \equiv Y$	$X \equiv Y$
X	\bar{X}
—	—
Y	\bar{Y}

У наведених схемах, враховуючи симетричність відношення \equiv , іноді замінюють всюди X на Y , а Y на X .

6.4 Відношення логічної несумісності

6.4.1 Що розуміють під логічною несумісністю суджень?

Як обґрунтувати несумісність висловлень під час практичного рішення задач?

Т

М

Нехай судження X і Y такі, що для них неможлива ситуація II з таблиці 19. Такі судження називають *логічно несумісними*, або *суперечними*.



Кажуть, що X **несумісне з** Y , якщо і тільки якщо не існує ситуації, в якій судження X і Y обидва істинні (тобто X і Y ніколи не можуть бути одночасно істинними).



Відношення *логічної несумісності*, як це видно з визначення, має властивість *симетричності*. Тому, « X несумісне з Y » еквівалентне « Y несумісне з X ».

Логічну несумісність двох суджень X і Y будемо позначати $X|Y$ і читати як « X несумісне з Y ». Вирази $X|Y$ і $Y|X$ в точності еквівалентні.

Прикладами несумісних суджень можуть бути наступні пари висловлень:

«Всі метали тверді тіла» і «Жоден метал не є твердим тілом»;

«Всі українські революційні демократи XIX ст. були матеріалістами» і «Жодний український революційний демократ не був матеріалістом»;

«Кожний робітник цієї установи має громадське доручення» і «Деякі робітники цієї установи не мають громадського доручення».

Загальна властивість всіх трьох пар суджень полягає в тому, що висловлення окремої взятої пари не можуть бути істинними одночасно (тобто принаймні одне судження пари хибне).

Особливості цих пар суджень такі. Обидва судження першої пари хибні. Перше судження другої пари істинне, а друге – хибне. Значення істинності суджень третьої пари в даний момент ми не можемо встановити, але напевно знаємо, що обидва вони не можуть виявитися істинними одночасно.

Поняття *логічної несумісності* двох суджень легко узагальнити на будь-яке скінчене число висловлень наступним чином:



судження X_1, X_2, \dots, X_n несумісні, якщо і тільки якщо неможливий випадок, коли всі вони одночасно істинні (тут випадок, коли всі вони одночасно хибні, не виключається).

Зокрема одне судження ($n=1$) несумісне, якщо воно містить внутрішню суперечність, тобто якщо воно логічно хибне.



Якщо декілька складних суджень побудовані з одних і тих же первинних висловлень, то існує простий спосіб перевірки їх

сумісності (чи несумісності). Він полягає в тому, що будуються таблиці істинності для кожного з суджень і досліджуються однакові рядки в усіх таблицях. Якщо серед усіх рядків знайдеться хоча б один, в якому всі складні судження істинні, то складні судження *сумісні*; якщо такого рядка не знайдеться, то складні судження *несумісні*.

Звернімося до таблиці 20. Вона поєднує три таблиці істинності і оскільки для ситуації II (їй відповідає перший рядок таблиці) всі складні судження істинні, то судження $a \leftrightarrow b$, $a \rightarrow b$ і $a \vee b$ *сумісні*. Якщо ж ми розглянемо таблицю 24, то в ній ми не знайдемо рядка, у правій частині якого стояли б тільки I і це означає, що судження $a \wedge b$, $\bar{a} \wedge \bar{b}$ і $\bar{a} \wedge b$ *несумісні* (зазначимо, що вони можуть бути одночасно хибними, а саме в ситуації IX (рядок 2)).

Відношенню *логічної несумісності* можна дати і інше визначення. Дійсно, якщо судження X і Y несумісні, то (як ми вже знаємо) в таблиці 19 виключається ситуація II, а це означає, що *кон'юнкція* несумісних суджень завжди хибна.

Таб. 24

a	b	$a \wedge b$	$\bar{a} \wedge b$	$\bar{a} \wedge \bar{b}$
I	I	I	X	X
I	X	X	X	X
X	I	X	I	X
X	X	X	X	I

Таким чином,



Кажуть, що X і Y **несумісні**, якщо і тільки якщо кон'юнкція $X \wedge Y$ завжди хибна (тобто $X \wedge Y \in$ завжди істинним судженням).

З огляду на це визначення несумісності можна стверджувати, що знак «|» вводитьися для вираження інформації про те, що дана кон'юнкція (яка одержується шляхом заміни знака | знаком \wedge) є завжди хибним судженням.

Інформацію про несумісність суджень X і Y можна передати наступними висловами:

- ✓ «X несумісне з Y»;
- ✓ «X і Y знаходяться у відношенні (логічної) несумісності»;
- ✓ «X і Y контрарно суперечливі»;
- ✓ «X і Y знаходяться у відношенні контрарної суперечливості»;
- ✓ «X і Y (логічно) суперечливі».

Всі ці вислови взаємозамінні, причому кожний з них можна використати для прочитання запису $X | Y$.

Відзначимо, що термін «*суперечливість*» (див. останній вислів) вводитьися для розрізнення суджень *логічно несумісних* (контрарно суперечних) від суджень *логічно протилежних* (контрадикторно суперечних). Далі для позначення відношення *контрарності* ми будемо користуватися терміном «*суперечливість*», а для позначення *контрадикторності* –

терміном «суперечність». Про *контрадикторні судження* і відношення між ними див. у п.п. 6.5.

6.4.2 В чому полягає сутність попарної несумісності суджень?

T

Коли є n ($n > 2$) попарно несумісних суджень, то часто буває важливо з'ясувати, чи можна з них відібрати такі, які є *сумісними* або *несумісними* між собою. Тому є сенс розрізнити *просто несумісність* і *попарну несумісність*.



Кажуть, що n суджень X_1, X_2, \dots, X_n **попарно несумісні**, якщо і тільки якщо будь-які два з них несумісні, тобто $X_i \mid X_j$ ($i, j = 1, 2, 3, \dots, i \neq j$).

Наприклад, *попарна несумісність* трьох суджень X_1, X_2, X_3 означає, що $X_1 \mid X_2, X_1 \mid X_3, X_2 \mid X_3$.

Таблиця 24 показує, що складні судження $a \wedge b, \bar{a} \wedge b$ і $\bar{a} \wedge \bar{b}$ *попарно несумісні*, бо жодні два з них не можуть бути одночасно істинними.



Попарна несумісність є частковим випадком *несумісності*.

Твердження « n суджень попарно несумісні» *сильніше* за твердження « n суджень несумісні» (при $n=2$ обидва ці судження рівнозначні). Несумісність (не попарна) суджень допускає відбір суджень, які можуть бути *сумісними*; *попарна ж несумісність* такий відбір виключає.

6.4.3 Побудувати і охарактеризувати схеми міркувань, що базуються на відношенні логічної несумісності

T

M

Коли ми кажемо, що « X несумісне з Y », то маємо на увазі, що з істинності одного з двох суджень X і Y необхідно випливає хибність другого. Але X може бути як істинним, так і хибним; Y також може бути істинним або хибним. Тому ми не знаємо, який випадок має місце в дійсності, але знаємо напевно, що X і Y не можуть бути істинними одночасно. Однак, вони можуть виявитися одночасно хибними.

В юридичній практиці часто-густо трапляються випадки, коли одна особа, щоб пояснити який-небудь злочин, висловлює припущення X , а інша особа, з метою пояснення цього ж злочину, висловлює припущення Y . Несумісність їх міркувань тут розуміється наступним чином: обидві особи не можуть бути правими одночасно, але обидві можуть помилитися.



Якщо доведено, що одне з припущень, скажімо X , істинне, то Y повинне бути відкинуте, бо воно хибне. Однак, якщо X спростується, то доля Y ще остаточно не вирішена – Y також може виявитися помилковим. Таким чином, ми маємо дві схеми міркувань, з якими доводиться мати справу у випадку *несумісних припущень* (суджень):

(1)	(2)
<i>X несумісне з Y</i>	<i>X несумісне з Y</i>
<u><i>X істинне</i></u>	<u><i>X хибне</i></u>
<i>Y хибне</i>	<i>?</i>

Ці схеми характеризують відношення *логічної несумісності* двох суджень і зустрічаються як в юридичній практиці, так і в будь-якому науковому дослідженні, особливо в природничих науках, де для пояснення одного і того ж явища висуваються несумісні *гіпотези*. Вище зазначені схеми символічно можна записати так:

$\begin{array}{c} X Y \\ X \end{array}$	$\begin{array}{c} X Y \\ \bar{X} \end{array}$
$\underline{\quad}$ <i>Y</i>	$\underline{\quad}$ <i>?</i>

6.5 Відношення логічної протилежності

6.5.1 Що розуміють під логічною протилежністю суджень? Як виявити відношення логічної протилежності?



Нехай два судження *X* і *Y* такі, що для них неможливі дві ситуації *II* та *XX* (див. таблицю 19). Тоді ми скажемо, що *X* і *Y* *логічно протилежні* (або знаходяться у *відношенні логічної протилежності*). Дефініція (визначення) цього відношення формулюється так:



Кажуть, що X логічно протилежне Y, якщо і тільки якщо не існує ситуації, в якій X і Y обидва істинні або обидва хибні.

Іншими словами, *протилежні судження* не можуть бути ані одночасно істинними, ані одночасно хибними.



Відношення логічної протилежності має *властивість симетричності*, отже, замість «*X протилежне Y*» можна говорити «*X і Y протилежні (між собою)*».

Наведемо приклади *логічно протилежних суджень*:

- ✓ «*Всі метали – тверді тіла*» і «*Деякі метали не є твердими тілами*»;
- ✓ «*Жоден прокурор не є адвокатом*» і «*Деякі прокурори є адвокатами*»;
- ✓ «*Цей папір білий*» і «*Цей папір не білий*»;
- ✓ «*X=Y*» і «*X<Y* або *X>Y*»;
- ✓ *X* і \bar{X} ;
- ✓ «*Хоча б один із стрільців потрапить у ціль*» і «*Жодний з стрільців не потрапить у ціль*»;
- ✓ «*При першому киданні гральної кості випаде одне очко*» і «*При першому киданні гральної кості випаде більше, ніж одне очко*».

✓ Візьмемо газ, що міститься у посудині, і будемо стежити за рухом якої-небудь певної молекули цього газу. Виділимо подумки обсяг R в середині посудини. Решту обсягу (за винятком обсягу R) позначимо R' . За цими умовами протилежними будуть судження «Молекула потрапила до обсягу R » і «Молекула потрапила до обсягу R' ».

✓ Візьмемо цілком визнану сукупність предметів, частина з яких має ознаку Ω , і виберемо наздогад один предмет. За цих обставин протилежними будуть судження «Вибраний предмет має ознаку Ω » і «Вибраний предмет не має ознаки Ω ».



Якщо два складних судження побудовані з одних і тих же первинних висловлень, то відношення логічної протилежності між ними (якщо воно існує) можна виявити шляхом порівняння їх таблиць істинності, які містять протилежні значення істинності в усіх рядках.

Якщо X і Y протилежні, то, як вже йшлося, з таблиці 19 виключаються ситуації II та XX , а це означає, що в жодному випадку судження $X \leftrightarrow Y$ не буде істинним. Звідси $X \leftrightarrow Y$ – завжди хибне судження. Тому, відношенню логічної протилежності можна дати й інше визначення.

Кажуть, що X протилежне Y , якщо і тільки якщо подвійна імплікація $X \leftrightarrow Y \in$ завжди хибним судженням.

Замість виразу « X і Y логічно протилежні» іноді кажуть:

✓ « X і Y контрадикторно протилежні», або

✓ « X і Y знаходяться у відношенні контрадикторної протилежності», або

✓ « X і Y знаходяться у відношенні контрадикторної суперечності».

Відношення логічної протилежності є частковим випадком логічної несумісності. Тому, твердження « X протилежне Y » сильніше за твердження « X несумісне з Y ».

6.5.2 Побудувати і охарактеризувати схеми міркувань, що базуються на відношенні логічної протилежності

T

З визначення логічної протилежності випливає, що два протилежних судження X і Y не можуть бути ані одночасно істинними, ані одночасно хибними. На цій підставі ми дістаємо дві схеми міркувань:

(1)	(2)
X протилежне Y	X протилежне Y
<u>X істинне</u>	<u>X хибне</u>
Y хибне	Y істинне




Відношення логічної протилежності симетричне. В силу цього у наведених схемах міркувань можна всюди замінити X на Y , а Y на X .

6.5.3 Що таке “повна система альтернатив”?

Чому повна система альтернатив є узагальненням поняття логічної протилежності суджень?

T

У якості своєрідного узагальнення поняття логічної протилежності введемо поняття *повної системи альтернатив*.

 Кажуть, що n різних суджень X_1, X_2, \dots, X_n утворюють повну систему альтернатив, якщо і тільки якщо з цих n суджень істинне точно одне для кожної ситуації.

Окремим випадком повної системи альтернатив слугують:

- ✓ при $n=1$ – одне завжди істинне судження;
- ✓ при $n=2$ – два протилежних судження.

Таблиця 25 показує, що складні судження

$$a \wedge b, a \wedge \bar{b}, \bar{a} \wedge b, a \vee b$$

утворюють повну систему альтернатив:

Таб. 25

a	b	$a \wedge b$	$a \wedge \bar{b}$	$\bar{a} \wedge b$	$\bar{a} \vee \bar{b}$
I	I	I	X	X	X
I	X	X	I	X	X
X	I	X	X	I	X
X	X	X	X	X	I

Зауважимо: кожний рядок (не враховуючи первинних суджень) цієї таблиці містить точно одне I, що є характерною ознакою суджень, які утворюють повну систему альтернатив.

6.6 Відношення X–несумісності


6.6.1 Які відношення між судженнями називаються X–несумісними?

Як здійснити перевірку суджень на X–несумісність?

T

M

Нехай для суджень X і Y виключається ситуація XY в таблиці 19, тобто вони не можуть бути хибними одночасно. Такі судження назовемо *X–несумісними* (або такими, що знаходяться у відношенні *X–несумісності*). Отже

 кажуть, що X *X–несумісне* з Y , якщо і тільки якщо неможлива ситуація, в якій X і Y обидва хибні.

Відношенню *X–несумісності* також властива *симетричність*.

Прикладами *X–несумісності* можуть слугувати такі пари суджень:

«Деякі студенти займаються спортом» і «Деякі студенти не займаються спортом»;

«Значна кількість оригінальних думок народжується за аналогією» і «Значна кількість оригінальним думок не народжується за аналогією».



Перевірку X -несумісності двох складних суджень, що утворюються з одних і тих же первинних висловлень, можна здійснити за допомогою таблиць істинності. Наприклад, таблиця 23 показує, що два складних судження $a \rightarrow b$ і $b \rightarrow a$ (імплікація і її конверсія) X -несумісні.

Якщо X і Y X -несумісні, то вони не можуть бути одночасно хибними, а оскільки їх диз'юнкція була б хибною тільки в цьому випадку, то ми можемо сформулювати інше визначення відношення X -несумісності:



кажуть, що судження X і Y X -несумісні, якщо і тільки якщо диз'юнкція $X \vee Y$ завжди істинна.

6.6 Побудувати і охарактеризувати схеми міркувань, що базуються на відношенні X -несумісності



За визначенням, з двох X -несумісних суджень принаймні одне напевне істинне (випадок, коли вони обидва істинні, тут не виключається). Звідси, якщо одне з двох X -несумісних суджень хибне, то друге обов'язково істинне; якщо одне з них приймається за істинне, то про значення істинності другого не можна сказати нічого певного. Цьому відповідають такі схеми міркувань:

(1)	(2)
X і Y X -несумісні	X і Y X -несумісні
<u>X хибне</u>	<u>X істинне</u>
Y істинне	?

6.7 Приклади розв'язання задач на встановлення логічних відношень між судженнями



Приклад 1. Для наступних шести складних суджень вказати приклад пари незв'язаних висловлень і знайти всі відношення, які існують між парами суджень:

- | | |
|----------------------------|---|
| 1) $a \rightarrow b$; | 4) $\bar{a} \wedge b$; |
| 2) $a \leftrightarrow b$; | 5) \bar{b} ; |
| 3) $a \wedge \bar{b}$; | 6) $(a \wedge b) \vee (\bar{a} \wedge \bar{b})$. |

Розв'язання. Таблиці істинності дають нам метод для розпізнавання відношень між судженнями. Мета прикладу, що наводиться – показати, як діє цей метод.

Побудуємо таблиці істинності наших суджень у вигляді об'єднаної таблиці.

Таб. 26

a	b	$a \rightarrow b$	$a \leftrightarrow b$	$a \wedge \bar{b}$	$\bar{a} \wedge b$	\bar{b}	$(a \wedge b) \vee (\bar{a} \wedge \bar{b})$
I	I	I	I	X	X	X	I
I	X	X	X	I	X	I	X
X	I	I	X	X	I	X	X
X	X	I	I	X	X	I	I
Номер судження		1	2	3	4	5	6

Розглядаючи цю таблицю, ми помічаємо, що судження 2 та 6 мають однакові таблиці істинності, тому вони *еквівалентні*. В силу цього досить розглядати тільки одне з них, наприклад, судження 2.

При порівнянні суджень 1 і 2 ми не знаходимо ситуації XI , отже, з судження 2 випливає судження 1. Судження 1 і 3 мають прямо протилежні таблиці істинності, тому вони *протилежні*.

При порівнянні суджень 1 і 4 ми також не знаходимо ситуації XI , тому з судження 4 випливає судження 1. Порівнюючи судження 1 і 5 помічаємо, що вони не можуть бути водночас хибними (відсутня ситуація XX) і тому вони *X-несумісні*.

Оскільки судження 2 і 3 ніколи не можуть бути обидва істинними одночасно (відсутня ситуація II), вони *несумісні*.

Порівняння суджень 2 і 5 показує, що для них можлива кожна з ситуацій таблиці 19, тому вони є парою *незв'язаних суджень*. Судження 3 і 4 такі, що для них неможлива ситуація II , отже, вони *несумісні*. Для суджень 3 і 5 відсутня ситуація IX , тому із судження 3 випливає 5.

В силу еквівалентності суджень 2 і 6, все, що було сказане про судження 2 справедливо і для судження 6.

Загальний підсумок дослідження такий:

- ✓ судження 2 *еквівалентне* судженню 6;
- ✓ судження 2 і 5 *незв'язані*;
- ✓ судження 6 і 5 *незв'язані*;
- ✓ судження 2, 4 та 6 *несумісні* з судженням 3;
- ✓ судження 1 *X-несумісне* з судженням 5;
- ✓ із суджень 2, 4 та 6 *випливає* судження 1;
- ✓ із судження 3 *випливає* судження 5;
- ✓ судження 1 *протилежне* судженню 3.

Приклад 2. Яке найбільше число тверджень з числа наведених нижче, в які може, не впадаючи у суперечність, повірити одна людина?

- 1) «Іван ловкач».
- 2) «Іванові не щастить».
- 3) «Іванові не щастить, але він не ловкач».
- 4) «Якщо Іван ловкач, то йому не щастить».
- 5) «Іван ловкач в тому і тільки в тому випадку, якщо йому не щастить».

б) «Або Іван ловкач, або йому щастить, але не те і інше одночасно».

Розв'язання. Перш за все, здійснимо формалізацію всіх шести суджень. Нехай $a = \text{«Іван ловкач»}$, $b = \text{«Іванові щастить»}$ і тоді мовою числення наші судження запишуться так:

1) a ;

3) $\bar{b} \wedge \bar{a}$;

5) $a \leftrightarrow \bar{b}$

2) \bar{b} ;

4) $a \rightarrow \bar{b}$;

6) $a \vee b$.

Побудуємо таблицю істинності для кожного з цих висловлень (Таб.27). Вона показує, що шість наших суджень, які розглядаються разом, *несумісні*, тобто не можуть бути (для однієї й тієї ж ситуації) одночасно істинними.

Далі, із шести (*несумісних*) суджень 1-6 виберемо найбільше число *сумісних* висловлень, тобто тих, які можуть бути для певної ситуації одночасно істинними. Для здійснення вказаної операції необхідно виконати наступну послідовність кроків:

I. *підрахувати* число значень I у правій частині кожного рядка (це зроблено в останньому стовпчику таблиці);

II. *вибрати рядок*, в якому значень I найбільше (другий рядок);

III. *знайти у цьому рядку* всі значення X і викреслити ті стовпчики, до яких належать ці значення X .

Таб.27

a	b	a	\bar{b}	$\bar{b} \wedge \bar{a}$	$a \rightarrow \bar{b}$	$a \leftrightarrow \bar{b}$	$a \vee b$	Число сумісних суджень
I	I	I	X	X	X	X	X	1
I	X	I	I	X	I	I	I	5
X	I	X	X	X	I	I	I	3
X	X	X	I	I	I	X	X	3
Номер судження	I	2	3	4	5	6		

У нашому випадку ми повинні викреслити стовпчик, що відповідає судженню 3. Решта суджень будуть *сумісними* (що видно з цієї таблиці), оскільки для них існує ситуація IX , в якій всі вони істинні. Як результат, будемо мати наступну таблицю:

Таб. 28

a	\bar{b}	$a \rightarrow \bar{b}$	$a \leftrightarrow \bar{b}$	$a \dot{\vee} b$
I	X	X	X	X
I	I	I	I	I
X	X	I	I	I
X	I	I	X	X

Отже, з шести наведених суджень можна повірити, не впадаючи в суперечність, тільки в п'ять, за винятком третього висловлення.

Приклад 3. «Диференційована функція є неперервною». Це судження істинне для всіх функцій, але його *конверсія* істинна не завжди. Довести, яке з наступних висловлень буде істинним для всіх функцій, враховуючи, що ніяких знань з теорії функцій тут не передбачається:

- 1) «Функція диференційована тільки у випадку її неперервності».
- 2) «Функція неперервна тільки у випадку її диференціювання».
- 3) «Диференціювання функції є необхідною умовою для її неперервності».
- 4) «Диференціювання функції є достатньою умовою для її неперервності».
- 5) «Диференціювання функції є необхідною і достатньою умовою для її неперервності».
- 6) «Якщо невірно, що функція неперервна, то невірно, що функція диференційована».

Розв'язання. Запишемо надане судження і висловлення 1-6 мовою числення, використовуючи тільки зв'язки \rightarrow та \leftrightarrow .

Нехай a = «Функція диференційована», b = «Функція неперервна». Тоді дане істинне судження уявляється у вигляді

$$a \rightarrow b,$$

а подані вище шість суджень можна записати так:

- | | | |
|------------------------|------------------------|------------------------------------|
| 1) $a \rightarrow b$; | 3) $b \rightarrow a$; | 5) $a \leftrightarrow b$; |
| 2) $b \rightarrow a$; | 4) $a \rightarrow b$; | 6) $\bar{b} \rightarrow \bar{a}$. |

Таким чином, для всіх функцій є істинними судження 1, 4 та 6, бо фактично вони являють собою три різних види формулювань одного і того ж висловлення. А оскільки *конверсія* вихідного судження – їй відповідають варіанти 2, 3 та частково 5 – істинна не завжди, то ці судження не будуть істинними для всіх функцій.



Висновки до глави 6

Як впливає з наведеного вище, два довільних судження X і Y можуть знаходитися у таких відношеннях:

- 1) X несумісне з Y ;
- 4) з Y впливає X ;

2) X X -несумісне з Y ;

5) X еквівалентне Y ;

3) з X впливає Y ;

6) X протилежне Y .

Ці шість відношень і їх визначення (для зручності користування) записуються у вигляді такої таблиці.

Таб. 29

<i>Відсутня ситуація</i>	<i>Види відношень</i>	<i>Друге означення</i>
<i>II</i>	<i>X несумісне з Y</i>	$X \wedge Y = X$
<i>XX</i>	<i>X X-несумісне з Y</i>	$X \vee Y = I$
<i>IX</i>	<i>з X впливає Y</i>	$X \rightarrow Y = I$
<i>XI</i>	<i>з Y впливає X</i>	$Y \rightarrow X = I$
<i>IX</i> і <i>XI</i>	<i>X еквівалентне Y</i>	$X \leftrightarrow Y = I$
<i>II</i> і <i>XX</i>	<i>X протилежне Y</i>	$X \leftrightarrow Y = X$

ГЛАВА 7

ОСНОВНІ ЕКВІВАЛЕНТНОСТІ І ЕКВІВАЛЕНТНІ ПЕРЕТВОРЕННЯ СУДЖЕНЬ

Про що свідчать в плані теорії пізнання визначальні успіхи кібернетики, теорії інформації, математичної логіки, молекулярної теорії спадковості тощо? Вони свідчать, зокрема, про те, що нині надзвичайно актуальною постала проблема дослідження суперечливої, глибоко діалектичної функції знаків і різноманітних структурно-знакових засобів у процесі пізнання.

І. Нарський

Основні поняття та категорії: еквівалентність суджень, закони подвійного заперечення, комутативності, асоціативності, дистрибутивності, де Моргана, ідемпотентності (поглинання), виключення констант; метод еквівалентних перетворень суджень; операція простого склеювання; закони поглинання, операція простого поглинання; закони виявлення; операція узагальненого склеювання; канонічна форма судження; диз'юнктивна нормальна форма судження (ДНФ), досконала ДНФ.

7.1 Основні еквівалентності

Існує безліч *еквівалентних* суджень (еквівалентностей). Але цей факт не виключає можливості привести їх в певну систему, оскільки всі еквівалентності можуть бути виведені з невеликого числа еквівалентностей, прийнятих за основні. Тому, розглянемо у цьому пункті найважливіші з них з метою їх подальшого практичного використання.

7.1.1 В чому полягає сутність закону подвійного заперечення?

Т

Цей закон формулюється так:



Подвійне заперечення судження не змінює значення істинності цього судження, тобто $\overline{\overline{X}} \equiv X$. І взагалі, можна зняти будь-яке парне число операцій заперечення, наприклад, $\overline{\overline{\overline{\overline{X}}}} \equiv \overline{\overline{X}} \equiv X$.

7.1.2 В чому полягає сутність законів комутативності?

Т

За допомогою формул *закони комутативності* записуються так:

$$X \wedge Y \equiv Y \wedge X;$$

$$X \vee Y \equiv Y \vee X.$$



Вони говорять про те, що

члени кон'юнкції і диз'юнкції можна міняти місцями.

В цьому розумінні наведені еквівалентності аналогічні до законів звичайної алгебри $a \cdot b = b \cdot a$ та $a+b = b+a$.



7.1.3 В чому полягає сутність законів асоціативності?

Закони асоціативності записуються за допомогою формул наступним чином:

$$X \wedge (Y \wedge Z) \equiv (X \wedge Y) \wedge Z;$$

$$X \vee (Y \vee Z) \equiv (X \vee Y) \vee Z.$$

Вони аналогічні до відповідних законів алгебри $a \cdot (b \cdot c) = (a \cdot b) \cdot c$ та $a + (b + c) = (a + b) + c$.



Із законів асоціативності випливають наступні висновки:

✓ якщо судження X побудоване із суджень X_1, X_2, \dots, X_n

тільки за допомогою операції кон'юнкції \wedge , то в якому б порядку ми не проводили ці операції, завжди одержимо висловлення, еквівалентне судженню X . Таке судження подається у вигляді виразу $X_1 \wedge X_2 \wedge \dots \wedge X_n$, в якому всі дужки, що містять у собі X_i , пропущені;

✓ якщо судження X побудоване із суджень X_1, X_2, \dots, X_n

тільки за допомогою операції диз'юнкції \vee , ми будемо зображувати його у вигляді $X_1 \vee X_2 \vee \dots \vee X_n$.

Таким чином, наявність законів асоціативності дозволяє записувати складні (багаточленні) кон'юнкції або диз'юнкції без всяких дужок як вирази виду $X_1 \wedge X_2 \wedge \dots \wedge X_n$ або відповідно $X_1 \vee X_2 \vee \dots \vee X_n$. Причому два вирази (судження) називаються *однаковими*, якщо їх можна одержати одне з іншим за допомогою одних лише законів комутативності і асоціативності.

7.1.4 В чому полягає сутність законів дистрибутивності?



Закони дистрибутивності записуються у вигляді формул:

$$X \wedge (Y \vee Z) \equiv (X \wedge Y) \vee (X \wedge Z);$$

$$X \vee (Y \wedge Z) \equiv (X \vee Y) \wedge (X \vee Z).$$

Перша з цих еквівалентностей показує, що кон'юнкція \wedge дистрибутивна відносно операції диз'юнкції \vee подібно до того, як математична операція множення дистрибутивна відносно операції додавання: $a \cdot (b + c) = (a \cdot b) + (a \cdot c)$. Наприклад, судження «Сьогодні іде дощ і завтра буде ясно або післязавтра буде ясно» і судження «Сьогодні іде дощ і завтра буде ясно, або сьогодні іде дощ і післязавтра буде ясно» є еквівалентними.

Друга еквівалентність показує, що операція диз'юнкції \vee дистрибутивна відносно операції \wedge . Наведемо приклад на цю еквівалентність. Судження «У найближчу неділю або першого і другого червня ми будемо грати у шахи» еквівалентне судженню «Ми будемо грати

у шахи у найближчу неділю або першого червня і у найближчу неділю або другого червня».



В силу аналогії наданих вище законів до відповідних законів алгебри операцію кон'юнкції \wedge називають (логічним) множенням, а операцію диз'юнкції \vee – (логічним) додаванням. Вираз $X_1 \wedge X_2 \wedge \dots \wedge X_n$ називають (логічним) добутком, а члени X_i – його множниками. Знак \wedge іноді пропускають або замінюють його, як в алгебрі, крапкою. Вираз $X_1 \vee X_2 \vee \dots \vee X_n$ тут виконує функцію (логічної) суми, а члени X_i – його додатків.

Закони, які перелічуються у запитаннях 7.1.1 – 7.1.4 показують, що над судженнями (за аналогією з алгеброю чисел) можна проводити наступні перетворення: розкриття дужок, взяття в дужки, винесення за дужки спільного множника. Відтак, з метою спрощення запису складних суджень подеколи постає доцільним опускати певні дужки, вважаючи при цьому, що операція \wedge логічного множення зв'язує судження сильніше, ніж операція \vee логічного додавання, а операція \vee в свою чергу зв'язує судження сильніше, ніж операції \rightarrow і \leftrightarrow . Іншими словами,

- ✓ операція \wedge передує операції \vee , а
- ✓ операція \vee передує операціям \rightarrow і \leftrightarrow .

Знак \wedge можна не ставити так само, як у звичайній алгебрі не ставлять знака множення. Крім того, умовимося вважати, що знак над складним судженням робить зайвими дужки, в яких міститься це судження. Так, наприклад, судження

$$(a \wedge b) \vee (a \wedge c), \quad (a \vee \bar{b}) \rightarrow (c \wedge d), \quad \overline{(a \wedge b)} \wedge c \quad (1)$$

будемо далі записувати у вигляді

$$ab \vee ac, \quad a \vee \bar{b} \rightarrow cd, \quad \overline{a \wedge b} \wedge c \quad (2)$$

7.1.5 В чому полягає сутність законів де Моргана?

T

Законам де Моргана відповідають формули

$$\overline{X \wedge Y} \equiv \bar{X} \vee \bar{Y};$$

$$\overline{X \vee Y} \equiv \bar{X} \wedge \bar{Y}.$$

Ці еквівалентності узагальнюються на будь-які багаточленні кон'юнкції і диз'юнкції і дозволяють будувати логічні заперечення кон'юнктивних і диз'юнктивних висловлень.

Наведемо приклади. Нехай a означає: «Петренко знає французьку мову», а b – «Петренко знає англійську мову». Тоді, судження $a \wedge b$ буде висловлюватися так: «Петренко знає французьку і англійську мови». Судження $\overline{a \wedge b}$, яке заперечує останнє, можна сформулювати так: «Невірно, що Петренко знає французьку і англійську мови». Як видно з першого закону де Моргана, воно еквівалентне висловленню «Петренко не знає французької або англійської мови» (тобто не знає принаймні однієї з мов). Ясно, що це судження символічно можна записати так: $\bar{a} \vee \bar{b}$.

Побудуємо тепер судження $a \vee b$; воно набуде наступного вигляду: «Петренко знає французьку або англійську мови». Протилежним (або суперечним) йому судженням $\overline{a \vee b}$ буде «Невірно, що Петренко знає французьку або англійську мови», яке еквівалентне (за другим законом де Моргана) судженню «Петренко не знає французької мови і не знає англійської мови». Останній же вислів має символічну форму $\bar{a} \wedge \bar{b}$.



За допомогою закону подвійного заперечення та законів де Моргана логічне заперечення будь-якого складного судження можна шляхом простіших перетворень привести до такого виду, що знаки заперечення $\bar{\quad}$ будуть відноситись тільки до первинних суджень.

Дійсно, нехай треба побудувати заперечення складного судження, яке містить тільки операції \wedge, \vee та $\bar{\quad}$. Тоді, якщо знак заперечення стоїть над кон'юнкцією $\overline{a \wedge b}$, то це судження можна замінити (на підставі першого закону де Моргана) диз'юнкцією $\overline{a \wedge b} \equiv \bar{a} \vee \bar{b}$; якщо знак заперечення стоїть над диз'юнкцією $\overline{a \vee b}$, то це судження можна замінити (на основі другого закону де Моргана) кон'юнкцією $\overline{a \vee b} \equiv \bar{a} \wedge \bar{b}$; якщо ж знак заперечення стоїть над запереченням $\overline{\bar{a}}$, то подвійне заперечення (на підставі закону подвійного заперечення) можна взагалі відкинути.

Здійснюючи наведені перетворення (можливо, декілька разів), ми приведемо судження до такого виду, в якому знаки заперечення будуть знаходитися тільки над первинними судженнями. Якщо ж вимагається побудувати заперечення висловлення, яке містить крім знаків \wedge, \vee та $\bar{\quad}$ ще й інші знаки операцій $\dot{\vee}, \rightarrow$ і \leftrightarrow , то в цьому судженні попередньо потрібно елімінувати (виключити) всі знаки, відмінні від \wedge, \vee і $\bar{\quad}$, виразивши їх через останні (кон'юнкцію, диз'юнкцію і заперечення). Це можна зробити, наприклад, на підставі еквівалентностей, розглянутих у запитанні 6.3.1.

Розглянемо декілька прикладів:

- 1) $\overline{\bar{a} \wedge \bar{b}} \equiv \overline{\bar{a} \vee \bar{b}} \equiv a \vee b$.
- 2) $(a \wedge b) \vee c \equiv \overline{\overline{a \wedge b} \wedge \bar{c}} \equiv (\bar{a} \vee \bar{b}) \wedge \bar{c}$.
- 3) $((a \vee b) \wedge \bar{c}) \vee (c \wedge \bar{b}) \equiv \overline{\overline{(a \vee b) \wedge \bar{c}} \wedge \overline{c \wedge \bar{b}}} \equiv \overline{(\overline{a \vee b} \vee \bar{c}) \wedge (\bar{c} \vee \bar{b})} \equiv ((\bar{a} \wedge \bar{b}) \vee b) \wedge (\bar{c} \vee \bar{b})$.

Вони підтверджують правило утворення заперечення, яке впливає із законів де Моргана.



Слід пам'ятати, що для складного судження, яке містить тільки операції \wedge, \vee і $\bar{\quad}$, протилежне судження утворюється так: знаки \wedge кон'юнкції замінюються знаками \vee диз'юнкції, а знаки \vee диз'юнкції – знаками \wedge кон'юнкції; При цьому первинні судження замінюються їх запереченнями.

У прикладах, що наводяться нижче, ми користуємось зазначеним правилом, а також еквівалентностями з запитання 6.3.1:

- 1) $\overline{a \vee b} \equiv (\overline{a} \wedge \overline{b}) \vee (\overline{b} \wedge \overline{a}) \equiv (a \vee \overline{b}) \wedge (b \vee \overline{a})$.
- 2) $\overline{a \rightarrow b} \equiv (\overline{a} \vee b) \equiv a \wedge \overline{b}$.
- 3) $\overline{a \leftrightarrow b} \equiv (\overline{a \rightarrow b}) \wedge (\overline{b \rightarrow a}) \equiv (a \wedge \overline{b}) \vee (b \wedge \overline{a})$.

Звідси випливає, що будь-яке складне судження може бути перетворене у *еквівалентне* йому висловлення, яке містить знаки $\wedge, \vee, \overline{}$, причому знак заперечення відноситься лише до первинних суджень.

7.1.6 В чому полягає сутність законів ідемпотентності (поглинання)?

T

Закони ідемпотентності (поглинання) записуються у вигляді формул

$$X \wedge X \equiv X;$$

$$X \vee X \equiv X$$

і використовуються для спрощення кон'юнкції і диз'юнкції. Вони відповідають властивостям зв'язок «і» та нерозділового «або» при звичайному тлумаченні їх змісту і вживанні у природній мові. Наприклад, сказати «Сніг білий і сніг білий», або сказати «Сніг білий або сніг білий» – означає висловити, по суті, просто те, що «Сніг білий».



Закони, що наводяться у цьому підпункті, припускають певне узагальнення: якщо у кон'юнкції чи диз'юнкції певний член зустрічається декілька разів, можна писати його тільки один раз. В іншій термінології останній висновок формулюється так: добуток або сума будь-якого числа однакових членів X *еквівалентна* X .

7.1.7 В чому полягає сутність закону виключення констант?

T

Закони виключення констант можна представити у наступному вигляді:

$$X \wedge I \equiv X;$$

$$X \vee X \equiv X.$$



Ці *еквівалентності* дозволяють виключити з будь-якої кон'юнкції чи диз'юнкції суджень константи «I» та «X», що входять до їх складу. Із першого закону випливає, що в кон'юнкції істинний член можна пропустити (або до будь-якого судження кон'юнктивно приєднати будь-яке істинне висловлення); з другого – що в диз'юнкції також хибний член можна пропустити (або до будь-якого судження диз'юнктивно приєднати будь-яке хибне висловлення).

Узагальнення законів виключення констант можна сформулювати наступним чином:

1) відкидаючи з довільного добутку всі множники, що дорівнюють «I», ми не змінимо значення істинності цього добутку;

2) відкидаючи з довільної суми всі доданки, що дорівнюють «X», ми

не змінимо значення істинності цієї суми.

Нарешті, ми знаємо, що $X \vee \bar{X} = I$ і $X \wedge \bar{X} = X$. З огляду на це, закони виключення констант узагальнюються ще й таким засобом:

1) у добутку можна пропустити (або до добутку можна приєднати) множники, що являють собою суму, в яку входять два протилежних одне одному судження;

2) в сумі можна пропустити (або до суми можна приєднати) доданки, що являють собою добутки, в які входять два протилежних одне одному судження.

7.2 Еквівалентні перетворення

7.2.1 Охарактеризувати сутність методу еквівалентних перетворень суджень

T

M



Знання розглянутих у попередньому пункті законів має певне практичне значення, а саме: у процесі логічного доведення будь-який з виразів, що стоїть у правій або лівій частині *еквівалентності*, ми маємо право замінити виразом, що стоїть в іншій частині цієї ж еквівалентності. Крім того, еквівалентності, які, наприклад, встановлюються за допомогою таблиць істинності, дозволяють вже без допомоги таблиць одержувати інші еквівалентності. Саме метод одержання нових еквівалентностей має назву *методу еквівалентних перетворень* (тобто перетворень, які змінюють судження зовні, але зберігають його визначальну функцію).

Взагалі кажучи, основних *еквівалентностей* (див. запитання 7.1.1 – 7.1.7) цілком достатньо для того, щоб з них за допомогою *методу еквівалентних перетворень* можна було б вивести будь-яку істинну еквівалентність, ліва і права частини якої являли б собою вирази числення суджень, що складаються зі змінних a, b, \dots , констант «I» і «X» та знаків \wedge , \vee і $\bar{\quad}$ (не обов'язково включаючи всі з них). Доповнення списку еквівалентностей еквівалентностями 1-3 з запитання 6.3.1 дає можливість одержувати й інші еквівалентності, що містять також знаки $\dot{\vee}$, \rightarrow і \leftrightarrow .



Метою еквівалентних перетворень суджень (крім доведення еквівалентностей) звичайно є або спрощення суджень, або приведення судження до якогось спеціального вигляду.

7.2.2 Яким чином одні логічні операції над судженнями виражаються через інші?

T

M

Прикладами еквівалентних перетворень, метою яких є зведення судження до спеціального вигляду, можуть слугувати перетворення для зведення одних зв'язок суджень до інших зв'язок суджень.



За допомогою раніше розглянутих законів та еквівалентностей легко довести, що всі зв'язки суджень можна замінити або на \wedge і $\bar{}$ (кон'юнкцію і заперечення), або на \vee і $\bar{}$ (диз'юнкцію і заперечення), або на \rightarrow і $\bar{}$ (імплікацію і заперечення).

Наступні приклади ілюструють декілька таких випадків заміни:

1. Виразення кон'юнкції через диз'юнкцію і заперечення:

$$a \wedge b \equiv \overline{a \vee \bar{b}} \equiv \overline{\bar{a} \vee b}.$$

2. Виразення диз'юнкції через кон'юнкцію і заперечення:

$$a \vee b \equiv \overline{\bar{a} \wedge \bar{b}}.$$

3. Виразення імплікації через кон'юнкцію і заперечення:

$$a \rightarrow b \equiv \overline{a \wedge \bar{b}}.$$

4. Виразення диз'юнкції через імплікацію і заперечення:

$$a \vee b \equiv \bar{a} \rightarrow b \equiv \bar{a} \wedge \bar{b}.$$

7.2.3 Сформулювати алгоритм розкладу судження за довільним висловленням. Що таке операція простого склеювання?



Важливим видом еквівалентних перетворень на зведення суджень до спеціального вигляду є так званий розклад суджень за довільним судженням.



За допомогою законів дистрибутивності та виключення констант (див. запитання 7.1.4 і 7.1.7) ми можемо перетворити будь-яке судження X в інше судження, еквівалентне першому, але таке, що містить, крім X , довільне судження Y . Наприклад, можна подати X у вигляді суми добутків:

$$X \equiv X \cdot \mathbf{I} \equiv X \cdot (Y \vee \bar{Y}) \equiv X \cdot Y \vee X \cdot \bar{Y}.$$

Аналогічно, враховуючи те, що $X \wedge \bar{X} = \mathbf{0}$, будь-яке судження X можна подати у вигляді добутку суми:

$$X \equiv X \vee \mathbf{0} \equiv X \vee Y \cdot \bar{Y} \equiv (X \vee Y) \cdot (X \vee \bar{Y}).$$

Ці два подання X називають розкладом X за Y . Більш того, користуючись останнім узагальненням законів виключення констант, можна розкласти будь-яке судження за двома, трьома і т.д. довільними судженнями.

Наприклад, розкладемо X (в суму) за Y і Z :

$$X \equiv X \cdot (Y \vee \bar{Y}) \cdot (Z \vee \bar{Z}) \equiv X \cdot Y \cdot Z \vee X \cdot \bar{Y} \cdot Z \vee X \cdot Y \cdot \bar{Z} \vee X \cdot \bar{Y} \cdot \bar{Z}.$$



Якими б не були судження X і Y , завжди можна припустити, що вони містять одні й ті ж самі змінні (первинні судження). Якщо б це було не так і судження X , наприклад, не містило б у своєму складі змінної a такої, що входить до Y , то судження X можна було б замінити еквівалентним судженням $X \cdot (a \vee \bar{a})$, яке вже містить змінну a . Отже, будь-які два судження замінюються еквівалентними їм судженнями, що містять однакові змінні (первинні

висловлення). Для цього достатньо розкласти кожне з них за всіма тими змінними, які містяться в іншому судженні і не містяться в даному.



Стосовно еквівалентності $X \cdot Y \vee X \cdot \bar{Y} \equiv X$ будемо висловлюватись, що члени $X \cdot Y$ і $X \cdot \bar{Y}$ *склеюються* за Y , даючи в результаті член X . На цій підставі заміна лівої частини еквівалентності, що розглядається, правою називається *операцією (простого) склеювання*. Нагадаємо, що заміна правої частини лівою називається *операцією розкладання X за Y* .

7.2.4 Сформулювати закони поглинання.

В чому полягає сутність операції простого (елементарного) поглинання?

T



Дуже важливими еквівалентностями, які використовуються для спрощення складних висловлень, є так звані *закони поглинання*:

$$\begin{aligned} X \vee X \cdot Y &\equiv X; \\ X \cdot (X \vee Y) &\equiv X. \end{aligned}$$

Перший закон поглинання може бути доведений за допомогою вписування наступного ланцюга еквівалентностей:

$$X \vee X \cdot Y \equiv X \cdot I \vee X \cdot Y \equiv X \cdot (I \vee Y) \equiv X \cdot I \equiv X.$$

У проведених перетвореннях послідовно використані *закони виключення констант, дистрибутивності*, факт наявності тотожності $I \vee Y \equiv I$ й ще раз *закон виключення констант*. Аналогічним шляхом доводиться другий закон поглинання:

$$X \cdot (X \vee Y) \equiv (X \vee X) \cdot (X \vee Y) \equiv X \vee X \cdot Y \equiv X \vee X \equiv X.$$

Тут послідовно були використані *другий закон виключення констант, другий закон дистрибутивності*, факт наявності тотожності $X \cdot Y \equiv X$ та ще раз *другий закон виключення констант*.

Зауважимо, що *другий закон поглинання* можна довести і по іншому. Дійсно,

$$X \cdot (X \vee Y) \equiv X \cdot X \vee X \cdot Y \equiv X \vee X \cdot Y \equiv X.$$

Але оскільки в подальших міркуваннях головним чином буде використовуватися тільки *перший закон поглинання*, дамо йому формулювання в узагальненому вигляді:



якщо доданок якоїсь суми входить множником в інші доданки, то ці доданки можна від суми відкинути. Таке відкидання доданків (диз'юнктивних членів) називають *операцією елементарного поглинання*. Наприклад, з суми (диз'юнкції) $a \vee a \cdot \bar{b} \vee a \cdot b \cdot c \vee d \cdot a$, застосовуючи операцію поглинання, можна відкинути всі доданки, крім першого. Вислів «*відкинути (виключити, усунути) всі поглинання*» буде означати «*усунути з суми всі доданки вигляду $X \cdot (X \vee Y)$ при наявності доданків X або Y* ».

7.2.5 Сформулювати закони виявлення. В чому полягає сутність операції узагальненого склеювання?

T



Найважливішими *еквівалентностями*, які слугують цілям зведення судження до спеціального вигляду, є *закони виявлення*:

$$X \cdot Y \vee \bar{X} \cdot Z \equiv X \cdot Y \vee \bar{X} \cdot Z \vee Y \cdot Z;$$

$$(X \vee Y) \cdot (\bar{X} \vee Z) \equiv (X \vee Y) \cdot (\bar{X} \vee Z) \cdot (Y \vee Z).$$

Для того, щоб переконатися в справедливості першого з цих законів, достатньо здійснити наступні еквівалентні перетворення:

$$X \cdot Y \vee \bar{X} \cdot Z \equiv X \cdot Y \vee X \cdot Y \cdot Z \vee \bar{X} \cdot Z \vee \bar{X} \cdot Y \cdot Z \equiv$$

$$\equiv X \cdot Y \vee \bar{X} \cdot Z \vee (X \cdot Y \cdot Z \vee \bar{X} \cdot Y \cdot Z) \equiv$$

$$\equiv X \cdot Y \vee \bar{X} \cdot Z \vee Y \cdot Z \cdot (X \vee \bar{X}) \equiv X \cdot Y \vee \bar{X} \cdot Z \vee Y \cdot Z.$$

Наприклад, відповідно до цього закону маємо:

$$a \cdot \bar{b} \vee a \cdot b \equiv a \vee a \cdot \bar{b} \vee a \cdot b;$$

$$a \cdot b \cdot \bar{c} \vee a \cdot d \cdot \bar{b} \equiv a \cdot \bar{c} \cdot d \vee a \cdot b \cdot \bar{c} \vee a \cdot d \cdot \bar{b};$$

$$a \cdot b \cdot \bar{c} \vee \bar{b} \cdot \bar{c} \equiv a \cdot \bar{c} \vee a \cdot b \cdot \bar{c} \vee \bar{b} \cdot \bar{c};$$

$$a \vee \bar{a} \cdot \bar{b} \equiv \bar{b} \vee a \vee \bar{a} \cdot \bar{b}.$$

Сутність *першого закону виявлення* можна сформулювати так:



до суми двох доданків, що склеюються за якою-небудь літерою, можна приписати доданок, який є добутком решти всіх літер цих доданків (літера, за якою здійснюється склеювання, не входить у приписуваний доданок).

Приписування доданків такого вигляду називають *операцією узагальненого склеювання*.

Застосуємо операції *узагальненого склеювання* і *поглинання* до спрощення наступного складного судження:

$$a \cdot b \cdot \bar{c} \vee a \cdot \bar{b} \cdot \bar{c} \vee \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot \bar{c}.$$

Склеюючи перший і другий члени за літерою b , а другий і третій члени – за літерою a , одержимо:

$$a \cdot b \cdot \bar{c} \vee a \cdot \bar{b} \cdot \bar{c} \vee \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot \bar{c} \vee a \cdot \bar{c} \vee \bar{b} \cdot \bar{c}.$$

Помічаємо, що в одержаній диз'юнкції четвертий член поглинає перші два, а п'ятий член поглинає третій. Остаточно, у неперервній формі запису це виглядає так:

$$a \cdot b \cdot \bar{c} \vee a \cdot \bar{b} \cdot \bar{c} \vee \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot \bar{c} \equiv$$

$$\equiv a \cdot b \cdot \bar{c} \vee a \cdot \bar{b} \cdot \bar{c} \vee \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot \bar{c} \vee a \cdot \bar{c} \vee \bar{b} \cdot \bar{c} \equiv$$

$$\equiv a \cdot \bar{c} \vee \bar{b} \cdot \bar{c}.$$

7.3 Канонічні форми суджень

7.3.1 Які види канонічних форм суджень вирізняють у численних висловлень?

T

Часто буває зручним виразити *судження* у формі, яку називають *канонічною*. Найбільш розповсюдженими канонічними формами, що

використовуються у багатьох питаннях логіки і її технічних застосуваннях, є наступні:

1. Сума добутоків (диз'юнкція кон'юнкцій), яка відповідає диз'юнктивній нормальній формі;
2. Добуток сум (кон'юнкція диз'юнкцій), що є кон'юнктивною нормальною формою.

Розглянемо їх більш докладно.

7.3.2 Що розуміють під диз'юнктивною нормальною формою (ДНФ) судження? Як звести судження до ДНФ?



Диз'юнктивною нормальною формою (коротше ДНФ) називається вираз, який може приймати істинне або хибне значення та має вигляд $X_1 \vee X_2 \vee \dots \vee X_n$, де n не обов'язково відмінне від 1 і кожний член X_i є або змінною (первинним судженням), або її запереченням, або кон'юнкцією таких (тобто знаків \vee може і не бути).

Прикладами диз'юнктивних нормальних форм можуть слугувати вирази:

$$a, b, \bar{a}bc, ab \vee \bar{c}, a\bar{a} \vee \bar{c}c, abac \vee bcb, \bar{a}bcd \vee a \vee \bar{d}efg, ab\bar{c}\bar{d} \vee a\bar{b}cd \vee \bar{a}\bar{b}\bar{c}\bar{d}, I, X.$$



Раніше було показано, що будь-яке висловлення можна перетворити в еквівалентне йому судження, що не містить операцій, відмінних від \wedge , \vee і $\bar{}$, причому знаки заперечення в ньому знаходяться тільки над первинними судженнями (див. запитання 7.1.5). Більш того, з судженням, побудованим з первинних висловлень та їх заперечень, за допомогою операцій \wedge і \vee можна здійснювати перетворення, аналогічні перетворенням багаточленів у звичайній алгебрі. Отже, у виразі, що визначається даним судженням, можна розкрити всі дужки і записати його у вигляді диз'юнкції кон'юнкцій (суми добутоків). А це означає, що для будь-якого судження (в рамках числення суджень) існує диз'юнктивна нормальна форма (ДНФ).

Для зведення судження до диз'юнктивної нормальної форми достатньо:

- ✓ елімінувати (тобто вилучити) знаки операцій, відмінні від кон'юнкції, диз'юнкції і заперечення, виразивши їх через ці операції (використовуються еквівалентності: $X \rightarrow Y \equiv \bar{X} \vee Y$, $X \leftrightarrow Y \equiv XY \vee \bar{X}\bar{Y}$, $X \vee Y \equiv X\bar{Y} \vee \bar{X}Y$);
- ✓ елімінувати константи I та X за законами виключення констант;
- ✓ звести судження до вигляду, в якому заперечення відноситься тільки до первинних суджень (тут використовується правило побудови заперечення);
- ✓ розкрити всі дужки, проводячи дії, аналогічні множенню багаточленів (використовуються перший дистрибутивний закон, а також закони зняття подвійного заперечення, комутативності та асоціативності).

Розглянемо приклади перетворення виразів до ДНФ.

1. $a(a \rightarrow b) \equiv a(\bar{a} \vee b) \equiv a\bar{a} \vee ab.$
2. $\overline{a \vee b} \leftrightarrow ab \equiv (\overline{a \vee b})ab \vee (a \vee b)\overline{ab} \equiv \bar{a}\bar{b}ab \vee (a \vee b)(\bar{a} \vee \bar{b}) \equiv \bar{a}\bar{b}b \vee a\bar{a} \vee a\bar{b} \vee b\bar{a} \vee b\bar{b}.$

За допомогою ДНФ можна визначити логічну хибність судження.



Дійсно, для виконання умови бути логічно хибним судженням необхідно і достатньо, щоб кожний доданок його ДНФ містив принаймні одну пару множників, з яких один є яке-небудь первинне судження, а другий – його заперечення. Цей факт стає очевидним: якщо після зведення деякого судження X до ДНФ виявиться, що у кожному його доданку (диз'юнктивному члені) є хоча б одна змінна, яка в цьому члені зустрічається разом зі своїм запереченням (тобто у вигляді $a\bar{a}$), то судження X є хибним. Навпаки, у протилежному разі завжди можна вказати такі значення змінних, при яких судження X набуде значення I , тобто не є логічно хибним.

Для прикладу розглянемо судження $(a \rightarrow b) \wedge \overline{\bar{a} \rightarrow \bar{b}}$. Зведемо його до ДНФ:

$$(a \rightarrow b) \wedge \overline{\bar{a} \rightarrow \bar{b}} \equiv (\bar{a} \vee b)(\overline{a \vee \bar{b}}) \equiv (\bar{a} \vee b)\bar{a}\bar{b} \equiv \bar{a}\bar{a}\bar{b} \vee b\bar{a}\bar{b} \equiv \bar{a}\bar{b} \vee \bar{a}\bar{b} \equiv \bar{a}\bar{b}.$$

7.4 Побудова суджень за заданими таблицями істинності

7.4.1 Як побудувати складне судження за заданою таблицею істинності? Навести приклади



У запитанні 4.4.3 було показано, як будувати таблицю істинності будь-якого складного судження. Займемось зараз розв'язанням оберненої задачі, як-то: *за даною таблицею істинності побудувати (знайти) судження, яке має цю таблицю істинності*. Обернена задача завжди має розв'язок, причому для нього достатньо використати лише операції \wedge , \vee і $\bar{}$.

Наведемо послідовність міркувань для побудови таблиці істинності з трьома первинними судженнями a , b , c і відзначимо, що цей прийом носить цілком загальний характер і може бути поширений на будь-яке число первинних суджень $a_1 \vee a_2 \vee \dots \vee a_n$.

Звісно, що таблиця істинності складного судження, яке містить три первинних висловлення, має вісім рядків, які відповідають восьми можливим трійкам значень істинності (восьми ситуаціям). Припустимо, що останній стовпчик заданої таблиці істинності складається з одних значень X . Але ми знаємо, що точно таким же буде і останній стовпчик таблиці істинності судження $a\bar{a}$. Тому, це судження може слугувати відповіддю до нашої задачі.

Відтак, нам залишається розглянути лише такі таблиці істинності, в останньому стовпчику яких стоїть принаймні одне I . Хай такою таблицею істинності буде наступна таблиця:

Таб. 30

a	b	c	$f(a, b, c)$
I	I	I	I
I	I	X	X
I	X	I	I
I	X	X	X
X	I	I	X
X	I	X	X
X	X	I	I
X	X	X	X

Пригадаємо, що у численні суджень:

- ✓ судження X та « X істинне» еквівалентні;
- ✓ судження \bar{X} та « X хибне» еквівалентні.

Тоді маємо наступну таблицю:

Таб. 31

a	b	c	Основні кон'юнкції
I	I	I	abc
I	I	X	$ab\bar{c}$
I	X	I	$a\bar{b}c$
I	X	X	$a\bar{b}\bar{c}$
X	I	I	$\bar{a}bc$
X	I	X	$\bar{a}b\bar{c}$
X	X	I	$\bar{a}\bar{b}c$
X	X	X	$\bar{a}\bar{b}\bar{c}$

Користуючись цим, знайдемо судження за даною таблицею істинності.

Спочатку звернемося до судження $f(a, b, c)$. Звісно, що воно еквівалентне судженню « $f(a, b, c)$ істинне». Але (за умовою) судження $f(a, b, c)$ істинне тільки у трьох випадках (для трьох ситуацій), відповідних першому, третьому і сьомому рядкам нашої таблиці. При цьому:

- ✓ перший рядок відповідає ситуації, коли a – істинне, b – істинне, c – істинне;
- ✓ третій рядок відповідає ситуації, коли a – істинне, b – хибне, c – істинне;
- ✓ сьомий рядок відповідає ситуації, коли a – хибне, b – хибне, c – істинне.

В силу зазначених вище *еквівалентностей* та визначення кон'юнкції \wedge цілком очевидно, що:

- ✓ перший випадок можна записати через $a \wedge b \wedge c$ (або abc);

- ✓ другий випадок можна записати через $a \wedge \bar{b} \wedge c$ (або $a\bar{b}c$);
- ✓ третій випадок можна записати через $\bar{a} \wedge \bar{b} \wedge c$ (або $\bar{a}\bar{b}c$).

Отже, якщо один з цих трьох випадків має місце, то судження $f(a, b, c)$ істинне. Навпаки, якщо судження $f(a, b, c)$ істинне, то має місце один з трьох наведених випадків. Тоді, висловлення судження « $f(a, b, c)$ істинне» еквівалентне судженню $abc \vee a\bar{b}c \vee \bar{a}\bar{b}c$, таблиця істинності якого відповідає умовам задачі.

Таким чином, саме це судження (а воно має вигляд ДНФ) і може слугувати виразом для складного судження $f(a, b, c)$, тобто бути відповіддю до задачі, що розв'язується.

Відтак, метод розв'язання наданої задачі полягає у побудові суджень, істинних тільки в *одному* випадку, з наступною побудовою шуканого судження у вигляді їх *диз'юнкції*.

Для таблиці істинності з трьома первинними судженнями можливі вісім висловлень, кожне з яких істинне точно в одному випадку (див. останню таблицю). Будемо називати їх *основними кон'юнкціями* (або *основними добутками*). Будь-яка така кон'юнкція містить кожне первинне судження або його заперечення, відповідно до того, яке значення істинності стоїть поряд з цим первинним судженням у тому ж рядку останньої таблиці – I чи X .

Звернемо увагу на те, що диз'юнкція двох основних кон'юнкцій буде істинною точно в двох випадках, диз'юнкція трьох основних кон'юнкцій буде істинною точно в трьох випадках тощо. Звідси, щоб побудувати судження за заданою таблицею істинності, досить взяти основні кон'юнкції з трьох рядків останньої таблиці, яким в заданій таблиці істинності відповідає значення I , а потім з'єднати їх знаками диз'юнкції.

Приклад. Побудувати судження, яке містить три первинні судження і таблиця істинності якого має у другому, четвертому і восьмому рядку I , а у всіх останніх рядках X .

Розв'язання. Судження, яке будується, слугує диз'юнкцією другої, четвертої і восьмої основних кон'юнкцій, тобто має форму $abc \vee a\bar{b}\bar{c} \vee \bar{a}\bar{b}\bar{c}$. Знайдене судження далі можна замінити еквівалентним йому висловленням найпростішої форми: $ab\bar{c} \vee \bar{b}\bar{c}$.



Як видно з цього прикладу, *описаний метод розв'язання не обов'язково приводить до побудови найпростішого з можливих складних суджень, що мають задану таблицю істинності*. Але він має дві дуже важливі позитивні якості:

- ✓ він дає механічний прийом знаходження судження-розв'язку даної задачі і
- ✓ судження одержується у стандартній формі (спеціальний вид ДНФ).

Диз'юнктивна нормальна форма судження (ДНФ), яке будується за допомогою наведеного вище методу, характеризується наступними показниками:

✓ кожний її член містить всі первинні судження зі знаками заперечення чи без них;

✓ у кожному її члені всяке первинне судження зустрічається тільки один раз.

Відзначимо, що в такому вигляді будь-яке складне судження може бути представлено одним і тільки одним способом (порядок розташування диз'юнктивних або кон'юнктивних членів не враховується).

Дійсно, різним диз'юнктивним членам відповідають різні основні кон'юнкції, а останнім – різні рядки, в яких для нашого складного судження стоїть значення 1 і, отже, два вирази описаного нами вигляду не можуть відповідати двом еквівалентним судженням, якщо вони (вирази) мають різне число диз'юнктивних членів або якщо в них є два різні диз'юнктивні члени (з інакше розподіленими знаками заперечення над первинними судженнями).

7.5 Досконала диз'юнктивна нормальна форма (ДДФ)

7.5.1 Скільки диз'юнктивних нормальних форм може мати судження?

Яка ДДФ вважається досконалою?




Для кожного судження існує декілька ДДФ. Наприклад, для висловлення $a \rightarrow b$ можна записати такі ДДФ:

$$\begin{array}{ll} \bar{a} \vee b, & ab \vee \bar{a}b \vee \bar{a}, \\ b \vee \bar{b}\bar{a}, & ab \vee \bar{a}b \vee \bar{a}\bar{b}, \\ \bar{a} \vee ab, & b \vee \bar{a} \vee ab \vee \bar{a}b \vee \bar{a}\bar{b}. \end{array}$$

Як на перший погляд, всі вони різні. Але тут є сенс говорити лише про розбіжність за виглядом, оскільки всі ДДФ для одного і того ж судження повинні бути еквівалентними.

Серед усіх ДДФ деякого судження X можна виділити так звану досконалу ДДФ, тобто ту, що має найбільш вдалу логічну форму. При цьому,

 *диз'юнктивна нормальна форма (ДДФ) називається **досконалою**, якщо і тільки якщо вона є істинною або хибною, причому в кожному своєму члені містить рівно по одному разу всі наявні в ній первинні простіші судження і не має однакових членів.*

У запитанні 7.4.1 нами наведений алгоритм, який дозволяє подати у вигляді досконалої ДДФ будь-яке складне судження, якщо відома таблиця істинності цього судження. Так, наприклад, таблиці 6-9 дають можливість подати в досконалої ДДФ відповідні (цим таблицям) складні судження:

$$\begin{array}{l} a \dot{\vee} b \equiv \bar{a}\bar{b} \vee \bar{a}b; \\ a \vee b \equiv ab \vee \bar{a}\bar{b} \vee \bar{a}b; \\ a \rightarrow b \equiv ab \vee \bar{a}b \vee \bar{a}\bar{b}; \\ a \leftrightarrow b \equiv ab \vee \bar{a}\bar{b}. \end{array}$$



Складання таблиць істинності є занадто громіздким способом розв'язання задач на подання довільного складного судження у вигляді *досконалої ДНФ*. Тому, наведемо більш простий і загальноновизнаний метод, користуючись яким можна будь-яке судження X перетворити до *досконалої ДНФ*. Для цього достатньо:

- ✓ звести X до ДНФ;
- ✓ розкласти члени ДНФ за відсутнім первинним судженням (тобто “помножити” члени на відсутні літери, для чого застосовуються закони $X \equiv X \cdot (Y \vee \bar{Y})$ та $X \equiv X \cdot (Y \vee \bar{Y}) \cdot (Z \vee \bar{Z})$ тощо);
- ✓ ліквідувати диз'юнктивні члени, що повторюються (за допомогою закону $X \vee X \equiv X$);
- ✓ ліквідувати диз'юнктивні члени, які містять яку-небудь літеру разом з її запереченням;
- ✓ ліквідувати літери у членах формули, які повторюються.

7.5.2 Навести приклади зведення суджень до досконалої ДНФ

Т

Приклад 1. $a \vee \bar{b}c$.

Розв'язання. Зауважимо, що надане судження має вигляд ДНФ, але цей вигляд ще не є досконалою ДНФ, оскільки не всі змінні, що в ньому зустрічаються, представлені в кожному доданку. Для перетворення цієї ДНФ до досконалого вигляду «*помножимо*» кожний доданок на множники, що виключають відповідні літери, як показано нижче:

$$\begin{aligned} a \vee \bar{b}c &\equiv a(b \vee \bar{b})(c \vee \bar{c}) \vee \bar{b}c(a \vee \bar{a}) \equiv abc \vee a\bar{b}c \vee ab\bar{c} \vee a\bar{b}\bar{c} \vee \bar{a}bc \vee \bar{a}\bar{b}c \equiv \\ &\equiv abc \vee a\bar{b}c \vee ab\bar{c} \vee a\bar{b}\bar{c} \vee \bar{a}bc. \end{aligned}$$

Зауваження. Тут один з членів пропустили як такий, що повторюється.

Приклад 2.

$$a \vee b(a \vee \bar{b}) \equiv a \vee ab \vee b\bar{b} \equiv a(b \vee \bar{b}) \vee ab \vee b\bar{b} \equiv ab \vee a\bar{b} \vee ab \vee b\bar{b} \equiv ab \vee a\bar{b}.$$

Зауваження. Перший з підкреслених членів пропустили як такий, що повторюється, а другий підкреслений член ліквідований як такий, що містить пару протилежних суджень.

Приклад 3.

$$a \rightarrow \overline{a \vee b} \equiv \bar{a} \vee \overline{a \vee b} \equiv \bar{a} \vee \bar{a}\bar{b} \equiv \bar{a}(b \vee \bar{b}) \vee \bar{a}\bar{b} \equiv \bar{a}b \vee \bar{a}\bar{b} \vee \bar{a}\bar{b} \equiv \bar{a}b \vee \bar{a}\bar{b}.$$



У попередньому запитанні було показано, що кожне судження може мати тільки одну *досконалу ДНФ*. Тому, два *еквівалентних* висловлення повинні виражатися однією і тією ж *досконалою ДНФ*. Цей факт дозволяє перевірити два (або декілька) суджень на їх еквівалентність.

Щоб вирішити, чи знаходяться певні судження X і Y у *відношенні логічної еквівалентності*, необхідно здійснити наступну послідовність дій:

- ✓ звести X і Y до *досконалих ДНФ*, що містять всі ті змінні, які є в X ,

і всі ті змінні, які є в Y :

- ✓ порівняти досконалі ДНФ, що отримані;
- ✓ якщо вони виявляються однаковими, то X і Y еквівалентні, а якщо ні, то X і Y не еквівалентні.

Наприклад, нехай потрібно вирішити питання про еквівалентність суджень a і $a(a \vee b)$. Замінюємо ці судження еквівалентними, які містять однакові змінні і зводимо кожне з них до *досконалої ДНФ*:

$$a \equiv a(b \vee \bar{b}) \equiv ab \vee a\bar{b}.$$

$$a(a \vee b) \equiv aa \vee ab \equiv a \vee ab \equiv a(b \vee \bar{b}) \vee ab \equiv ab \vee a\bar{b} \vee ab \equiv ab \vee a\bar{b}.$$

Порівняння одержаних *досконалих ДНФ* показує, що наші судження *еквівалентні*, тобто $a \equiv a(a \vee b)$.



Висновки до глави 7

Основні еквівалентності, що наводяться у цієї главі, сприяють здійсненню еквівалентних перетворень формалізованих суджень з метою спрощення їх аналітичного вигляду. Еквівалентні перетворення дозволяють:

- ✓ виразити одні логічні операції числення суджень через інші;
- ✓ розкласти будь-яке судження за довільним висловленням;
- ✓ Здійснити операції простого поглинання та узагальненого склеювання.

Нарешті, за допомогою еквівалентних перетворень людина отримує можливість будувати судження на підставі даних таблиць істинності.

ГЛАВА 8.

ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ ЛОГІКИ ПРЕДИКАТІВ

Істотна відмінність логіці предикатів від логіці висловлень полягає в тому, що у неї всі висловлення розглядаються, по-перше, за їх логічною структурою, по-друге, за їх кількістю або ступеням загальності.

Г. Рузавін

Основні поняття та категорії: суб'єкт і предикат судження, області визначення та істинності предикату, квантор існування, квантор загальності, закони де Моргана для кванторів, дистрибутивні закони розподілення кванторів (закон загальності відносно кон'юнкції і закон існування відносно диз'юнкції).

8.1 Предикати і логічні операції над ними

8.1.1 Охарактеризувати суб'єктно-предикатну структуру судження. Що у логіці розуміють під висловлювальною формою (предикатом)?

T

Числення суджень, що було розглянуто у попередніх розділах, є складовою всіх логічних міркувань. Але його зовсім недостатньо для аналізу навіть дуже простих висловлень.

Візьмімо, наприклад, таке міркування:

«Іван – старший від Петра, Петро – старший від Василя, отже Іван – старший від Василя».

Власне кажучи, з урахуванням даних з таблиці 21 (див. запитання 6.2.1), правильність цього міркування не викликає сумнівів. Якщо, наприклад, позначити

$a = \text{«Іван – старший від Петра»}$,

$b = \text{«Петро – старший від Василя»}$,

$c = \text{«Іван – старший від Василя»}$,

то його можна символічно записати так:

$$(a, b) \vdash c \quad (1)$$

Останнє співвідношення справджується, як відомо, тоді і тільки тоді, коли *тотожно істинною* є формула

$$a \wedge b \rightarrow c \quad (2)$$

Проте ця формула не є тотожно істинною, оскільки при a і b істинних, а c хибному вона набуває значення X . Відтак, співвідношення $(a, b) \vdash c$ не справджується всупереч очевидній правильності міркування.

Справа в тому, що виділені судження (висловлення) a , b , c ми розглядали як елементарні, неподільні сталі, *абстрагуючись від їх внутрішньої структури*, тоді як саме ця структура і відіграє вирішальну роль.

Дійсно, в усіх трьох судженнях a , b , c йдеться про одне й те ж саме відношення «старше» і характер міркування зміниться, якщо слово «старше» замінити, наприклад, в іншому міркуванні словом «молодше».



Таким чином, навіть для проведення найпростіших міркувань стає необхідним аналіз внутрішньої структури суджень. Але такий аналіз в межах логіки суджень (висловлень) неможливий, оскільки в ній судження розглядається як об'єкт, позбавлений «частин» і внутрішньої структури. Тому, стає необхідним вихід за межі логіки суджень. Він здійснюється в логіці предикатів.

В граматичних термінах внутрішню структуру судження називають *суб'єктно-предикатною*. Суб'єкт тут – назва предмета, а предикат – назва властивості предмета чи відношення між предметами, про які йдеться у судженні (нагадаємо читачеві: у граматиці суб'єктом виступає підмет, а предикатом – присудок). Про суб'єкти і предикати речень йшлося у запитанні 2.5.1 цього підручника.

Суб'єктно-предикатна структура висловлення виражається відповідною символікою: для позначення предикатів звичайно вживаються великі латинські літери, а для позначення суб'єктів – малі латинські літери. Наприклад, судження a , b , c можна позначити так:

<i>Судження</i>	<i>Позначення</i>
«Іван – старший від Петра»	$C(\text{Іван}, \text{Петро})$
«Петро – старший від Василя»	$C(\text{Петро}, \text{Василь})$
«Іван – старший від Василя»	$C(\text{Іван}, \text{Василь})$

де буквою C позначене відношення «старший».

Якщо ввести подальші позначення $x = \text{«Іван»}$, $y = \text{«Петро»}$, $z = \text{«Василь»}$, то прийдемо до «модифікованих» позначень наших висловлень

$C(\text{Іван}, \text{Петро})$	$C(x, y)$
$C(\text{Петро}, \text{Василь})$	$C(y, z)$
$C(\text{Іван}, \text{Василь})$	$C(x, z)$

Тоді міркування, що представлено у формі (1), можна переписати у вигляді

$$C(x, y), C(y, z) \vdash C(x, z), \quad (3)$$

або подати схемою

$$\frac{C(x, y), C(y, z)}{C(x, z)},$$

де

$$C(x, y) = \langle x - \text{старший від } y \rangle,$$

$$C(y, z) = \langle y - \text{старший від } z \rangle,$$

$$C(x, z) = \langle x - \text{старший від } z \rangle.$$

Кожне з цих висловлень має одну і ту ж саму внутрішню структуру, в якій виявляється зв'язок («старший») між двома об'єктами M і N :

$$\langle M - \text{старший від } N \rangle. \quad (4)$$

Якщо далі, з огляду на ці форми, замість M та N (вони тут відіграють роль звичайних змінних) брати послідовно імена, наприклад,

$$M = \langle \text{Данило} \rangle, N = \langle \text{Сергій} \rangle \text{ тощо,}$$

здобудемо нові судження, які відрізняються одне від іншого лише вживаними іменами. Змінні M і N звичайно називаються *предметними змінними* і характеризуються тим, що беруться з деякої універсальної множини, яка відповідає певній предметній галузі. В нашому прикладі такою універсальною множиною буде множина людей. Причому безглуздо додавати до імен «Данило», «Сергій» тощо деякі інші імена, які виключаються з наданої предметної галузі, наприклад $K = \langle \text{Книга} \rangle$ (це ім'я тут використовується у якості значення змінної K).



Вираз « $M - \text{старший від } N$ », як неважко побачити, не є судженням (висловленням), бо відносно нього немає сенсу казати, істинний він чи хибний (доки ми не замінимо змінні M та N якимось конкретними значеннями). Тому, вирази вказаного

вигляду часто-густо називають *висловлювальними формами* або *предикатами*.

Прикладами *висловлювальних форм (предикатів)* можуть слугувати наступні мовні вирази:

- ✓ «Поет X написав поему Y »,
- ✓ «Число A більше 10»,
- ✓ « $x + 2y - 3z > 20$ ».

З більш складних (за особливостями вираження) можна вказати на такі *висловлювальні форми (предикати)*:

- ✓ «В некотором царстве, далеком государстве жил-был царь с царницей, у них был сын Иван-царевич, с роду немой»;
- ✓ «В индийских преданиях говорится, что был на юге Индии один цветущий город»;
- ✓ «Рассказывают, что в городе Хормузе проживал некий капитан, грешный и беспутный».

Але розглядаючи судження, ми абстрагувалися від їхнього змісту і брали до уваги тільки їх істиннісні значення. Аналогічно, з погляду істинності чи хибності розглядаються й предикати. Звідси,



предикат можна розуміти як *висловлювальну форму*, що визначає певну логічну функцію, аргументами якої є елементи універсальної множини, а значеннями – судження (висловлення) про властивості чи відношення між аргументами.

Роль аргументів тут якраз і виконують змінні, що вживаються.

Відтак, маючи якийсь предикат (нехай це буде «У місті X більше мільйона мешканців») ми можемо завжди перетворити його у судження, замінивши його змінні конкретними значеннями. Так, якщо взяти X =«Донецьк» чи X =«Київ», то прийдемо до суджень «У місті Донецьку більше мільйона мешканців» та «У місті Києві більше мільйона мешканців».



За числом аргументів розрізняють одномісні, двомісні, ... n -місні предикати. Одномісні предикати виражають властивості відповідних елементів. Дво- три- ... n -місні предикати виражають відношення між відповідними елементами універсальної множини.

Так, з предикатів, що розглядалися вище,

- ✓ «Число x більше 10» – *одномісний*, бо містить одну змінну x ;
- ✓ «Поет X написав поему Y » – *двомісний*, бо містить дві змінні X та Y ;
- ✓ « $x+2y-3z>20$ » – *тримісний*, бо містить три змінні x, y, z .

8.1.2 Які логічні операції можна здійснювати над предикатами?

T



Оскільки значеннями *предикатів* є *судження* (висловлення), то над предикатами можна виконувати всі логічні операції, які були визначені вище для суджень (див. главу 4). Так, наприклад, якщо x – деякий довільний, але фіксований елемент універсальної множини U , а $P(x)$ і $Q(x)$ одномісні предикати, то

$\overline{P(x)}$ і $\overline{Q(x)}$ – їх *заперечення*,

$P(x) \dot{\vee} Q(x)$ – їх *строга диз'юнкція*;

$P(x) \vee Q(x)$ – їх *нестрога диз'юнкція*;

$P(x) \wedge Q(x)$ – їх *кон'юнкція*;

$P(x) \rightarrow Q(x)$ – їх *імплікація*;

$P(x) \leftrightarrow Q(x)$ – їх *подвійна імплікація (еквіваленція)*.

Універсальна множина U , з якої беруться значення аргументів x, y, \dots , z *предиката*, називається *областю* його *визначення*. Зрозуміло, що серед всіх можливих значень аргументів з U можуть знайтися такі, для яких значенням предиката буде істинне висловлення, а також і такі, для яких цим значенням буде висловлення хибне.

Наприклад, якщо вважати, що предикат $P(x)$ =«Число x більше 10» визначений для будь-яких чисел, то коли $x=25$ одержуємо істинне висловлення «Число 25 більше 10», а коли взяти $x=8$, то здобудемо хибного судження «Число 8 більше 10». Отже,



множину тих значень аргументів, на яких предикат перетворюється в істинне висловлення, називають областю істинності предиката.

8.2 Закони дій з кванторами

У запитанні 2.5.4 цього підручника вже йшлося про визначення *кванторів* та їх класифікацію. Тепер розглянемо і охарактеризуємо можливі логічні дії, що можуть здійснюватись з кванторами.

8.2.1 Якої форми набувають закони де Моргана для кванторів?

Т

Щоб виконувати дії з *кванторами*, користуються певними законами, серед яких можна відзначити, як найчастіше вживані, такі:

$$\forall xP(x) \rightarrow P(a);$$

$$P(a) \rightarrow \exists xP(x).$$



Тоді, *закони де Моргана* для висловлень (див. запитання 7.1.5) в узагальненому вигляді на мові числення кванторів набувають вигляду

$$\overline{\forall xP(x)} \leftrightarrow \exists x\overline{P(x)};$$

$$\overline{\exists xP(x)} \leftrightarrow \forall x\overline{P(x)}.$$

Вони вказують правила *заперечення суджень* (висловлень), що містять у своєму складі квантори.

Так, перший з законів встановлює, що судження «*Неправильно, що кожний x має властивість $P(x)$* » і «*Існує x , який не має властивості $P(x)$* » еквівалентні, тобто будь-яке з них можна замінити іншим. Наприклад, «*Неправильно, що кожен птах літає*» можна замінити судженням «*Існують птахи, які не літають*».

Згідно з другим законом *де Моргана*, еквівалентними є судження «*Неправильно, що існує x , який має властивість $P(x)$* » та «*Кожен x не має властивості $P(x)$* ».

8.2.2 Сформулювати дистрибутивні закони розподілення кванторів

Т



У логіці *кванторів* вирізняють закони *загальності* відносно кон'юнкції:

$$\forall x(P(x) \wedge Q(x)) \leftrightarrow \forall xP(x) \wedge \forall xQ(x)$$

і існування відносно диз'юнкції:

$$\exists x(P(x) \vee Q(x)) \leftrightarrow \exists xP(x) \vee \exists xQ(x).$$

Перший закон говорить про те, що коли кожний x має водночас властивості $P(x)$ і $Q(x)$, то вони (властивості) можуть бути виділеними. Наприклад, судження «*Всі коти люблять рибу і молоко*» можна замінити еквівалентним йому висловленням «*Всі коти люблять рибу і всі коти люблять молоко*».

Другий закон поширює дію *квантору існування* на диз'юнкцію властивостей $P(x)$ і $Q(x)$. Наприклад, судження «*Існують птахи, які*

літають або бігають» є еквівалентним до судження «Існують птахи, які літають або існують птахи, які бігають».

Тепер ми можемо виділити наступне зауваження:



Закони, які перелічені (іноді їх називають дистрибутивними), стверджують, що *дія квантора загальності в кон'юнкції поширюється на кожний член кон'юнкції, а дія квантора існування в диз'юнкції – на кожний член цієї диз'юнкції.*



Висновки до глави 8

Логіка предикатів є подальшим розширенням і узагальненням логіки суджень.

По перше, логіка суджень є частковим випадком логіки предикатів, оскільки одномісні предикатні побудови якраз і формують логіку суджень. Тому, всі правила, тотожні формули логіки суджень повинні розглядатись у вигляді складової правил і тотожних формул логіки предикатів.

По-друге, більш багата система логіки предикатів дає можливість досконаліше висловити форми і принципи побудови наших міркувань. Вона, на відміну від логіки суджень, розглядає їх у самих різних напрямках – і як відношення між висловленнями, і як відношення між відповідними суб'єктами і предикатами висловлень і, нарешті, як відношення між певними множинами суб'єктів і предикатів. Тому, якщо аристотелівська логіка одномісного предикату охоплює лише зв'язки між предметами та їх ознаками («річ – властивість»), то сучасна логіка предикатів здатна відобразити і обґрунтувати не тільки ці найпростіші зв'язки, але й різноманітні відношення між саме предметами («річ – властивість – відношення»).

ГЛАВА 9

ЗАГАЛЬНЕ УЯВЛЕННЯ ПРО УМОВИВОДИ. КЛАСИФІКАЦІЯ УМОВИВОДІВ

Задача у вченні про умовивід полягає в тому, щоб аналізуючи реальний, живий, конкретний процес пізнання, взяти ті форми умовиводу, що зустрічаються у ньому, роз'яснюють їх сутність, місце і зв'язок як між собою, так і з іншими формами пізнання.

П. Копнін

Основні поняття та категорії: Умовивід, структурні компоненти умовиводу, умовивід логічно правильний, правило логічного виводу, логічний аналіз структури умовиводу, умовиводи прості і складні, умовиводи імовірності та достовірності, умовиводи дедуктивні, індуктивні і умовиводи за аналогією (традуктивні).

9.1 Загальне уявлення про умовивід

Як вже відомо, перевірка правильності слідування одного *судження* з інших є задачею *формальної логіки*. З цією метою вона застосовує особливий формально-логічний апарат, що базується на певних загальноновизначених *законах мислення*. Однак, формальні аксіоми дії думки у процесі побудови істинного знання завжди пов'язуються з дійсністю, практикою, гносеологічною (пізнавальною) природою *умовиводу*: людину цікавлять не тільки висновки про істинність (хибність) міркувань, але й послідовність руху мислення до істини, роль отриманих висновків у розвитку наукових теорій тощо. Звідси постає зрозумілою необхідність ретельного дослідження умовиводів, як особливих евристичних проявів думки, що сприяють формуванню нового знання про навколишню дійсність.

9.1.1 В чому полягає сутність умовиводу як особливої форми мислення? Яким чином здійснюється перехід думки від понять і суджень до умовиводів?



У попередніх главах було показано, що *поняття* і *судження* можна розглядати у вигляді своєрідних первісних складових мислення, його специфічних одиниць. У поняттях відображається сутність предметів, подій та явищ навколишньої дійсності, у судженнях – щось стверджується або

заперечується відносно предмета думки. Але живий процес мислення не обмежується лише поняттями і судженнями і не розглядає їх у вигляді власних ізольованих форм (моментів мислення). Більш того, існує безліч специфічних складних висловлень, які і в ізольованому стані вже містять у собі вказівки на зв'язки, що виходять за межі цих суджень.

Наприклад, якщо судження фіксує дві або більше можливостей, тобто містить у своєму складі *диз'юнкцію* (див. п.п. 4.2.2с), воно диктує наступний рух думки до потреби встановити, яка з цих можливостей відповідає дійсності. Інакше кажучи, розподільне (диз'юнктивне) судження тут виступає підготовчим ланцюгом у побудові нових висловлень: с початку *категоричного*, а потім – *аподиктичного*.

Відтак, виникає потреба обґрунтування не тільки ізольованих суджень, але й своєрідних зв'язків між ними. Остання операція якраз і здійснюється завдяки *умовиводам* – формам мислення, що дозволяють виконати логічну операцію конструювання висловлень, у наслідку якої із одних (первісних) суджень утворюються нові судження.



Умовивід – форма мислення, в якій з одного або декількох суджень, що певним чином пов'язуються між собою, виводиться інше судження.



При побудові умовиводів потрібно розрізняти:

- ✓ сукупність суджень, з яких щось виводиться, – їх називають *засновками* (або *посилками*, або *гіпотезами*);
- ✓ судження, яке виводиться з засновків, – його називають *наслідком*;
- ✓ *правила логічного виводу*, за допомогою яких здійснюється логічний перехід від засновків до наслідку. Сам цей перехід називають *висновком* умовиводу.

Засновки і наслідок іноді називають *компонентами* умовиводу.

Форма запису *умовиводу* найчастіше буває такою: спочатку записують засновки, потім під ними проводять горизонтальну лінію і під нею пишуть наслідок. Горизонтальна лінія слугує для вказівки на те, що останнє судження виводиться з попередніх.

Наведемо приклади умовиводів, поки ще не вдаючись в правильність їх побудови:

- ✓ *Якщо Шекспір – великий драматург, то його твори ставляться у театрах.*

Твори Шекспіра ставляться у театрах.

Шекспір – великий драматург.

- ✓ *Якщо даний рух – механічний рух, то він або поступальний, або обертовий.*

Але даний рух не є ні поступальним, ні обертовим.

Даний рух не є механічним рухом.

У звичайній українській мові замість горизонтальної лінії, що пов'язує посилки з наслідком, використовують слова «відтак», «отже» та ін. Ось як характеризує цей перехід П. Копнін: «Сутність процесу умовиводу занурюється у відтворення подумки даній речі і умов її існування. Знання про умови існування цієї речі складає посилки умовиводу, знання про нову річ дає наслідок, а знання закономірного зв'язку речей з умовами їх існування обґрунтовує можливість самого процесу виведення речі з умов її існування» [22, 334].

Але ж на відміну від простіших *суджень*, які висловлюють у мові безпосереднє відношення людини до природи, *умовивід* є опосередкованою формою цього відношення. Він абстрактно обробляє *знання*, що були отримані у наслідку досліду, споглядання. «Правильність нашого розуміння певного явища природи, – пише П. Копнін, – доводиться тим, що ми самі його виробляємо, визиваємо із його вимог, підкоряємо його слугувати нашій мети... Правильні зв'язки, шляхи, форми, фігури людської думки закріплюються, отримують характер аксіом, неправильні, що не приводять до істинного знання, що не підкріплюються практикою, відкидаються» [22, 335-336]. Звідси відразу ж випливає практична значущість умовиводу для людини:



шляхом побудови умовиводів ми виробляємо процеси, що є для нас тимчасово недоступними і споглядаємо за наслідками їх протікання. Основою створення умовиводу як переходу від відомого знання до невідомого є наявність об'єктивних зв'язків між речами, подіями та явищами у природі і суспільстві.

9.1.2 При яких умовах побудови умовивід вважається правильним?

Т

Одним з основних завдань логіки є з'ясування значення поняття «*правильність умовиводу*» і розробка загальних критеріїв, за допомогою яких можна було б перевіряти цю правильність.

Сучасна логіка (у різних своїх частинах) встановлює засоби розрізнення правильних умовиводів від неправильних і тим, зокрема, запобігає виникненню логічних помилок та допомагає їх виправленню.



*У загальному випадку умовивід вважається **логічно правильним** тоді і тільки тоді, коли його наслідок логічно слідує із засновків.*



Використовуючи визначення *логічного слідування*, можна сказати: умовивід є логічно правильним, якщо і тільки якщо неможливий випадок, коли його *засновки* істинні, а *наслідок* хибний. Звідси, *перевірити логічну правильність умовиводу* – означає *дати відповідь на питання, чи буде його наслідок логічно випливати із засновків.* Якщо так, то умовивід вважається правильним; в протилежному випадку – неправильним.

Слід звернути увагу на те, що ані значення істинності, ані конкретне значення *засновків* і *наслідку* не впливають на правильність умовиводу.

Тобто, правильність умовиводу не залежить від того, що являють собою його *компоненти*, і, отже, визначається тільки за його структурою (логічною формою, яку отримують у результаті формалізації умовиводу).

Як приклад, перевіримо правильність першого умовиводу з двох розглянутих у попередньому запитанні.

Нехай a = «Шекспір – великий драматург», b = «Твори Шекспіра ставляться в театрах». Тоді, логічною формою нашого умовиводу буде

$$\frac{a \rightarrow b}{b} \\ a$$

Значення істинності *засновків* і *наслідку* цього умовиводу для всіх можливих випадків зведені у наступній таблиці:

Таб. 32

a	b	$a \rightarrow b$	b	a
I	I	I	I	I
I	X	X	X	I
X	I	I	I	X
X	X	I	X	X

Простежимо за значеннями істинності судження – наслідку a у тих рядках таблиці, де судження – засновки обидва істинні. Такими рядками є перший і третій. Але для третього рядка судження – наслідок a хибне. Отже, для умовиводу, що розглядається, можливий випадок, коли обидва засновки $a \rightarrow b$ та b істинні, а наслідок a – хибний. Тому, цей умовивід неправильний, хоча стосовно наведених суджень наслідок a істинний. Це означає, що висновок «Шекспір – великий драматург» логічно не слідує із даних засновків.

Отже, наведеною схемою умовиводу користуватися не можна, бо у неї легко покласти обидва засновки істинними, не роблячи при цьому істинним наслідок, а саме: взяти a хибним, а b – істинним (див. третій рядок таблиці). Кажуть, що *за подібною схемою з істини можна одержати хибу*.

Перевіримо правильність другого умовиводу з наведених у попередньому запитанні. В ньому перший засновок хибний, оскільки з фізики відомо, що механічний рух може бути не тільки поступальним чи обертовим, але й коливальним.

Введемо позначення: a = «Даний рух – механічний рух», b = «Даний рух поступальний», c = «Даний рух обертовий». Тоді, логічною формою цього умовиводу буде наступна:

$$a \rightarrow (b \vee c)$$

$$\bar{b} \wedge \bar{c}$$

$$\bar{a}$$

Значення істинності його *компонентів* надаються у таблиці:

a	b	c	$a \rightarrow (b \vee c)$	$\bar{b} \wedge \bar{c}$	\bar{a}
I	I	I	X	X	X
I	I	X	I	X	X
I	X	I	I	X	X
I	X	X	X	I	X
X	I	I	I	X	I
X	I	X	I	X	I
X	X	I	I	X	I
X	X	X	I	I	I

З неї видно, що є тільки один рядок (восьмий), в якому обидва засновки істинні – ситуація XXX . Але в цьому рядку наслідок також істинний. Це означає, що одержаний умовивід є правильним, тобто у ньому наслідок логічно слідує із засновків. Але *відносно істинності цього умовиводу ми нічого не можемо сказати, тому що один з засновків – хибне судження*. Таким чином, друга схема є правильною (тобто вона завжди з істини породжує істину). Це означає, що коли будуть істинними засновки, то наслідки, які одержують за цією схемою, також будуть істинними.

9.1.3 В якому випадку умовивід вважають доведенням істинності свого наслідку?

Т

Будь-який логічно правильний умовивід встановлює відношення виводимості (логічного слідування) одного судження (наслідку) з інших вихідних суджень (засновків). Отже, про виводимість деякого судження із засновків ми говоримо тоді, коли істинність або хибність засновків не береться до уваги: коли хочемо, наприклад, з'ясувати, до яких наслідків веде певне припущення, або коли хочемо встановити, чи впливає певний наслідок з певних засновків. *Якщо ж наслідки є істинними судженнями, то виводимість деякого висловлення з числа засновків, що розглядаються, називається доведенням цього висловлення.*



Таким чином, умовивід є доведенням істинності свого наслідку тоді і тільки тоді, коли

- 1) він логічно правильний;
- 2) всі засновки, що входять до нього, істинні.

Отже,



судження є істинним (тобто відповідає дійсності), якщо воно одержане в результаті правильного умовиводу до істинних засновків.

Наведемо приклад умовиводу, який є доведенням.

Судове слідство встановило: «Звинувачені, що стали перед судом на Нюрнберзькому процесі, вчинили злочин проти людяності». З міжнародного права випливає: «Якщо звинувачені, що стали перед судом, вчинили злочин проти людяності, то вони повинні понести сувору кару». Звідси слідує:

«Звинувачені, що стали перед судом на Нюрнберзькому процесі, повинні понести сувору кару».

Схема цього юридичного міркування має наступний вигляд:

$$\frac{a \quad a \rightarrow b}{b}$$

Таблиця істинності засновків і наслідку цього умовиводу представлена нижче.

Таб. 34

<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>a</i> → <i>b</i>	<i>b</i>
<i>I</i>	<i>I</i>	<i>I</i>	<i>I</i>	<i>I</i>
<i>I</i>	<i>X</i>	<i>I</i>	<i>X</i>	<i>X</i>
<i>X</i>	<i>I</i>	<i>X</i>	<i>I</i>	<i>I</i>
<i>X</i>	<i>X</i>	<i>X</i>	<i>I</i>	<i>X</i>

З неї видно, що існує єдиний ситуація *III*, в якій обидва засновки і наслідок істинні одночасно. Це говорить про правильність нашого умовиводу. Його засновки істинні, бо вони обґрунтовані міжнародним правом і фактом, встановленим емпірично (судовим слідством). Отже, наш умовивід є доведенням твердження: «Звинувачені, що стали перед судом на Нюрнберзькому процесі, повинні понести сувору кару».

Само собою зрозуміло, що при винесенні вироку в залі судових засідань ніхто не користується дошкою, щоб записувати на ній у символічній формі міркування і тим самим продемонструвати присутнім необхідність суворого вироку. Однак зазначений спосіб міркування є теоретичним обґрунтуванням юридичного висновку.

T

9.1.4 Що називають правилом логічного виводу?



Схему або логічну форму кожного правильного умовиводу називають **правилом (логічного) виводу**.

Прикладом правила виводу може слугувати наступний порядок руху думки, який можна прочитати так: «Із судження *a* і судження «Якщо *a*, то *b*» випливає (або слідує, або виводиться) судження *b*», де *a* і *b* є судженнями довільного вигляду.



У загальному випадку будь-яке правило виводу є твердженням типу: «Із суджень X_1, X_2, \dots, X_n , що мають такий-то вигляд, випливає (виводиться) судження *Y* такого-то вигляду». У цьому випадку X_1, X_2, \dots, X_n називаються *засновками* (або *гіпотезами*) даного правила виводу, а *Y* – його *наслідком*.

Правила виводу можна виражати і у наступних термінах, що звичайно й робиться: «Якщо судження X_1, X_2, \dots, X_n істинні, то судження *Y*, що з них випливає, також істинне». Такого роду твердження записують у вигляді схеми:

$$\frac{X_1, X_2, \dots, X_n}{Y}$$

Взагалі, правил виводу може бути скільки завгодно. Але ми вкажемо лише на окремі з них, що найчастіше використовуються у різного роду міркуваннях (доведеннях).

- ✓ *Правило modus ponens, або правило висновку*

$$X, X \rightarrow Y$$

$$\frac{}{Y}$$

- ✓ *Правило modus tollens*

$$\bar{Y}, X \rightarrow Y$$

$$\frac{}{\bar{X}}$$

- ✓ *Правило «ланцюгового висновку»*

$$X \rightarrow Y, Y \rightarrow Z$$

$$\frac{}{X \rightarrow Z}$$

- ✓ *Правило контрапозиції*

$$X \rightarrow Y$$

$$\frac{}{\bar{Y} \rightarrow \bar{X}}$$

- ✓ *Правило з'єднання засновків*

$$X \rightarrow (Y \rightarrow Z)$$

$$\frac{}{(X \wedge Y) \rightarrow Z}$$

З більш складних правил виводу вкажемо на такі:

- ✓ *Простий modus конструктивної дилеми*

$$X \rightarrow Z, Y \rightarrow Z;$$

$$X \wedge Y$$

$$\frac{}{Z}$$

- ✓ *Складний modus конструктивної дилеми*

$$X \rightarrow Y, U \rightarrow Z;$$

$$X \vee U$$

$$\frac{}{Y \vee Z}$$

✓ *Простий modus деструктивної дилеми*

$$X \rightarrow Y, X \rightarrow Z;$$

$$\bar{Y} \vee \bar{Z}$$

$$\bar{X}$$

✓ *Складний modus деструктивної дилеми*

$$X \rightarrow Y, U \rightarrow Z;$$

$$\bar{Y} \vee \bar{Z}$$

$$\bar{X} \vee \bar{U}$$

В засновках усіх чотирьох форм (модусів) *дилем* константу \vee можна замінити на константу $\dot{\vee}$ і при цьому знову одержимо правильні форми умовиводів.

Зауважимо ще раз: всі ці правила з істинних засновків завжди дозволяють отримати істинні наслідки.

Розглянемо докладніше, наприклад, правило *modus ponens*, яке називають також *правилом виділення*. Смісл цього правила полягає в тому, що судження, що записано під рискою, є логічним наслідком з двох суджень, записаних над рискою. Або, в інших термінах,



правило modus ponens дозволяє вважати доведеною істинність судження Y, якщо істинність суджень X і X → Y вже була встановлена раніше (певним способом).

Інакше, якщо істинні два судження, одне з яких має форму імплікації, а друге є *антецедентом* цієї імплікації, то й судження, що являє собою *консеквент* імплікації, істинне. Ми, так би мовити, «виділяємо» антецедент від всієї імплікації.

З'єднавши *засновки* форми умовиводу *modus ponens* знаком *кон'юнкції*, приєднавши до неї *наслідок* знаком *імплікації*, ми дістанемо *закон логіки*, що лежить в основі цього правила.

Все викладене стосовно правила *modus ponens* справедливо і для будь-якого іншого правила виводу.



Підкреслимо ще одну істотну особливість правил виводу. Дуже важливим є те, що у них зазначається лише вигляд засновків і наслідків, тобто їх структура (логічна форма), але ніколи не вказується зміст суджень. Внаслідок цього при вирішенні питання про те, чи впливає деяке конкретне судження із деяких конкретних суджень X_1, X_2, \dots, X_n за якимось певним правилом виводу, ми аж ніяк не можемо використати зміст цих суджень, тобто змушені погодитися з ними як з послідовностями символів, як з матеріальними об'єктами певної структури і не більше.

9.1.5 Як провести логічний аналіз структури силізму?



Перехід від засновків до наслідку у логічно правильному умовиводі завжди здійснюється за певним *правилом логічного виводу*. Конкретні умовиводи (тобто умовиводи з конкретним змістом їх *компонентів*), що здійснюються за одним і тим же правилом виводу, є умовиводами однієї і тієї ж логічної форми. Тому, логічний аналіз умовиводу полягає



- ✓ у виділенні його засновків і наслідку;
- ✓ у визначенні його структури (логічної форми);
- ✓ у перевірці того, чи є логічна форма правилом виводу, тобто чи буде умовивід правильним.

У логіці повсякдення *правила логічного виводу* звичайно явно не формулюються. Це відкриває можливість появи безлічі логічних помилок. У багатьох випадках їх сутність полягає в тому, що людина буде умовиводи, логічні форми яких не є правилами виводу. Прикладами такого роду помилок можуть слугувати дві досить поширені логічні форми:

$X \rightarrow Y,$	$X \rightarrow Y,$
Y	\bar{X}
—————	—————
X	\bar{Y}

На хибність першої схеми вже вказувалося раніше, коли аналізувалися міркування щодо постановки п'єс Шекспіра в театрах (див. запитання 9.1.3). Хибність другої схеми проілюструємо наступним математичним прикладом.

Нехай $X \rightarrow Y$ означає “Якщо кути вертикальні, то вони рівні”, тоді \bar{X} означає, що “Кути не вертикальні”. Отже, за даною логічною схемою слід зробити висновок \bar{Y} : “Кути не рівні”, що, звичайно неправильно, бо кути можуть бути не вертикальні, але рівні.

Приклади, що наведені, дають уявлення лише про формалізовані варіанти двох типів логічних помилок. Але в неформалізованих галузях знань логічні помилки набувають настільки різноманітних проявів, що досить важко піддаються більш-менш вдалій класифікації. Щоб проілюструвати це і дати уявлення про деякі їх різновиди та причини появи, звернімося до наступного запитання.

9.1.6 Які існують типові логічні помилки міркувань?



Як вже наголошувалося вище, в міркуваннях (доведеннях) можна виділити три основні частини: *наслідок* або *тезу* (те, що треба довести чи встановити), *засновки* або *аргументи* (те, на основі чого ведуться міркування) та безпосередньо *умовивід* (тобто логічний перехід від засновків до наслідку).

Помилки логічного характеру можуть виникати у всіх складових міркувань. Проаналізувавши різні неправильні міркування, логіки виділили помилки, що найбільш часто зустрічаються, і дали їм відповідні назви.

9.1.6 а) помилки, пов'язані з тезою

Уявімо собі таку ситуацію.

Учитель: «Сподіваюся, Том, я не побачу, що ти списуєш з чужого зошита».

Том: «Я теж на це сподіваюся».

Цей приклад за формою не можна вважати доказом, оскільки в ньому сформульовано тільки тезу. Обґрунтування чи спростування цієї тези відбудеться пізніше: коли Том напише роботу. Але цей приклад цікавий тим, що тезу в ньому сформульовано двічі – вчителем і учнем. І хоча Том, начебто, підтверджує слова вчителя, зрозуміло, що він може мати (і, скоріш за все, має) на увазі зовсім інше.

Ця помилка називається *помилкою підміни тези* і виникає внаслідок порушення закону *тотожності*. Вислів *«Я не побачу, що ти списуєш»* можна розуміти буквально (що й робить Том), а можна і в переносному смислі: *«Ти не будеш списувати»*, що якраз має на увазі вчитель. Відповідно, на контрольній роботі Том буде доводити не тезу вчителя (*не списувати*), а свою (намагатися *списати непомітно*).

Порушення тотожності взагалі в процесі міркувань відбувається досить часто, причому не завжди навмисно. Однією з причин цього є багатозначність і нечіткість нашої мови. Так, відомо, що значення значної кількості слів (понять) звичайної мови без контексту зрозуміти досить важко. Спробуйте, наприклад, без якоїсь додаткової *інформації* пояснити, що таке *поле* – ділянка землі, на якій щось вирощують чи відмічена смужка на аркуші паперу; певний обсяг роботи в розумінні *«поле діяльності»* чи математичний термін, тощо. Так, наступне міркування за формою досить «логічне»:

Рух вічний. Ходіння до інституту – рух. Отже, ходіння до інституту – вічне.

Але наслідок тут явно абсурдний і причина цієї абсурдності полягає в ототожненні різних значень слова *рух*: спочатку воно позначає узагальнене поняття, а потім – конкретне.

Ще один приклад помилкового міркування дає наступний діалог.

– А вдруг не виростет? спросил Пух.

– Виростет, потому что Кристофер Робин сказал, что вырастет.

Поэтому я и сажаю.

Тут міститься поширена помилка – *звертання до авторитета*, яка вважається частковим випадком так званого *доводу до людини*. В логіці її відносять до помилок, пов'язаних з тезою.

Дійсно, замість розбору суті справи в цьому випадку знов підмінюється теза, оскільки людина не обґрунтовує її та спирається на неперевірену думку якоїсь іншої людини.

До цього ж типу помилкових міркувань відносяться міркування виду *«Треба поставити йому хорошу оцінку, бо він багато працював, старався все вивчити»*, хоча насправді треба говорити про те, чи знає учень предмет (тему), чи ні.

Досить часто можна спостерігати ситуації, коли замість розмови про справу говорять про позитивні чи негативні якості людини – автора чи опонента. До цього ж типу помилок відноситься так званий *довід до публіки*, коли слухачів намагаються переконати в чомусь не логічністю міркувань, а впливом на емоції: жалість, гнів, патріотизм, страх. Яскравим прикладом тут можуть бути публічні виступи В. Леніна, У. Черчилля, А. Гітлера та інших відомих політиків. Так, У. Черчилль на полях своїх доповідей робив помітки: *«Аргумент слабкий, підвищити голос»*.

9.1.6 b) помилки в аргументах

Розглянемо ще одну ситуацію.

Над прилавком у магазині написано: «У нас є все, що вам потрібно!».
А децю нижче приписка: «Якщо у нас чогось нема, значить, цього вам не потрібно».

Перший з написів є посилкою (аргументом), а другий – наслідком (тезою). Посилку можна записати в імплікативній формі *«Якщо а, то б»*, а саме: *«Якщо вам щось потрібно, то це у нас є»*. Тоді, наслідок набуває вигляду *«Якщо не б, то не а»*, що, – як показано вище, – рівносильне першому висловленню (див. запитання 6.3.2).

Як бачимо, міркування в цьому прикладі побудовано за правильною схемою, але вихідна посилка хибна, що й призводить до абсурдного висновку. Така помилка називається *хибним обґрунтуванням* (чи *основною помилкою*).

Наступний приклад ілюструє ще одну типову помилку, яка носить назву *помилки недостатнього обґрунтування*.

– Я ...я ...маленькая девочка, – сказала Алиса не очень уверенно, вспомнив, сколько раз она менялась за этот день.

– Ну уж, конечно, – ответила Горлица с величайшим презрением.–... Самая настоящая змея – вот ты кто! Ты мне еще скажи, что ниразу не пробовала яйца.

– Нет, почему же, пробовала, – отвечала Алиса. (Она всегда говорила правду.) – Девочки, знаете, тоже едят яйца.

– Не может быть, – сказала Горлица. – Но если это так, тогда они тоже змеи. Больше мне нечего сказать (Л. Кэрролл. Приключения Алисы в Стране Чудес).

Тут вихідне висловлення (слова Аліси, засновок) істинне, але його недостатньо, щоб зробити такий далекоглядний висновок. Між іншим, з

точки зору Горлиці ніякої помилки тут нема: просто у неї *своя термінологія*. І дійсно, яка різниця для бідної пташки, хто з'їсть її пташенят!

Подібна ситуація має місце й у наступному міркуванні, що ілюструє ще одну типову *логічну помилку*, яка бере початок в *двозначності змісту* міркувань і носить назву *амфіболії*.

– *Правильно кажуть, що язик до Кисва доведе!*

– *От-от! Я вчора купив копчений язик і тепер спокійно піду до Кисва.*



Амфіболія – логічна помилка, в основі якої лежить *змістовна неоднозначність мовних виразів*.

Черговий приклад також дає уяву про поширений вид логічних помилок, що випливають з намагання у доведенні тези апелювати до тієї ж тези.

Євреї запитують равіна, звідки взявся звичай, що забороняє правозірному єврею ходити з непокритою головою. Той відповідає:

– *Вже в книзі «Исход», глава XIX, вірш XV, сказано: «І зійшов Мойсей до народу...».*

– *Але ж де тут про головний убір?*

– *Як це? Щоб Мойсей вийшов до народу без єрмолки?*

Помилку цього міркування можна віднести до *порочного кола*, тобто коли твердження виводиться врешті решт з самого себе. Крім того, помилка супроводжується підвищеною емоційністю, що дозволяє також говорити і про помилку, в основі якої лежить *довід до публіки*.

9.1.6 с) помилки умовиводу

Помилка цього типу велика кількість. Вони виникають тоді, коли з правильних передумов намагаються вивести тезу, але роблять помилки в самому умовиводі. Такі помилки називають *«не слідує»*, маючи на увазі, що теза не випливає з аргументів.

Наприклад, в природничих і гуманітарних науках часто-густо *висновки* доводиться робити на основі скінченого (а іноді і вельми обмеженого) набору фактів. При цьому застосовується *неповна індукція*, коли висновки про властивості всіх об'єктів доводиться робити, знаючи властивості лише частини з них.

Скажімо, ви бажаєте довести, що Лох-Несського чудовиська не існує. Відомо, що значна кількість дослідів принесла негативний результат – Нессі досі не знайдено. Але чи можемо ми вважати, що його не існує? Очевидно, ні.

Неповна індукція необхідна, але вона не забезпечує достовірних висновків, а дає лише ймовірні (тому в математичних доведеннях неповна індукція не прийнята). Для підвищення точності цього метода використовуються різні логічні і практичні прийоми. Але ж неправильне його застосування призводить до помилки, що має назву *«поспішне узагальнення»*.

В дедуктивних умовиводах, тобто при переході від загального до часткового, також часто роблять помилки. Наприклад, несвідомо змінюють умову і наслідок (аргумент і тезу). Але, як відомо, із правильності прямої теореми не впливає правильність оберненої. Ось що говорилося про це на Безглуздому Чаюпитті:

– Так би и сказала, – заметил Мартовский Заяц. – Нужно всегда говорить то, что думаешь.

– Я так и делаю, – поспешила объяснить Алиса. – По крайней мере ... По крайней мере, я всегда думаю то, что говорю ... а это одно и то же ...

– Совсем не одно и то же, – возразил Болванщик. – Так ты еще скажешь, будто «Я вижу то, что ем» и «Я ем то, что вижу» одно и то же!

– Так ты еще скажешь, будто «Что имею, то люблю» и «Что люблю, то имею» – одно и то же! – подхватил Мартовский Заяц.

– Так ты еще скажешь, – проговорила, не открывая глаз, Соня, – будто «Я дышу, пока сплю» и «Я сплю, пока дышу» – одно и то же!

– Для тебя-то это, во всяком случае, одно и то же! – сказал Болванщик, и разговор на этом оборвался (Л. Керролл. Приключения Алисы в Стране Чудес).

Твердження типу «з *A* впливає *B*» не рівносильне тому, що «з *B* впливає *A*», а рівносильне твердженню «з не-*B* впливає не-*A*» (що знаходить певне застосування у доведеннях «від супротивного»). Тому, важливо правильно будувати форму заперечення, що не завжди просто.

Так, відомо, що висловлення «Наполеон помер в 1996 році» хибне. Тоді заперечення цього висловлення істинне. Але як воно формулюється? Само собою, суто формально, з огляду на п.п. 4.4.2.а), можна заперечення побудувати так: «Неправильно, що Наполеон помер в 1996 році». Але звичайно відповідають, що «Наполеон помер не в 1996 році». Це висловлення, хоча й істинне, але запереченням першого не являється – воно логічно протилежне до нього. Дійсно, спробуйте підставити замість імені Наполеон інше ім'я, наприклад, Іваненко.

Тоді фраза «Іваненко помер не в 1996 році» може означати, що Іваненко взагалі не вмирав (а ще живий і здоровий). Тому правильною відповіддю повинно бути «Наполеон не помер в 1996 році».

Як вже наголошувалося вище і як видно з цього прикладу, заперечення висловлення (в звичайній мові) вимагає, щоб частка “не” відносилася до присудка, бо інакше заперечення буде побудовано неправильно і потягне за собою логічні помилки.

Але ж як в даному випадку одержати правильне висловлення «Наполеон помер не в 1996 році»? Краще за все скористатися додатковою інформацією: з історії ми знаємо, що Наполеон вже помер. Тоді маємо дві вірних посилки:

«Наполеон помер не в 1996 році»,

«Наполеон помер»,

які і дають нам шуканий результат. Фактично ми доповнили задачу відомостями (*інформацією*), не заданими в ній явно.

Ще один приклад, де логічна правильність відповіді залежить від правильності побудови заперечення, дає наступний діалог.

– *Чи не бажаєте кави?*

– *Ні!*

Що ж тут може викликати непорозуміння? Оскільки запитання містить в своєму складі частину-заперечення (*не бажаєте*), то для вираження стверджувальної відповіді (що *хочеться випити кави*) треба побудувати *заперечення* форми *не-А* і дати відповідь у вигляді *не-(не-А)*, тобто *А* (див. запитання 7.1.1). Форма відповіді може бути як явною (*бажаю!*), так і неявною – через вживання часток “*так*” і “*ні*”. Ці частки не мають однозначно фіксованого значення, що зумовлює вживання кожної з них як в ствердному, так і в негативному значенні. Тому, дана відповідь (*ні*) *формально* заперечує *не-А* і *дає позитивний варіант* відповіді (*бажаю!*). Але взагалі в мовній практиці вона в такому контексті розуміється в протилежному смислі, як така, що виражає негативну відповідь. Щоб зрозуміти, в чому полягають змістовні нюанси можливих відповідей, достатньо розглянути і проаналізувати далі варіанти «*Ні, не бажаю!*» і «*Так, не бажаю!*».

Одним з різновидів помилок виводу є логічні помилки, в яких просту послідовність подій у часі приймають за їх причинний зв'язок. Такі помилки відомі під назвою «*Після цього – отже внаслідок цього*». Їх прикладів досить багато і в першу чергу вони пов'язуються з численними заборонами, що виникають в результаті поєднання у часі двох подій, ніяк не зв'язаних між собою.

Кожний може пригадати вислів, схожий на такий:

– *Якщо б зранку мені не перебігла дорогу чорна кішка, я б одержав на екзамені “п’ятірку”!*

Дійсно, тут йдеться про дві незалежні у часі події: *спочатку* дорогу перебігла чорна кішка, а *потім* студент не одержав на екзамені “п’ятірку”. Але кожна з цих подій могла і не відбутися взагалі (наприклад, студент міг одержати “п’ятірку”, або чорна кішка не перебігла б дорогу) чи послідовність подій могла б змінитися (спочатку студент не одержав на екзамені “п’ятірку”, а вже потім чорна кішка перебігла йому дорогу). Само собою зрозуміло, що кішка, – навіть коли вона чорна, – гуляє сама по собі, а студент (навіть коли він і побачив перед екзаменом чорну кішку) одержує оцінку сам по собі.

9.1.6 d) Мішані помилки

В більшості випадків досить складно, а іноді взагалі неможливо віднести помилку міркування до якогось одного типу. Наприклад, якщо тезу намагаються довести при недостатньому обґрунтуванні, то й сам висновок буде з необхідністю неправильним. Тому, *недостатнє*

обґрунтування як помилка аргументу тягне за собою ще одну помилку – або помилку висновку *«не слідує»*, або *підміну тези*.

Розрізнити ці дві помилки не завжди легко. Якщо тезу сформульовано в декількох варіантах, то який з них вважати тезою, а який проміжним твердженням виводу?

Наприклад, у випадку з Томом і вчителем “*доведення*” може представлятися так:

- ✓ *Том «тихенько» списує, отже*
- ✓ *вчитель цього не бачить, отже*
- ✓ *висловлення вчителя правильне.*

В такій формі логічна помилка перетворюється в *помилку умовиводу* (перехід від другого висловлення до третього – неправильний).

Можна записати міркування і в такій формі: *«Доведемо, що вчитель не побачить, що Том списує»*.

- ✓ *Том списує,*
- ✓ *Том «тихенько» списує, отже*
- ✓ *теза виконується.*

В цьому випадку помилка перетворюється у *підміну тези*: доведено не те, що декларовано. Отже, різниця між помилками полягає в формі їх викладу.

Також достатньо важко класифікувати помилки, пов’язані з *порушенням тотожності*. З одного боку, зміна *змісту* поняття відбувається звичайно в процесі доведення, тому її (зміну змісту) можна віднести до помилок висновку. А з іншого боку, ці помилки супроводжуються формально правильними міркуваннями, тому природа їх дещо інша. Звичайно в логіці приховану підміну тези відносять до помилок, пов’язаних з тезою: теза повинна бути ясно і чітко сформульована і не змінюватися в процесі доведення.

З огляду на сказане вище, можна продовжити приклади деяких логічних помилок.

- ✓ – *Почему на младенцев надевают длинные рубашечки?*
– *На них всегда надевают длинные рубашечки!*
– *Да, но почему?*
– *Но, сэр! Не надевать же на бедных малюток короткие!*
(Джером К. Джером)

✓ – *И пока ты думаешь, что сказать, делай реверанс! Это экономит время.*

Алиса немного удивилась, но Королева внушала ей такое почтение, что возражать она не посмела. “Вернусь домой, – подумала она, – и попробую делать реверанс, когда буду опаздывать к обеду”.

(Л. Кэрролл)

✓ Чоловік читає газету: *“Кожна п’ята дитина в світі – китасць”.*

Дружина: *“Слава господу, у нас четверо дітей!”*

✓ Продавець: “В нашому магазині знайдуться черевики, що підходять на будь-який розмір”.

Покупець: “От такі мені і дайте!”.

9.2 Класифікація умовиводів

9.2.1 За якими ознаками можна класифікувати умовиводи?

Т

Питання про класифікацію *умовиводів* занурюється у сиву давнину. Але переважна більшість сучасних науковців визначають, що не існує певної *суттєвої ознаки*, яку можна було б вважати універсальною при поділі класу всіх умовиводів на їх специфічні види.



Справа в тому, що людському мисленню притаманна здатність застосовувати умовиводи з різноманітних точок зору. Неабияке значення при побудові нових *наслідків* тут належить логічній операції *синтезу*. Саме завдяки синтезу у мисленні поєднується *знання*, яке було розбіжним до початку здійснення висновків про речі, події і явища. Більш того, кожний умовивід (незалежно від його форми) відображає єдність загального, одиничного й особливого, яка безпосередньо існує у об'єктивному світі. За допомогою зв'язку загального з одиничним через особливе наше мислення відображає цю об'єктивну дійсність у вигляді зв'язків *понять* в умовиводах.

На думку українського логіка П. Копніна [22, 365], всі умовиводи доцільно класифікувати за трьома ознаками:

- ✓ за складом;
- ✓ за достовірністю наслідку;
- ✓ за направленістю процесу висновку.

Причому класифікація за вказаними вище ознаками не вичерпує всієї множини можливого поділу умовиводів на їх специфічні види.

9.2.1 а) поділ умовиводів за складом

За складом всі умовиводи поділяються на *прості* і *складні*.



Простий умовивід складається з одного умовиводу будь-якої форми, в той час як **складний** – з двох або декількох умовиводів, що розглядаються як єдине ціле.

У повсякденні ми використовуємо ланцюги умовиводів. Саме їх єдність зумовлює порозуміння цілісної картини світу.

9.2.1 б) поділ умовиводів за достовірністю наслідку

Прості умовиводи за ступеням достовірності поділяються на *умовиводи ймовірності* та *умовиводи достовірності*.



В **ймовірнісному умовиводі** наслідок є проблематичним судженням, а в **достовірному** – достовірним висловленням.

Наприклад, умовивід

Всі метали проводять електричний струм.

Ця речовина – метал.

Ця речовина проводить електричний струм.

є достовірним, а умовивід

Якщо речовина є металом, то вона проводить електричний струм.

Ця речовина проводить електричний струм.

Ймовірно, ця речовина є метал.

– імовірнісний.

До достовірних умовиводів відносять *умовиводи дедуції* (або дедуктивні) і *повної індукції*, до імовірнісних – *умовиводи традукції* та *неповної індукції*.

9.2.1 с) поділ умовиводів за направленістю висновку

За направленістю висновку всі умовиводи поділяються на *дедуктивні*, *індуктивні* і *традуктивні*. Такий поділ відстоювали Л. Рутковський, П. Таванець та інші дослідники. У якості його підстави приймається порівняння знання, що мислиться у наслідку, зі знанням засновків. Тому,



дедуктивними називаються умовиводи від знання більшого ступеня загальності до знання меншого ступеня загальності;

індуктивними – умовиводи від знання меншого ступеня загальності до знання більшого ступеня загальності;

традуктивними – умовиводи від знання одного ступеня загальності до знання цього ж ступеня загальності.

Інакше, в дедуції знання, так би мовити, переноситься з групи предметів на окремий предмет і відносно нього робиться висновок; в індукції – навпаки, з певного предмета на групу предметів; в традукції – з окремого предмета (або їх групи) на інший окремий предмет (групу предметів).

Приклади умовиводів за направленістю висновку наводяться нижче.

Дедуктивний:

загальне → одиничне

✓ *Всі люди смертні.*

Сократ – людина.

Сократ смертний.

Індуктивний:

одиничне → загальне

✓ *Ілля Муромець – билінний багатир.*

Альоша Попович – билінний багатир.

Добриня Микитич – билінний багатир.

І. Муромець, А. Попович, Д. Микитич – персонажі картини В. Васнецова «Три багатирі».

Всі персонажі картини В. Васнецова «Три багатирі» – билінні багатирі.

Традуктивний:

одиничне → одиничне

- ✓ *Земля – планета, що обертається навколо Сонця, має атмосферу і гарантує можливість життя.*
Марс – планета, що обертається навколо Сонця.

Ймовірно, Марс гарантує можливість життя.

Традуктивний:

загальне → загальне

- ✓ *Всі студенти нашої групи люблять логіку.*

Ймовірно, всі студенти нашої академії люблять логіку.



Класифікація умовиводів, що наводиться в цьому підпункті, дає можливість зрозуміти зв'язок і взаємоперехід різних видів умовиводів на шляху усвідомлення людиною сутності предмета (явища).

Висновки до глави 9

Якщо у *поняттях* відображається сутність предмета, в *судженнях* – дещо стверджується (або заперечується) відносно предмета думки, то в *умовиводах* здійснюється логічна операція *конструювання* суджень, кінцевим наслідком якої постає побудова нових висловлень. Тому, умовивід як специфічна форма мислення відіграє вагомую роль у пізнанні: без них не може бути побудованою жодна наукова теорія.

Всі умовиводи класифікуються за складом на *прості* і *складні*, за достовірністю наслідку на *достовірні* й *імовірнісні*, за направленістю процесу висновку на *дедуктивні*, *індуктивні*, *традуктивні*.

Правильний умовивід будується за схемою певного *правила логічного виводу*, тобто настанови, яка логічно пов'язує *засновки* цього умовиводу з його *наслідком*. Певне правило виводу завжди є похідним від *закону логіки*. Воно визначає структурні (складові) компоненти умовиводу, в той час як закон логіки стверджує, що ці структурні компоненти, поєднуючись за допомогою *імплікації*, остаточно складуть *тотожно-істинне судження*. І хоча об'єктивність будь-якого закону підвергати сумніву не доречно, рівно як і не можна взагалі відмінити його, то вимоги (правила виводу), що випливають з цього закону, людина спростовує часто-густо, отримуючи хибні наслідки міркувань.

В логіці існують загальні правила для всіх видів умовиводів, але кожна особлива форма умовиводу припускає і певні специфічні правила, які потребують здійснення логічних операцій лише завданого типу з метою отримання *правильного* висновку у процесі міркувань. Саме тоді, коли у побудові умовиводу строго виконуються як загальні, так і специфічні правила виводу, кажуть, що він є правильним. Якщо ж вимоги цих правил порушуються, то виникає коло розповсюджених логічних помилок.

ГЛАВА 10

ДЕДУКТИВНІ УМОВИВОДИ

Силогізм є висловленням, в якому при ствердженні чогось з нього випливає дещо відмінне від того, що стверджується, в силу того, що воно є.

Аристотель

Основні поняття та категорії: дедукція, дедуктивний умовивід, умовиводи безпосередні і опосередковані, перетворення, обертання, протиставлення предикату, умовиводи за «логічним квадратом», простий категоричний силлогізм (ПКС), терміни, фігури і модуси ПКС, правила ПКС, ентимема, суто умовний умовивід, умовно-категоричний умовивід, суто розподільний умовивід, умовно-розподільний умовивід (дилема, трилема, полілема), складний категоричний силлогізм (полісиллогізм), сорит, епіхейрема.

10.1 Поділ дедуктивних умовиводів на безпосередні і опосередковані та його підстава

Більш ретельне обґрунтування та характеристика видів *дедуктивних умовиводів* пов'язані з метою дослідження пізнавальної цінності умовиводів, як специфічної творчої форми мислення, що дозволяє людині будувати опосередковані висновки про навколишню дійсність.

10.1.1 Який умовивід називається дедуктивним?

Т

Як вже йшлося, в традиційній логіці під *дедукцією* розуміють *умовивід* від *знання* більшого ступеня загальності до нового знання меншого ступеня загальності. Власне таке визначення дедукції ввів Аристотель, генію якого й належить перша примітивна теорія дедукції.

Але ж коли мова торкається методологічних засад пізнання навколишнього світу, то аристотелівське визначення дедуктивного умовиводу стає занадто вузьким і не відображає безпосереднього механізму руху думки під час побудови істинних висновків. Тому, значно пізніше логіка схилюлася до наступного, більш загального визначення.



Під дедуктивним умовиводом розуміють умовивід, в структурі якого між засновками і наслідком встановлюється відношення логічного слідування.

Інакше кажучи, він дає істинний *наслідок* тільки у випадку, коли істинні його посилки (*засновки*) і виконується певне *правило логічного висновку* (див., наприклад, запитання 9.1.3 – 9.1.4). Звідси, якщо a і b –

засновки (прості або складні судження), а c – наслідок, то загальна формула умовиводу $(a \wedge b) \rightarrow c$ повинна бути *законом логіки*.

10.1.2 В чому полягає розбіжність між безпосередніми і опосередкованими умовиводами?

Т

Традиційна логіка вирізняє умовиводи *безпосередні* і *опосередковані*. Але така термінологія не зовсім зручна, оскільки, як відомо, будь-який умовивід за своєю природою є пізнанням опосередкованого характеру. Тому, терміни «безпосередності» та «опосередкованості» при подальшій класифікації умовиводів застосовуються з метою підкреслення *складності* їх *засновків*. Наприклад, безпосередніми умовиводами (у вузькому розумінні цього слову) є складні висловлення перехідного характеру, тобто ті, що розташовуються на межі між судженнями і умовиводами. Вони будуються за допомогою перетворення одного і тільки одного висловлення. Відтак,



До безпосередніх умовиводів відносять дедуктивні умовиводи, висновок в яких здійснюється за допомогою однієї посилки.

Опосередкованими умовиводами називають дедуктивні умовиводи, висновок в яких здійснюється з двох або декількох посилок.

Нижче буде розглянута більш розгалужена класифікація як безпосередніх, так і опосередкованих умовиводів.

10.2 Загальна класифікація безпосередніх умовиводів

До *безпосередніх умовиводів* відносять *перетворення, обертання, протиставлення предикату і умовиводи за «логічним квадратом»*. Всі ці операції здійснюються з *простими категоричними судженнями* та надають їх нове завдання.

10.2.1 Як провести операцію перетворення категоричного судження?

Т

М



Перетворення – вид перебудови категоричного судження за формою подвійного заперечення.

При цьому *предикат* наслідку умовиводу стає *запереченням* предикату засновку, змінюється якість посилки при збереженні її кількісної характеристики:

$S \in P$

$S \text{ не } \in \text{ не-}P$



З визначення операції *перетворення* відразу впливає алгоритм її побудови:

✓ З початку необхідно визначити *нормальну логічну форму* судження-посилки (див. запитання 4.1.6), тобто записати її у

вигляді

Квантор – Суб'єкт – Зв'язка – Предикат

✓ Побудувати логічне заперечення предикату $\bar{P} = (\text{не-}P)$ і розташувати поняття \bar{P} на місці предикату *наслідку*;

✓ Побудувати логічне заперечення зв'язки, що з'єднує суб'єкт S і предикат P засновку. Якщо зв'язка позитивна («є»), то її запереченням стає негативна зв'язка («не є») і навпаки;

✓ Знести на місце суб'єкта *наслідку* суб'єкт S засновку, залишив його без зміни;

✓ Зв'язати S і $\text{не-}P$ у *наслідку* логічним запереченням зв'язки засновку.

Алгоритм побудови *перетворення* суджень дозволяє трансформувати будь-яке з чотирьох видів висловлень А, Е, І, О, причому в кожному окремому випадку *умовивід*, що отримують, є *законом логіки*:

$$\begin{array}{l} 1. \quad A \rightarrow E \qquad \qquad \qquad \frac{\text{Всі } S \in P}{\text{Жодний } S \text{ не } \in \text{не-}P} \quad \begin{array}{l} (A) \\ (E) \end{array} \end{array}$$

Всі адвокати є юристи.
Жодний адвокат не є не-юристом.

$$\begin{array}{l} 2. \quad E \rightarrow A \qquad \qquad \qquad \frac{\text{Жодний } S \text{ не } \in P}{\text{Всі } S \in \text{не-}P} \quad \begin{array}{l} (E) \\ (A) \end{array} \end{array}$$

Жодний прокурор не є адвокатом.
Всі прокурори є не-адвокатами.

$$\begin{array}{l} 3. \quad I \rightarrow O \qquad \qquad \qquad \frac{\text{Деякі } S \in P}{\text{Деякі } S \text{ не } \in \text{не-}P} \quad \begin{array}{l} (I) \\ (O) \end{array} \end{array}$$

Деякі юристи є політичними діячами.
Деякі юристи не є не-політичними діячами.

$$\begin{array}{l} 4. \quad O \rightarrow I \qquad \qquad \qquad \frac{\text{Деякі } S \text{ не } \in P}{\text{Деякі } S \in \text{не-}P} \quad \begin{array}{l} (O) \\ (I) \end{array} \end{array}$$

Деякі юристи не є прокурорами.
Деякі юристи є не прокурорами.

10.2.2 Як провести операцію обертання категоричного судження?



Обертання – вид безпосереднього умовиводу, при якому у *наслідку* здійснюється зміна міст суб'єкту (S) і предикату (P) *посилки*, в той час як зв'язка між ними залишається незмінною:

$$\frac{S \in P}{P \in S.}$$

Але тут слід зауважити, що не всім *простим категоричним судженням* притаманна операція повного обертання, тобто коли *квантор* висловлення,

що обертається, у наслідку обертання залишається без зміни. Цією властивістю володіють лише ті судження, *суб'єкт* і *предикат* яких є або *розподіленими*, або *нерозподіленими* водночас. У протилежному випадку (тобто коли суб'єкт розподілений, а предикат нерозподілений чи навпаки) слід казати лише про часткове (обмежене) обертання, що змінює квантор на інший.



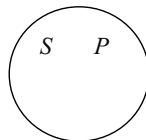
Відтак, маємо наступний алгоритм здійснення *обертання*:

- ✓ Побудувати *нормальну логічну форму* судження-засновку (див. запитання 4.1.6);
- ✓ Дослідити поняття *S* і *P* на *розподіленість* (див. запитання 4.3.1);
- ✓ Побудувати наслідок за схемою *обертання* (див. визначення операції обертання);
- ✓ Якщо *S* і *P* обидва розподілені або обидва нерозподілені, залишити у наслідку *квантор* засновку; у протилежному випадку квантор змінити на інший.

Приклади обертання:

1. $A \rightarrow A$

$$\frac{Всі S \in P}{Всі P \in S}$$



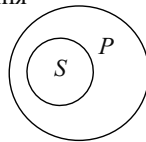
Всі люди є розумними істотами.

Всі розумні істоти є людьми.

– повне обертання

2. $A \rightarrow I$

$$\frac{Всі S \in P}{Деякі P \in S}$$



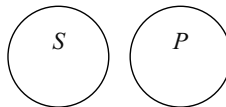
Всі вовки є хижачками.

Деякі хижачки є вовками.

– обмежене обертання

3. $E \rightarrow E$

$$\frac{Жодний S не \in P}{Жодний P не \in S}$$



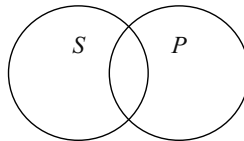
Жодний прокурор не є адвокатом.

Жодний адвокат не є прокурором.

– повне обертання

4. $I \rightarrow I$

$$\frac{Деякі S \in P}{Деякі P \in S}$$



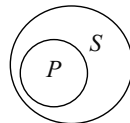
Деякі вчені є викладачами.

Деякі викладачі є вченими.

– повне обертання

5. $I \rightarrow A$

$$\frac{Деякі S \in P}{Всі P \in S}$$



Деякі логіки є математиками.

Всі математики є логіками.

– обмежене обертання

6. Частковонегативне судження (O) не обертається, оскільки за наведеним вище алгоритмом із (O) неможливо отримати істинне висловлення.

10.2.3 В чому полягає сутність операції протиставлення предикату в категоричному судженні?

T

M



Протиставленням предикату називається безпосередній дедуктивний умовивід, при якому у наслідку предикатом постає суб'єкт, а суб'єктом – поняття, що суперечить предикату посылки. При цьому зв'язка змінюється на протилежну:

$S \in P$

$\frac{\quad}{\text{не-}P \text{ не } \in S}$



Нескладно побачити, що протиставлення предикату являє собою виконання операції перетворення засновку, а потім – обертання вже перетвореного судження. Тому, алгоритм побудови безпосереднього умовиводу цього типу складається з наступних ланцюгів міркувань:

- ✓ побудови *нормальної логічної форми* судження-засновку (див. запитання 4.1.6);
- ✓ побудови поняття *не- P* ;
- ✓ заміни місцями понять *S* та *не- P* ;
- ✓ заміни зв'язки між *S* і *не- P* на протилежну.

Проілюструємо алгоритм здійснення протиставлення предикату наступними прикладами:

1. $A \rightarrow E$ $\frac{\text{Всі } S \in P}{\text{Жодний не-}P \text{ не } \in S}$ (A)
(E)

Всі вовки є хижакми.
Жодний не-хижак не є вовком.

2. $E \rightarrow I$ $\frac{\text{Жодний } S \text{ не } \in P}{\text{Деякі не-}P \in S}$ (E)
(I)

Жодний студент моєї групи не є відмінником.
Деякі не-відмінники є студентами моєї групи.

3. $O \rightarrow I$ $\frac{\text{Деякі } S \text{ не } \in P}{\text{Деякі не-}P \in S}$ (O)
(I)

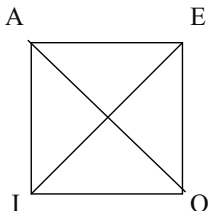
Деякі рослини не є тими, що розмножуються насінням.
Деякі з тих, що не розмножуються насінням, є рослинами.

4. протиставлення предикату у частковоствердному судженні (I) не приводить до логічного наслідку у контексті його визначення.

10.2.4 Як побудувати умовиводи за «логічним квадратом»?



Прості категоричні судження A, E, I, O, що були розглянуті нами у п.п. 4.2.3d) зв'язані між собою відношеннями «логічного квадрату», які графічно інтерпретуються так:



Мал. 42 – відношення «логічного квадрату»

Ця схема відношень показує, що

- ✓ судження A і O, E і I попарно знаходяться у відношенні протиріччя;
- ✓ судження A і E, I і O попарно знаходяться у відношенні протилежності;
- ✓ судження A і I, E і O – у відношенні підпорядкування.



Нехай A – (Всі студенти нашої академії вивчають логіку). Тоді, за відношенням «логічного квадрату» нескладно побудувати наступні три судження:

E – (Жодний студент нашої академії не вивчає логіку);

I – (Деякі студенти нашої академії вивчають логіку);

O – (Деякі студенти нашої академії не вивчають логіку).

Бачимо, що із істинності загального судження A (E) обов'язково випливає істинність часткового висловлення I (O). В свою чергу, відповідно до закону виключення третього, із істинності судження A (E) випливає хибність O (I) і навпаки.

10.2.5 В чому полягає практичне значення безпосередніх умовиводів?



Практичне значення безпосередніх умовиводів полягає в тому, що у процесі їх здійснення стає можливою трансформація заданих висловлень в інші, які за власним значенням істинності еквівалентні первісним судженням, але за формою суттєво відрізняються від них. При цьому вивідні судження дозволяють розглянути предмет пізнання дещо в іншому плані.

Наприклад, при обертанні з'являється можливість розглянути не тільки відношення предмета думки до його ознаки (Всі S є P), але й

відношення ознаки до предмета (*Деякі $P \in S$*). І якщо в першому випадку ще не визначено, чи належить P виключно S , то у другому чітко встановлюється приналежність P класу предметів, який поглинає клас S і не вичерпується ним. Тим самим розбудовується нове знання, що конкретизує первісне висловлення.

Операція *перетворення* відкриває можливість розгляду предмета пізнання в двох аспектах. Якщо, наприклад, у первісному судженні «*Всі $S \in P$* » йдеться про приналежність всім предметам з класу S ознаки P , то у вивідному висловленні «*Жодний S не є не- P* » мислиться думка про те, що всі S виключаються з класу ознак «не- P », тобто тут здобувається нова *інформація*, нове знання відносно класу предметів S і класу його ознак P .

У безпосередньому умовиводі, що має назву *протиставлення предикату*, у вивідному судженні встановлюється не відношення суб'єкту S до предикату P , а відношення поняття, яке суперечить первісному предикату, до суб'єкту первісного висловлення. Тут також предмет пізнання фіксується з різних точок зору, хоча це фіксоване значення в певному сенсі є еквівалентним.



Таким чином, *обертання*, *перетворення* і *протиставлення предикату* розкривають різнобічні закономірності у відношеннях між суб'єктом і предикатом судження, роблячи знання о відповідних предметах і явищах навколишньої дійсності більш повними і визначеними. Нове знання, що тут вимальовується, стає підґрунтям певних правил побудови *опосередкованих умовиводів* (наприклад, *простого категоричного силогізму*, див. п. 10.3.1 цієї глави).



Щодо безпосередніх умовиводів за *логічним квадратом*, то вони використовуються для спростування загальних положень за допомогою визначення факту, що їм суперечить, або навпаки, дозволяють спростувати висловлення відносно часткових фактів, яке суперечить істинному загальному положенню.

10.3 Загальна класифікація опосередкованих умовиводів

Із попередніх підпунктів випливає, що *безпосередні умовиводи* можна розглядати у вигляді суджень перехідного характеру, тобто висловлень, що знаходяться на межі між *судженнями* та саме *умовиводами*. Їх отримують шляхом трансформації логічної структури первісного судження. Але певне практичне значення безпосередні умовиводи мають: вони більш наочно підкреслюють зміст первісного судження.

В цьому пункті йдеться про *опосередковані дедуктивні умовиводи*, тобто ті, в яких *висновок* робиться на засадах двох або декількох суджень. До цих умовиводів відносять *простий категоричний силогізм*, *ентимему*, *умовні*, *умовно-категоричні*, *розподільні*, *умовно-розподільні умовиводи*, різні види *полісилогізмів*. Всі вони, на відміну від безпосередніх умовиводів,

несуть у собі нове *знання*, яке є логічною перебудовою *інформації*, що міститься у судженнях-засновках. Власне цієї групі умовиводів завдяки їх особливій пізнавальній цінності у логіці приділяється особлива увага.

10.3.1 Простий категоричний силіогізм

10.3.1 а) Який умовивід називається простим категоричним?

Т


Аристотель, засновник теорії силіогізму, вважає, що у силіогізмі нове судження з необхідністю випливає з попередніх висловлень (вони їм розглядаються у якості засновків), причому ці висловлення несуть у собі всю інформацію, необхідну для здійснення істинного наслідку. Але тут треба зробити декілька зауважень.



По-перше, оскільки в аристотелевому визначенні силіогізму йдеться про декілька первісних суджень-засновків, то будь-який силіогізм треба відносити до *опосередкованих* (як у широкому, так і вузькому змісті цього слова) умовиводів (див. запитання 10.1.2).

По-друге, найпростішою формою силіогізму постає умовивід з двома істинними *простими категоричними судженнями* – *засновками*, із яких на підставі *логічного слідування* випливає нове істинне висловлення.

По-третє, характерною рисою силіогізму є виведення нового висловлення з *загального судження*. Ця особливість відразу впливає з означення дедукції (п.п. 9.2.1с). Тому, у традиційній логіці загально-визначним вважається наступне визначення *простого категоричного силіогізму* (надалі для скорочення вводиться умовне позначення цього умовиводу – ПКС):

 **Простим категоричним силіогізмом** (ПКС) називають *опосередкований дедуктивний умовивід, в якому з двох істинних простих категоричних висловлень-засновків, що зв'язуються між собою загальним поняттям, за певними правилами логічного виводу отримують третє істинне судження-наслідок.*

Наприклад:

Всі студенті вивчають логіку.

Іванов Ілля є студентом.

Іванов Ілля вивчає логіку.

10.3.1 б) Які функції виконує простий категоричний силіогізм у процесі пізнання?

В чому полягає сутність аксіоми силіогізму?

Т

С

У повсякденному житті людина розмірковує про навколишній світ, спираючись на істинність і значущість певних загальних законів і правил, що мають вигляд *загальних суджень*. Розбудова нового *знання* тут прямує від загального до окремого, коли кожний з нас подумки підводить під ці загальні висловлення окремі випадки, з якими доводиться постійно

стикатися. Візьмемо, наприклад, наступну ситуацію з студентського життя: *«Поодинокий пропуск занять без поважних причин вказує на можливе незадовільне відношення студента до навчання, а систематичне невиконання їм навчальної програми взагалі може стати підґрунтям для його відрахування з учбового закладу»*. Декан факультету, керуючись цим загальноновизнаним положенням, знайомиться з журналом обліку занять академгрупи і встановлює, що деякий студент *X* не виконав навчальну програму з певної дисципліни. Але в цей момент він поки ще не має переконаності у власних адміністративних діях відносно *X*. Коли ж декан проаналізує якість відвідування студентом *X* занять з дисципліни та встановить наявність пропусків без поважних причин, то зробить висновок: *«X не виконав програму завдяки незадовільному відношенню до навчання»*. А отже, у такого студента дуже мало шансів залишитись студентом.



Відтак, пізнавальна цінність силогізму зводиться до вироблення конкретних висновків шляхом підведення конкретних ситуацій під загальні правила, настанови. Ці правила людина формує завдяки численним фактам досліду, споглядання. Узагальнити такий дослід можна за допомогою *«аксіоми силогізму»*, яка закладається в основу будь-якого *простого категоричного силогізму* (ПКС), є бездоказовою і дозволяє реалізувати саме *висновок* умовиводу. Її сутність може бути сформульованою за допомогою наступного визначення:



Все, що стверджується (заперечується) відносно певного класу однорідних предметів, буде стверджуватись (заперечуватись) відносно будь-якої частини предметів (чи будь-якого окремого предмета), що міститься у цьому класі.

Інакше кажучи, все, що можна стверджувати (заперечувати) відносно всього *обсягу загального поняття*, можна стверджувати (заперечувати) відносно кожного довільного елемента з цього обсягу. Наприклад, все що можна сказати про всі вищі навчальні заклади, можна також сказати відносно Київського національного університету, Московського державного університету, Донбаської державної машинобудівної академії тощо.

10.3.1 с) Які поняття називаються термінами силогізму?

Як виділити їх у складі силогізму?



Означення ПКС (див. запитання 10.3.1а) вказує на його логічну структуру, що складається з трьох *простих категоричних суджень*. Перші два судження (їх записують над ризикою *висновку*) мають назву *засновоків* (або посилок), а третє (що розташоване під ризикою) – *наслідку*.

Посилка, яка записується на першому місці, позначається як більша посилка, а друга – як менша посилка:

Всі студенти вивчають логіку. – більша посилка
Іванов Ілля є студент. – менша посилка
Іванов Ілля вивчає логіку. – наслідок.

Відзначимо, що у поділі суджень-посилок на більшу та меншу закладена суттєва закономірність, що безпосередньо впливає з логічного синтаксису простих категоричних суджень. Щоб уявити її для себе, нагадаємо читачеві, що будь-яке просте категоричне висловлення складається з двох понять (*суб'єкту (S)* і *предикату (P)*), які певним чином співвідносяться між собою (див. про це докладніше у запитанні 4.1.5). Тому, визначимо *S* і *P* для кожного судження нашого прикладу:

S	(M)	P
<i>Всі студенти вивчають логіку.</i>		
S	(M)	P
<u><i>Іванов Ілля є студент.</i></u>		
S	P	
<i>Іванов Ілля вивчає логіку.</i>		

Якщо ретельно подивитися на цей силігізм, то нескладно зауважити наявність у складі його суджень тільки трьох понять – «студент», «Іванов Ілля» та «вивчати логіку» причому перше з них присутнє в кожній з посилок, але відсутнє у наслідку. Звідси дістаємо: для структури силігізму постає характерною рисою наявність і особливе розташування суб'єкта і предиката в судженнях, що входять до його складу.



*Поняття, що містяться у посилках і наслідку ПКС, мають назву **термінів силігізму**.*

У будь-якому ПКС вирізняють три терміни – *більший* (умовне позначення – *P*), *менший* (*S*) і *середній* (*M*).



***Більший термін** ПКС – поняття, яке у наслідку займає місце предикату (*P*).*

***Менший термін** ПКС – поняття, яке у наслідку займає місце суб'єкту (*S*).*

***Середній термін** ПКС – поняття, яке міститься у кожній з посилок, але відсутнє у наслідку.*



*Більший термін (*P*), крім наслідку, завжди міститься у складі більшої посилки (тобто у тої, що розташовується у силігізмі на першому місці), а менший (*S*) – у складі меншої посилки. Середній термін (*M*) тут виконує особливу функцію: він зв'яже більшу посилку з меншою, тобто є проміжним ланцюгом між *S* і *P*. Поеднуючи *S* і *P* першої та другої посилки (у значенні термінів силігізму), він вибуває з подальших логічних дій: у наслідку силігізму це поняття взагалі відсутнє.*

Враховуючи наведене, зауважимо, що вирізняти терміни у складі ПКС необхідно у такої послідовності:

- ✓ виявити середній термін (*M*), керуючись його визначенням;
- ✓ вказати більший (*S*) та менший (*P*) терміни за допомогою умови про те, що кожна із посилок є *простим категоричним судженням*, а отже,

містить тільки два поняття. Тобто, більша (перша) посилка завжди поєднує (M) з (P), а менша (друга) посилка – (M) з (S).

10.3.1 d) Що розуміють під фігурою силлогізму?

Вказати основні фігури ПКС
і сформулювати їх особливі правила



Вчення про фігури ПКС було розроблено Аристотелем, який вирізняв три правильні фігури. Дещо пізніше Гален розширив його, додавив до складу аристотелевих фігур четверту фігуру, хоча нині у логіці висловлюється думка про відсутність її пізнавальної цінності.



Фігурами простого категоричного силлогізму (ПКС) називають форми силлогізму, які характеризуються і розрізняються між собою положенням середнього терміну (M) у судженнях-посилках.



Для того, щоб побудувати фігуру ПКС, достатньо:

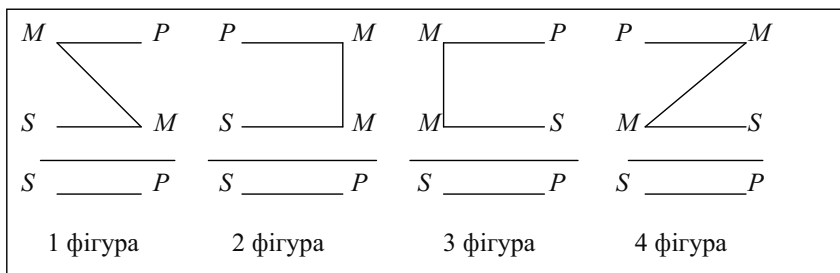
✓ виділити його *терміни* у посилках, позначити їх відповідними літерами (M), (S) і (P) та з'єднати середній термін (M) вдовж кожної посилки горизонтальною лінією з іншим терміном цієї посилки. Тим самим будується схематичне зображення посилок ПКС;

✓ з'єднати посилки неперервною лінією по *середньому терміну* (M);

✓ побудувати *риску висновку*, під якою буде розташовуватись нове судження-наслідок;

✓ знести *менший термін* (S) та *більший термін* (P) під *риску висновку* та з'єднати їх вдовж судження так, щоб вони розташовувалися у порядку S — P .

Якщо послідовність вказаних дій здійснена вірно, то фігуру, що отримана, потрібно порівняти з наступними геометричними схемами, які вважаються правильними:



Вважають, що перша з них є особливо важливою, оскільки вона найбільш часто зустрічається і дає ствердні *висновки* (тобто судження-наслідок, який отримують за цією фігурою, є ствердним за якістю).

Нижче наведені приклади ПКС на кожну з правильних фігур:

1. $\begin{array}{cc} M & P \\ S & M \end{array}$
Всі студенти вивчають логіку.
 $\begin{array}{cc} S & P \\ S & P \end{array}$
Іванов Ілля є студентом. ПКС першої правильній фігури
Іванов Ілля вивчає логіку.

2. $\begin{array}{cc} P & M \\ S & M \end{array}$
Всі студенти вивчають логіку.
 $\begin{array}{cc} S & P \\ S & P \end{array}$
Ця людина не вивчає логіку. ПКС другої правильній фігури
Ця людина не є студентом.

3. $\begin{array}{cc} M & P \\ M & S \end{array}$
Всі студенти вивчають логіку.
 $\begin{array}{cc} S & P \\ S & P \end{array}$
Всі студенти є творчі люди. ПКС третьої правильній фігури
Деякі творчі люди вивчають логіку.

4. $\begin{array}{cc} P & M \\ M & S \end{array}$
Всі студенти вивчають логіку.
 $\begin{array}{cc} S & P \\ S & P \end{array}$
Жодний з тих, хто вивчає логіку, не є школярем. ПКС четвертої правильній фігури
Жодний школяр не є студентом.
 Всі фігури силогізму іноді зображують у вигляді наступної таблиці:

Таб. 35

1	2	3	4
$M \ P$	$P \ M$	$M \ P$	$P \ M$
$S \ M$	$S \ M$	$M \ S$	$M \ S$
$S \ P$	$S \ P$	$S \ P$	$S \ P$

Надамо особливі правила цих фігур:



Правило 1 фігури: більша посилка повинна бути загальним, а менша – ствердним судженням.

Правило 2 фігури: більша посилка – загальне і одна з посилок і наслідок – негативні судження.

Правило 3 фігури: менша посилка – ствердне, а наслідок – часткове судження.

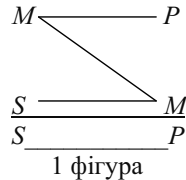
Правило 4 фігури не розглядається, оскільки до неї можна надавати тільки штучні, надумані приклади, які не мають практичного значення. Відзначимо лише, що ця фігура загальноствердних наслідків не дає.

10.3.1 е) Яке практичне значення мають особливі правила фігур силогізму?



Якщо на практиці отримано певний *простий категоричний силогізм* (ПКС), який побудований за формою однієї з чотирьох правильних фігур, то даний факт зовсім не означає, що він є логічно правильним (див. запитання 9.1.2). Справа тут в тому, що існують випадки, коли ПКС може бути вірним лише за своєю логічною формою (тобто за зовнішнім виглядом), але хибним за значенням. Наприклад, хибним буде наступний умовивід, що побудований за формою 1 правильній фігури:

$M \qquad P$
Деякі планети є супутниками.
 $S \qquad M$
Земля – планета.
 $S \qquad P$
Земля є супутником.



Визначивши вигляд суджень-засновок і *наслідку* за кількістю і якістю (див. п.п. 4.2.3d)), нескладно побачити, що в цьому силогізмі порушено правило 1 фігури: більша посилка тут повинна бути загальним судженням, в той час як насправді вона *частковоствердна*. Звідси випливає, що наш ПКС побудований формально, тобто є вірним лише за зовнішнім видом, але отриманий в ньому наслідок з логічною необхідністю з наданих посилок не слідує.

Відтак, правила фігур силогізму дозволяють проаналізувати відповідність зовнішнього вигляду ПКС (тобто логічної форми) його логічному значенню.

10.3.1 ф) Що таке модус силогізму? Для чого він слугує?



Модусами (або різновидами) силогізму називають види силогізму, що відрізняються між собою кількісною та якісною характеристикою суджень-засновок і наслідку.

Для їх визначення враховують загальну класифікацію *простих категоричних суджень* за якістю і кількістю (п.п. 4.2.3d)) і використовують визнані там позначення видів суджень у вигляді великих літер. Наприклад, якщо *більша* з посилок силогізму – *загальноствердне судження* (А), а *менша посилка* і *наслідок* – *частковоствердні* (І), то його модус буде позначатись як АІІ, якщо ж більша посилка є загальноствердним висловленням, а менша і наслідок – *частковонегативні* (О), то модус буде мати вигляд АОО.

Загальна кількість можливих комбінацій суджень у складі модусу дорівнює 64, але лише 19 з них відповідають правильним модусам. Всі вони наводяться у таблиці:

Фігура	Правильні модуси
1	AAA, EAE, AII, EIO
2	AEE, AOO, EAE, EIO
3	AAI, EAO, IAI, OAO, AII, EIO
4	AAI, AEE, IAI, EAO, EIO



Модуси силогізму слугують для класифікації варіантів його фігур. Причому їх можна перебудовувати. В логіці звісна низка правил, за допомогою яких модуси 2, 3 та 4-й фігур можна звести до відповідних модусів 1 фігури. Така операція виконується, передусім, з метою зведення *негативних* суджень до ствердної форми, оскільки 1 фігура ПКС та її перший модус AAA є всеохоплюючою формою *висновку*.

10.3.1 г) Сформулювати правила силогізму.

В чому полягає їх практична значущість?



У главах 3 та 4 показано, що процес побудови *понять* і *суджень* здійснюється за певними логічними настановами. Не є винятком і побудова *простого категоричного силогізму* (ПКС), оскільки його різні правильні форми водночас виконують функцію *правил логічного виводу*.



Передусім зазначимо, що посилки силогізму повинні бути істинними висловленнями (див. запитання 9.1.2). І тільки в цьому випадку істинність *наслідку*, який випливає з наданих істинних посилок, буде обґрунтованою, а не випадковою.

В ПКС крім правил фігур вирізняють *правила термінів* і *посилок*, які певною мірою дублюють себе.

✓ **Правила термінів**



Правило 1. *ПКС має тільки три терміни, причому кожний з термінів повторюється в ньому два рази.*

Помилка, що утворюється у наслідку порушення цього правила, пов'язана з невиконанням *закону тотожності* і у теорії силогізму іноді називається «*учетверінням термінів*», оскільки один з термінів тут починає застосовуватись у двох різних значеннях (див. також п.п. 9.1.6a), 9.1.6d)).

Правило 2. *Середній термін (M) повинен бути розподілений хоча б в одній з посилок.*

Наприклад, висновок у ПКС, що наводиться нижче, буде хибним:

M *P*
 Деякі студенти є відмінниками.
S *M*
Іванов Ілля є студентом.
S *P*
 Іванов Ілля є відмінником.

Середній термін тут – загальне за обсягом поняття «студент», причому обидві посилки, в яких він міститься, є істинними. Здавалося б, як з зовнішнього вигляду, наслідок силогізму також повинен бути істинним. Але це не так: з умови про те, що І. Іванов є студентом, зовсім не слідує показник його успішності «бути відмінником». В чому ж тут справа?

Логічну невідповідність між посилками і наслідком, що з них отриманий, треба шукати у співвідношенні обсягів термінів силогізму. З більшої посилки випливає, що середній термін (M) у неї (поняття «студент») є нерозподіленим, оскільки лише частина його обсягу міститься у обсязі більшого терміну P (поняття «відмінник»), бо існують студенти, які не є відмінниками. Нерозподіленим середній термін залишається й у меншій посилці, що нескладно побачити у наслідку проведення операції її обертання. Отже, залишається нез'ясованим факт приналежності конкретного студента І. Іванова до тієї частини елементів обсягу M , що володіє ознакою P . Тобто, терміни S і P цього ПКС не можуть бути зв'язані між собою середнім терміном «студенти».

Відзначимо, що хибність висновку даного силогізму також випливає з порушення аксіоми силогізму і правила 1 фігури.

Правило 3. Термін буде розподіленим в наслідку якщо і тільки якщо він розподілений у посилці.

Порушення цього правила пов'язане з необґрунтованим розширенням обсягів більшого або меншого термінів. Наприклад:

В усіх університетах України вивчають логіку.

Московський державний університет не є університетом України.

В Московському державному університеті не вивчають логіку.

Тут предикат наслідку є розподіленим, в той час як у більшій посилці він нерозподілений. І оскільки у висновку здійснилося розширення більшого терміну, отриманий наслідок не випливає з посилки, хоча вони є істинними.



Відмітимо, що третє правило термінів має певне практичне значення: за його допомогою завжди можна обґрунтувати вигляд судження-наслідку за кількістю: квантор, що застосовується до меншого терміну (S) у наслідку, повинен співпадати з квантором меншої посилки.

✓ **Правила посилок**

Правило 1. З двох негативних посилок отримати наслідок неможливо.

Нижче наводяться два істинних негативних судження, які нібито зв'язуються середнім терміном «річ»:

M P
Деякі речі не є багатством.

S M
Жодна ідея не є річчю.
?

Але чи можна стверджувати, що за формою 1 правильної фігури ПКС з цих посилок випливає наслідок «Жодна ідея не є багатством»? Звичайно

ні, оскільки *середній термін* (M) не зв'язаний ані з (P), ані з (S), тобто він не дозволяє поєднати інші два терміни у судження типу $S \text{---} P$.

Правило 2. *Якщо одна посилка є негативним судженням, то й наслідок також повинен бути негативним.*

P	M
<i>Всі вовки є хижачками.</i>	
S	M
<u><i>Ця істота не є хижачком.</i></u>	
S	P
<i>Ця істота не є вовком.</i>	

Висновок у цьому силогізмі побудований за формою 2 правильній фігури ПКС, причому особливе правило фігури виконується.



Із правила посилок, що розглядається, неодмінно випливають такі наслідки:

- ✓ Із двох ствердних посилок ПКС зробити негативний висновок неможливо;
- ✓ Наслідок ПКС буде негативним тільки у випадку наявності в складі ПКС однієї негативної посилки.

Таким чином, друге правило посилок дозволяє обґрунтувати правомірність негативної зв'язки між (S) і (P) у судженні-наслідку.

Правило 3. *З двох часткових посилок логічний висновок не слідує.*

Це правило відразу ж впливає з *аксіоми силогізму*: одна з посилок ПКС повинна бути загальним судженням, і тільки в цьому випадку силогізм дає частковий наслідок із загального судження (якщо, звичайно, друга його посилка є частковою). Наприклад, неможливо зробити логічний висновок з наступних істинних посилок:

M	P
<i>Деякі планети обертаються навколо сонця.</i>	
S	M
<u><i>Земля є планетою.</i></u>	
?	

Правило 4. *Якщо одна з посилок є частковим судженням, то і наслідок також буде частковим.*

M	P
<i>Всі студенти вивчають логіку.</i>	
S	M
<u><i>Деякі люди – студенти.</i></u>	
S	P
<i>Деякі люди вивчають логіку.</i>	

Правило, що розглядається, як і третє правило термінів, обґрунтовує вигляд наслідку ПКС за кількістю.

10.3.1h) Навести алгоритми розв'язання задач на простий категоричний силіогізм

М

У практиці повсякденного мислення ми найчастіше користуємось простими категоричними силіогізмами (ПКС), і саме вони складають більшість логічних задач. Як показує досвід, розв'язання задач на зазначений тип дедуктивних умовиводів утворює чималі труднощі, оскільки у підручниках з логіки не надається методика технічних прийомів аналізу силіогізмів. Тому, надамо у цьому підпункті певні алгоритми розв'язання задач на ПКС.

Перш за все відзначимо, що на практиці, як правило, зустрічаються два типи задач на ПКС:

- коли надані посилки і з них треба отримати наслідок з його теоретичним обґрунтуванням;
- коли надається саме ПКС і необхідно обґрунтувати його правильність.

Методика розв'язання кожного типу цих задач буде дещо відрізнятися між собою.



Алгоритм розв'язання першого типу задач на ПКС

Якщо за умовами задачі надаються дві посилки, що є простими категоричними судженнями, з яких треба отримати висновок, то необхідно здійснити наступну послідовність дій:

- ✓ Визначити значення істинності суджень-посилок: істинність посилки є необхідною умовою для встановлення припущення про наявність логічного слідування між ними і новим висловленням, яке треба побудувати (див. запитання 9.1.2). Якщо встановлено, що посилки (або, принаймні, одна з них) є хибними, то на цьому етапі розв'язання задачі завершується, оскільки такі судження не можуть породжувати достовірного логічного наслідку;
- ✓ Отримати нормальну логічну форму посилки і визначити їх вигляд за кількістю і якістю (див. запитання 4.1.5 і 4.2.3d);
- ✓ Знайти середній термін (M) силіогізму, керуючись відповідним визначенням;
- ✓ Припустити, що посилка, яка записана на першому місці у силіогізмі, є більшою, а отже, містить середній термін (M) і більший термін (P). Тоді, друга посилка буде меншою і, як наслідок, поєднує середній термін (M) з меншим (S);
- ✓ З урахуванням наведеного припущення виділити більший (P) і менший терміни (S) у посилках;
- ✓ Побудувати фігуру силіогізму та з'ясувати її належність до чотирьох правильних фігур ПКС;
- ✓ Знести менший (S) і більший (P) терміни у наслідок ПКС, який будується під ризикою, що відмежовує його від посилки;

✓ За допомогою певних *правил термінів* і *посилок* ПКС обґрунтувати зв'язку між S та P і *кванторне слово*, яке застосовується до S (тобто визначити вигляд наслідку за кількістю і якістю);

✓ Перевірити виконання всіх *правил термінів* і *посилок* ПКС;

✓ Визначити *модус* ПКС;

✓ Перевірити виконання *правила фігури* ПКС;

✓ Зробити висновок відносно правильності побудови силогізму.

Зауваження: Якщо у наслідку дій, що рекомендовані цим алгоритмом, буде отримано неправильну фігуру силогізму, треба поміняти посилки місцями і повторити певну низку дій вже відносно їх нового розташування.

Приклад 1. Задані дві посилки у вигляді простих категоричних суджень. Отримати з них (якщо це можливо) наслідок і обґрунтувати його правильність: «Деякі талановиті люди є вченими. Жодна безталанна людина не є талановитою».

Розв'язання: Відзначимо, що ці судження є істинними, а отже, за припущенням, між ними і новим судженням, яке треба побудувати, може бути встановлено відношення *логічного слідування*.

За визначенням, посилки є *простими категоричними*. Тому, отримаємо їх *нормальну логічну форму* і встановимо вигляд за *кількістю* та *якістю*:

$\exists \quad S \quad + \quad P$

Деякі талановиті люди є вченими. – $(\exists S + P)$ – частковоствердне судження (I);

$\forall \quad S \quad - \quad P$

Жодна безталанна людина не є талановитою. – $(\forall S - P)$ – загальнонегативне судження (E).

Знайдемо терміни силогізму, починаючи цю процедуру з визначення середнього терміну (M):

M

Деякі талановиті люди є вченими.

M

Жодна безталанна людина не є талановитою.

Далі, враховуючи той факт, що в простому категоричному судженні потрібно бути рівно два терміни, з'ясуємо наявність більшого терміну (P) у більшій посилці (оскільки вона розташована на першому місці), а меншого (S) – у другій посилці (вона буде меншою):

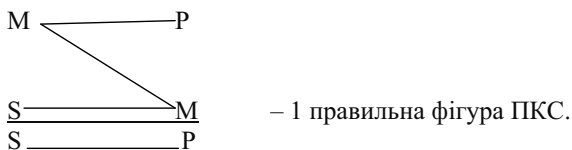
$M \quad P$

Деякі талановиті люди є вченими.

$S \quad M$

Жодна безталанна людина не є талановитою.

Тепер побудуємо фігуру силогізму:



Враховуючи імена термінів (S) і (P), отримаємо за фігурою загальний вигляд *наслідку*. Для цього знесемо поняття (S) і (P) під ризку висновку:

M	P	
<i>Деякі талановиті люди є вченими.</i>		
S	M	
<u><i>Жодна безталанна людина не є талановитою.</i></u> _ ризка висновку		
?	S	? P
<u>Квантор</u> <i>безталанна людина зв'язка</i> <u>вчений</u> .		

Відповідно до **правила 2** посилок, оскільки менша посилка є негативною, то і наслідок також буде негативним. Отже, зв'язка між (S) і P в наслідку – словосполучення «не є».

Термін (S) у посилці є *розподіленим*. Звідси, керуючись **правилом 3** термінів дістанемо: (S) у наслідку буде розподіленим, тобто перед ним треба застосувати квантор загальності «Жодний»:

\forall	S	–	P	
<i>Жодна безталанна людина не є вченим.</i> – $(\forall S - P)$ –				

загальнонегативне судження (E).

Модус силлогізму, що отриманий – ІЕЕ.

Перевіримо *правила термінів*:

- **правило 1** виконується: в цьому силлогізмі тільки три терміни – середній (M) (поняття «талановитий»), більший (P) («вчений») і менший (S) «безталанна людина», причому кожний з них повторюється тільки два рази;

- **правило 2** виконується: середній термін (M) розподілений у другій посилці. Щоб переконатися в цьому, достатньо провести операцію її *обертання* і отримати загальнонегативне судження «Жодна талановита людина не є безталанною»;

- **правило 3** виконується, бо ми їм користувалися у процесі побудови *наслідку*;

Перевіримо *правила посилок*:

- **правило 1** виконується, оскільки в нашому ПКС тільки одна негативна посилка;

- **правило 2** виконується: побудований нами наслідок є негативним;

- **правило 3** виконується: в нашому прикладі тільки одна часткова посилка – більша;

– **правило 4** не виконується: згідно до нього, оскільки одна з посилок часткова, то й наслідок повинен бути частковим, а у нас він загальний.

Висновок: Оскільки **правило 4** посилок не виконується, із посилок, що надані за умовою задачі, логічний наслідок не впливає.

Зауваження: Кінцевий висновок по розв’язанню цієї задачі залишиться без змін, якщо для визначення кількісної характеристики наслідку скористатися **правилом 4** посилок. В цьому випадку буде утворено судження-наслідок «Деякі безталанні люди не є вченими». Але тоді не буде виконуватись **правило 3** термінів: менший термін (*S*) «безталанні люди» буде розподілений у посилці і нерозподілений у наслідку, що неможливо. Більш того, не складно переконатися в невиконанні *аксіоми силлогізму* і **правила 1 фігури** стосовно нашого ПКС.

Приклад 2 (умова зберігається).

Всі метали – провідники.

Мідь – метал.

?

Розв’язання: Згідно з наведеним вище до алгоритмом, зведемо судження-посилки до НЛФ, визначимо їх структуру за кількістю і якістю, виділимо терміни ПКС у посилках і побудуємо його фігуру:

$\forall M + P$
Всі метали є провідниками. – загальноствердне судження (А)

$S + M$
(\forall) мідь є металом. – загальноствердне судження (А)

$S + P$
(\forall) мідь є провідником. – загальноствердне судження (А)

M ————— P
 \ /
 S ————— M – 1 правильна фігура ПКС.

$S + P$

Для обґрунтування кванторного слова «Всі», що застосовано у наслідку, тут скористалися **правилом 3** термінів. Модус силлогізму – ААА.

Далі, як і у попередньої задачі, перевіряємо виконання *правил термінів, посилок, аксіоми силлогізму* і *правил 1 фігури*. Всі вони виконуються, про що рекомендуємо читачу переконатися самостійно. Отже, цей силлогізм правильний: в ньому встановлено відношення *логічного слідування*.

Приклад 3 (умова збережена):

Інформація є відомостями про події, з якими людина не стикалася раніше.

Інформація є сукупністю знаків, що мають значення.

?

Розв'язання:

$\forall \quad M \quad + \quad P$

Будь-яка інформація є відомостями про події, з якими людина не стикалася раніше. – (А)

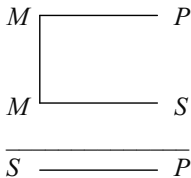
$\forall \quad M \quad + \quad S$

Будь-яка інформація є сукупністю знаків, що мають значення. – (А)

$\exists \quad S \quad + \quad P$

Деяка сукупність знаків, що мають значення, є відомостями про події, з якими людина не стикалася раніше. – (І)

В цьому ПКС висновок зроблений за формою 3 правильній фігури:



Середній термін (M) – поняття «інформація», більший (P) – поняття «відомості про події, з якими людина не стикалася раніше», менший термін (S) – поняття «сукупність знаків, що мають значення». Менший термін (S) у посилює є нерозподіленим, а отже, він буде нерозподіленим й у наслідку (див. 3 правило термінів ПКС). Тим самим обґрунтовується частковий вигляд наслідку за кількістю. Модус силогізму – ААІ. Всі правила термінів, посилок, правильній фігури ПКС і аксіома силогізму виконуються. Висновок побудований вірно.

Приклад 4. (умова збережена)

Жодний атеїст не визнає існування надприродної сили.

Ця людина визнає існування надприродної сили.

?

Розв'язання:

$\forall \quad P \quad - \quad M$

Жодний атеїст не визнає існування надприродної сили. – (Е)

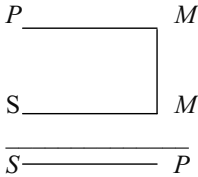
$S \quad + \quad M$

(\forall) *Ця людина визнає існування надприродної сили.* – (А)

$S \quad - \quad P$

(\forall) *Ця людина не є атеїстом.* – (Е)

Висновок побудований за формою 2 правильній фігури ПКС:



Модус силіогізму – ЕАЕ. Всі правила ПКС виконуються. Силіогізм побудований вірно.

Алгоритм розв'язання другого типу задач на ПКС



У випадку, коли ПКС вже заданий, але невідомо, чи є він правильним, необхідно здійснити наступну послідовність дій:

- ✓ Виділити у складі ПКС *прості категоричні судження* та звести їх до *нормальної логічної форми* (НЛФ) (запитання 4.1.5);
- ✓ Визначити тип суджень за *кількістю* і *якістю* (п.п. 4.2.3d);

✓ Внести пропозицію про виділення з трьох наданих за умовою задачі суджень одного висловлення, яке може за припущенням виконувати функцію наслідку ПКС;

✓ Виділити *середній (M), більший (P) і менший (S) терміни*, як це показано у попередньому алгоритмі;

✓ Перевірити всі правила ПКС. Якщо вони виконуються, то зробити висновок про правильність ПКС, тобто вказати на наявність *логічного слідування* між його засновками і наслідком.

Зауваження: У випадку, коли здійснено всі кроки цього алгоритму і встановлено, що певне правило силіогізму не виконується, треба відкинути попереднє припущення про судження-наслідок і у якості наслідку покласти інше з висловлень, наданих за умовою задачі. Далі знову виконати послідовність дій алгоритму і зробити новий висновок стосовно правильності побудови ПКС.

Приклад 1 Визначити меншу та більшу посилки, терміни та знайти наслідок в наступному силіогізмі, обґрунтував правильність його побудови:

«Жодний софізм не є правильним умовиводом, оскільки всі правильні умовиводи будуються за законами логіки, а жодний софізм за законами логіки не будується».

Розв'язання: виділимо у складі цього ПКС прості категоричні судження, визначимо їх НЛФ і тип за кількістю і якістю:

$$\forall \quad S \quad - \quad P$$

Жодний софізм не є правильним умовиводом. – $(\forall S-P)$ – загальнонегативне судження (Е);

$$\forall \quad S \quad + \quad P$$

Всі правильні умовиводи будуються за законами логіки. – $(\forall S+P)$ – загальноствердне судження (А);

$\forall S - P$

Жодний софізм не є тим, що будується за законами логіки. – ($\forall S-P$) – загальнонегативне судження (E).

Відразу зауважимо, що перше і третє з цих суджень є негативними, а отже, вони не можуть відігравати функцію посилок, бо тоді буде порушено **правило 1** посилок ПКС. Звідси дістанемо, що посилками постають або перше і друге, або друге і третє судження. Тоді судження, що залишилося, слугує наслідком з перших двох.

Нехай, за припущенням, посилками є перше і друге з суджень. Знайдемо терміни і побудуємо фігуру силогізму:

$P \qquad M$

Жодний софізм не є правильним умовиводом. (E)

$M \qquad S$

Всі правильні умовиводи будуються за законами логіки. (A)

?

$P \text{ --- } M$

$M \text{ --- } S$

$S \text{ --- } P$

– 4 правильна фігура ПКС.

За формою 4 правильній фігури будуюмо наслідок силогізму:

$P \qquad M$

Жодний софізм не є правильним умовиводом. (E)

$M \qquad S$

Всі правильні умовиводи будуються за законами логіки. (A)

$S \qquad P$

Жодне, що будується за законами логіки, не є софізмом. (E)

Бачимо, що наслідок, який нами отриманий з посилок, не співпадає з третім висловленням, заданим за умовою задачі. Отже, наше припущення невірне.

Поміняємо судження-посилки у складі силогізму місцями:

$M \qquad P$

Всі правильні умовиводи будуються за законами логіки. (A)

$S \qquad M$

Жодний софізм не є правильним умовиводом. (E)

?

Знову побудуємо фігуру ПКС і отримаємо наслідок:

$M \text{ --- } P$

$S \text{ --- } M$

$S \text{ --- } P$

– 1 правильна фігура ПКС.

M P
Всі правильні умовиводи будуються за законами логіки. (A)

S M
Жодний софізм не є правильним умовиводом. (E)

S P
Жодний софізм не є тим, що будується за законами логіки. (E)

Негативна зв'язка і кванторне слово у наслідку застосовані з врахуванням відповідно **правила 2** посилок і **правила 3** термінів. Модус силогізму – АЕЕ.

Водночас, правило 1 фігури ПКС не виконується: відповідно до нього, менша послілка повинна бути ствердною, а у нас вона негативна. Отже, цей силогізм є неправильним.

Тепер розглянемо інше припущення: нехай у якості посилок розглядаються друге і третє висловлення:

P M
Всі правильні умовиводи будуються за законами логіки. (A);
 S M

Жодний софізм не є тим, що будується за законами логіки. (E).
 ?

Побудуємо фігуру силогізму і отримаємо наслідок, керуючись відповідно **правилом 2** посилок і **правилом 3** термінів під час визначення його кількості і якості:

P ————— M

 S ————— M – 2 правильна фігура ПКС.

S ————— P
 P M
Всі правильні умовиводи будуються за законами логіки. (A)

S M
Жодний софізм не є тим, що будується за законами логіки. (E)

S P
Жодний софізм не є правильним умовиводом. (E)

Модус силогізму АЕЕ.

Нескладно побачити, що всі правила термінів, посилок, а також аксіома силогізму і правило фігури виконуються. Тобто саме в цьому порядку треба розташувати задані судження, щоб між ними було встановлено відношення логічного наслідку. Тепер можна цілком достеменно констатувати: людина логічно не помиляється, коли стверджує, що «*всі правильні умовиводи будуються за законами логіки, а оскільки жодний софізм не є тим, що будується за законами логіки, то він (софізм) не є правильним умовиводом.*».

Право провести порівняльний аналіз

формулювання цього умовиводу з формулюванням, що задано за умовою задачі, надамо читачу.

Приклад 2. (умова збережена): «Гравер є злочинець, оскільки він копіює чужі підписи, а люди, що копіюють чужі підписи, є злочинцями».

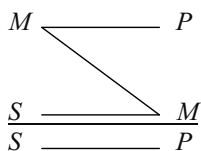
Розв'язання: Визначимо у складі силогізму прості судження та їх тип за кількістю і якістю:

\forall M P
 Кожна людина, що копіює чужі підписи, є злочинцем. (A)

\forall S M
Кожний гравер є людиною, що копіює чужі підписи. (A)

\forall S P
 Кожний гравер є злочинцем. (A)

Цей силогізм побудований за формою 1 правильній фігури і має модус ААА, що відповідає цієї фігури:



Нескладно переконатися в тому, що всі правила силогізму, за винятком **правила 1** термінів, виконуються. Але завдяки порушенню саме цього правила наш силогізм треба вважати помилковим.

Справа в тому, що тут має місце логічна помилка «почетверіння термінів»: наочно здається, що у заданому силогізмі тільки три терміни – S , P , M . При більш ретельному аналізі виявляється, що термінів чотири – S , P , M_1 і M_2 , тобто середній термін M «людина, що копіює чужі підписи» у різних посилках набуває різних значень. Так, у більшій посилці він застосовується у значенні «підробляє, фальсифікує», а у меншій – у значенні «розмножує, тиражує, передає».

10.3.2 Скорочений силогізм (ентимема)

10.3.2 а) Що таке ентимема? В чому полягає її практичне значення?



У повсякденному мисленні ми часто-густо користуємось не розгорнутою формою *простого категоричного силогізму*, а її скороченими різновидами, коли одне з трьох суджень, що входять до складу силогізму, пропускається. Такі силогізми мають назву *ентимем*.



Ентимема (скорочений силогізм) – простий категоричний силогізм, в якому пропущена одна з посилок або наслідок.

Наприклад, скорочену форму мають наступні силогізми:

✓ *Всі люди смертні, отже Сократ смертний.* (1)

✓ *Всі люди смертні, а Сократ – людина.* (2)

✓ *Сократ – людина, отже Сократ – смертний.* (3)

Вони походять з простого категоричного силогізму

Всі люди смертні.

Сократ – людина.

Сократ смертний.

Нескладно побачити, що приклад (1) дає ентимему з пропущеною меншою посилкою, приклад (3) – ентимему з пропущеною більшою посилкою, а у прикладі (2) ентимема не містить наслідку.



Ентимема має певне практичне значення, яке не обмежується тільки можливістю скорочення думки. Головною причиною застосування ентимем у повсякденному мисленні, науці, політиці слугує небажання людини у мові висловлювати *інформацію*, що є звисною для кожного. Більш того, скорочений вигляд силогізму спонукає слухача до самостійного мислення, визиває певний емоціональний ефект.

10.3.2 b) Як відновити ентимему до простого категоричного силогізму? Навести приклади відновлення ентимем

М

Ентимема буде правильною, якщо і тільки якщо правильним є *простий категоричний силогізм* (ПКС), з якого вона побудована. Отже, для перевірки правильності ентимеми необхідно і достатньо перевірити правильність відповідного їй силогізму. Тому, виникає об'єктивне питання щодо порядку відновлення ентимеми до силогізму.



Щоб відновити *ентимему* до ПКС необхідно, перш за все, виявити, яка частина у силогізмі пропущена – *посилка* чи *наслідок*. Для цього визначають тип наданих суджень за *кількістю* і *якістю* (див. п.п. 4.2.3d). Якщо вони обидва є частковими або негативними, то наслідок з них не впливає (див. правила посилок ПКС у запитанні 10.3.1g) і робиться висновок про те, що одна з них є посилкою, а інша – наслідком. В іншому випадку ці судження приймаються за посилки.

1. Якщо пропущена посилка, то необхідно:

✓ В судженні, що за припущенням прийнято у якості наслідку, виділити *суб'єкт* (*S*) і *предикат* (*P*). Тоді, за структурою силогізму, *S* буде меншим терміном, а *P* – більшим;

✓ З'ясувати, яке з цих понять міститься у судженні-посилці: якщо *S*, то вона буде меншою, а якщо *P* – більшою. Визначитись з розташуванням посилок у формі ПКС, користуючись тим фактом, що більша посилка записується у структурі силогізму на більшому місці;

✓ Виділити поняття, що поєднується у посилці з вже визначеним терміном: воно буде виконувати роль *середнього терміну* (*M*);

✓ Побудувати посилку, що пропущена. Вона повинна містити у своєму складі середній термін (*M*) і термін ПКС, який відсутній у другій

посилці, але є в наявності у наслідку. Для здійснення цієї операції користуються визначеннями *термінів* ПКС;

✓ Визначити фігуру відновленого силогізму і перевірити всі його правила;

✓ Зробити висновок щодо правильності побудови ПКС.

2. Якщо пропущений наслідок, то необхідно:

✓ Записати судження одне під іншим і, зафіксувавши їх положення, виділити, користуючись відповідними визначеннями, терміни ПКС;

✓ Визначити фігуру ПКС і за її формою побудувати наслідок. Для з'ясування у складі наслідку зв'язки і кванторного слова скористуватися відповідними правилами силогізму.

✓ Перевірити виконання всіх правил ПКС і зробити висновок щодо правильності його побудови.

Приклад 1. Обґрунтувати тип ентимеми і відновити її до простого категоричного силогізму: *Україна не хоче війни. Україна зайнята мирною працею.*

Розв'язання:

Передусім визначимо тип суджень за кількістю і якістю:

$S - P$

(\forall) *Україна не хоче війни.* – ($\forall S-P$) – загальнонегативне судження (E).

$S + P$

(\forall) *Україна зайнята мирною працею.* – ($\forall S+P$) – загальноствердне судження (A).

Прийmemo ці судження у якості посилок і визначимо терміни ПКС, починаючи зі середнього:

$M - P$

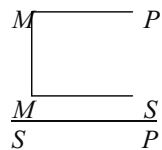
Україна не хоче війни.

$M + S$

Україна зайнята мирною працею.

S

– P



Деякі країни, зайняті мирною працею, не хочуть війни.

Висновок тут побудований за 3 правильною фігурою ПКС. Судження-наслідок має модус ЕАО. Всі правила ПКС виконуються, отже, він побудований вірно.

Таким чином, завдана за умовою задачі ентимема має пропущений наслідок.

Зауваження: Розв'язання задач на відновлення ентимем до ПКС значно полегшується, якщо судження, що надаються, в умові задачі певним чином пов'язуються між собою. В цьому випадку дуже легко визначитись с типом ентимеми. У якості підтвердження наведемо наступний приклад, який пропонуємо читачу порівняти з попереднім.

Приклад 2. (умова збережена):

Україна не хоче війни, бо Україна зайнята мирною працею.

Розв'язання: тип суджень, що надаються, вже визначений. Але зв'язка «*бо*» між ними спонукає нас покласти друге судження у якості посилки, а перше – прийняти за наслідок.

$S + M$

Україна зайнята мирною працею.

$S - P$

Україна не хоче війни.

Суб'єкт (S) «Україна» і предикат (P) «*хоче війни*» наслідку є відповідно меншим і більшим термінами силогізму. Звідси, оскільки посилка містить менший термін (S), вона є меншою і поєднає його з середнім терміном (M) «*зайнята мирною працею*».

Більший термін (P) і середній термін (M) за власними визначеннями містяться у більшій посилці. Припустимо, що P займає місце предикату, а M – суб'єкту:

? M ? P

Квантор *зайняті мирною працею* зв'язка *хочуть війни*.

$S + M$

Україна зайнята мирною працею.

$S - P$

Україна не хоче війни.

Залишилося визначитися зі зв'язкою і кванторним словом у посилці. Оскільки наслідок негативний, то і зв'язка у більшій посилці буде негативною (**правило 2** посилок). Далі, відповідно до **правила 2** термінів, середній термін (M) повинен бути *розподіленим* принаймні в одній з посилок. В меншій посилці він *нерозподілений*, отже, повинен бути розподіленим у більшій посилці. Звідси, до M у більшій посилці застосовується кванторне слово «*Жодна*»:

$\forall M - P$

Жодна країна, зайнята мирною працею, не хоче війни. (E)

$S + M$

(\forall) Україна зайнята мирною працею. (A)

$S - P$

(\forall) *Україна не хоче війни.* (E)

$M P$

$S M$

– 1 правильна фігура ПКС

$S P$

Всі правила посилок, термінів, а також правило 1 правильній фігури силогізму виконуються, тобто силогізм є правильним. Таким чином, за умовою задачі була надана ентимема з пропущеною більшою посилкою.

Приклад 3 (умова збережена):

Кожна людина є розумною істотою. Отже, ця істота не є людиною.

Розв'язання: Перше судження є загальноствердним (А), а друге – загальнонегативним (Е). Зв'язка «отже» між ними дозволяє вважати перше судження посліdkою, а друге – наслідком. Тобто, завдана ентимема має пропущену посліdkу. Залишається з'ясувати її місце у повної форми ПКС. Для цього, як і у прикладі 1, знайдемо *менший (S)* і *більший (P)* терміни, з огляду на структури наслідку. Тоді термін, спільний для посліdkи і наслідку, визначить місце посліdkи у складі ПКС:

$$\begin{array}{ccc} P & + & M \\ \hline S & - & P \end{array}$$

Ця істота не є людиною.

Спільним виступає *більший термін (P)* – поняття «людина». Отже, посліdkа, що надається, є більшою і повинна записуватися на першому місці. Маємо: у ентимемі пропущена менша посліdkа, а вона повинна містити у своєму складі *менший термін (S)* – поняття «істота». Побудуємо її з врахуванням середнього терміну:

$$\begin{array}{ccc} P & + & M \\ \hline S & - & M \end{array}$$

Ця істота не є розумною.

Ця істота не є людиною.

$P \text{ ————— } M$

$S \text{ ————— } M$

$S \text{ ————— } P$

Висновок у силогізмі побудований за 2 правильною фігурою. Модус силогізму – АЕЕ. Всі правила ПКС виконуються, тобто відновлений умовивід є правильним.

Приклад 4 (умова збережена):

Деякі солдати поранені. Деякі поранені не брали участі у бою.

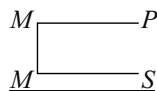
Розв'язання: перше з суджень є частковоствердним (І), а друге – частковонегативним (О), тобто їх не можна прийняти за посліdkи ПКС, оскільки тоді порушується **правило 3** посилок. Нехай перше судження буде посліdkою, а друге – наслідком:

$$\begin{array}{ccc} M & + & S \\ \hline S & - & P \end{array}$$

Деякі поранені не брали участі у бою.

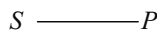
Зі структури суджень випливає, що висловлення, обране у якості посліdkи, буде меншою посліdkою, оскільки містить менший термін (S). Побудуємо загальну форму більшої посліdkи у складі ПКС:

? M ? P
 Квантор солдати зв'язка брали участь у бою.



$M + S$
Деякі солдати поранені.
 $S - P$

Деякі поранені не брали участі у бою.



Оскільки наслідок негативний, то й зв'язка у більшій посилює є негативною (**правило 2** посилок), причому ця посилка не може бути частковою, оскільки середній термін (M) у неї повинен бути розподіленим (**правило 2** термінів).

Відтак, маємо наступний силіогізм:

Жодний солдат не брав участі у бою.

Деякі солдати поранені.

Деякі поранені не брали участі у бою.

Висновок у цьому силіогізмі побудований за формою 2 правильної фігури. Всі правила ПКС виконуються, а отже силіогізм є правильним.

10.3.3 Суто умовні умовиводи

10.3.3 а) Який умовивід називається суто умовним?

Навести приклади суто умовних умовиводів



Суто умовним називається опосередкований **умовивід**, в якому всі посилки є умовними судженнями.

На відміну від простого категоричного силіогізму, в якості кожної посилки (засновку) суто умовного силіогізму береться складне висловлення, а саме таке, що зв'яже два простих категоричних суджень логічним знаком імплікації (див. запитання 4.2.2b):

Якщо a , то b $a \rightarrow b$

Якщо b , то c $b \rightarrow c$

Якщо a , то c $a \rightarrow c$

Тут a , b і c – прості категоричні судження.

Форма суто умовного умовиводу узагальнюється для будь-якої довільної (але кінцевої) кількості умовних посилок.

Якщо поєднати посилки суто умовного умовиводу логічним знаком кон'юнкції і врахувати, що судження $a \rightarrow c$ логічно слідує з відповідних засновків, отримуємо наступну формулу умовиводу, яка є законом логіки:

$$((a \rightarrow b) \wedge (b \rightarrow c)) \rightarrow (a \rightarrow c)$$

Наведемо декілька прикладів суто умовних умовиводів:

✓ *Якщо фільм неправдивий, то він не справить сильного враження на глядача.*

Якщо фільм не справить сильного враження на глядача, то глядач його швидко забуде.

Якщо фільм неправдивий, то глядач його швидко забуде.

✓ Якщо засновки умовиводу неістинні, то наслідок також буде неістинним.

Якщо наслідок умовиводу буде неістинним, то умовивід побудований невірно.

Якщо засновки умовиводу неістинні, то умовивід побудований невірно.

✓ Якщо у найкоротший строк ми отримаємо допомогу, то переможемо.

Якщо у найкоротший строк ми не отримаємо допомоги, то переможемо.

Ми переможемо.

Модус і схема останнього умовиводу надається нижче:

Якщо a , то b	$a \rightarrow b$
<u>Якщо не-a, то b</u>	<u>$\bar{a} \rightarrow b$</u>
b	b

10.3.3 б) Який зв'язок існує між суто умовним умовиводом і простим категоричним силлогізмом (ПКС)? Чи можна звести суто умовний силлогізм до ПКС?



Розглянемо довільний (правильний) суто умовний умовивід: «Бути щасливим – означає бути розумним. Бути розумним – означає не бажати того, чого не можна отримати. Отже, бути щасливим – означає не бажати того, чого не можна отримати».

Зведемо судження, що входять до його складу, до явного вигляду і побудуємо загальну логічну схему умовиводу:

Якщо людина є щасливою, то вона є розумною. $a \rightarrow b$

Якщо людина є розумною, то вона не бажає того, чого не можна отримати. $b \rightarrow c$

Якщо людина є щасливою, то вона не бажає того, чого не можна отримати. $a \rightarrow c$

Тут літерами a , b , c позначені наступні прості категоричні судження:

a – «Людина є щасливою»;

b – «Людина є розумною»;

c – «Людина не бажає того, чого не можна отримати».

Нескладно довести (див. запитання 6.2.1), що формула $a \rightarrow c$ виводиться з двох умовних суджень $(a \rightarrow b, b \rightarrow c) \vdash (a \rightarrow c)$, причому загальна формула умовиводу, що розглядається, така: $((a \rightarrow b) \wedge (b \rightarrow c)) \rightarrow (a \rightarrow c)$. Але оскільки логічна операція кон'юнкції (\wedge) задовольняє закону комутативності, то формула $((b \rightarrow c) \wedge (a \rightarrow b)) \rightarrow (a \rightarrow c)$ залишається законом логіки (є тотожно істинною). Їй відповідає наступний силлогізм:

Якщо людина є розумною, то вона не бажає того,
чого не можна отримати.

$b \rightarrow c$

Якщо людина є щасливою, то вона є розумною.

$a \rightarrow b$

Якщо людина є щасливою, то вона не бажає того,
чого не можна отримати.

$a \rightarrow c$

Тепер перефразуємо посилки і наслідок цього умовиводу так, щоб при збереженні первісного значення вони стали простими категоричними судженнями:

$A(M)$

$B(P)$

Розумна людина не бажає того, чого не можна отримати. $\forall A \in B$.

$C(S)$

$A(M)$

Щаслива людина є розумною. $\forall C \in A$

$C(S)$

$B(P)$

Щаслива людина не бажає того, чого не можна отримати. $\forall C \in B$.

Тут літерами A, B, C позначені поняття, що входять до складу силогізму, а літерами S, P, M – їх місце у фігурі силогізму, як *термінів*.

Користуючись відповідним визначенням (див. запитання 10.3.1а), робимо висновок, що цей умовивід є *простим категоричним силогізмом*. Він правильний, оскільки його *наслідок* побудований за формою 1 правильній фігурі силогізму і всі правила силогізму виконуються.



Відтак, між *суто умовним умовиводом* і *простим категоричним силогізмом* існує щільний зв'язок, що зумовлюється багатоманіттям можливих мовних інтерпретацій думки. Але зведення, що надається, не несе будь-якого значного навантаження з точки зору розширення і заглиблення нашого пізнання, оскільки логічна мета пізнання – отримання достовірної *інформації* про об'єкт. Перевірка ж *знання* на достовірність здійснюється за допомогою певного кола логічних *правил виводу*, що притаманні кожному виду умовиводів. Тому, фахівець повинен сам, залежно від умови та складності логічного завдання, вирішити, яким загальним видом силогізму користуватися при його виконанні. Крім того, варто пам'ятати, що з формули $(a \rightarrow c)$ *кон'юнкція* умовних суджень $(a \rightarrow b) \wedge (b \rightarrow c)$ логічно не впливає (див. відповідне визначення і *таб. 21* запитання 6.2.1), тобто не кожний ПКС може бути зведений до чисто умовного умовиводу.

10.3.4 Умовно-категоричний силогізм

T

10.3.4 а) Який умовивід називають умовно-категоричним?

Для того, щоб осягнути і розкрити багатство і закономірність складних зв'язків навколишньої дійсності, мислення логічно поєднує *умовні* і *прості категоричні висловлення* в особливу форму *дедуктивного умовиводу*, який має назву *умовно-категоричного (гіпотетичного) силогізму*.



Умовно-категоричним (гіпотетичним) силлогізмом називають умовивід, в якому більша посилка є умовним, а менша – простим категоричним судженням.

В цьому умовиводі більша посилка вказує на умову, при виконанні якої суб'єкт простого категоричного судження входить (або навпаки, виключається) у відповідний йому предикат.

10.3.4 в) Які правильні модуси вирізняють в умовно-категоричних умовиводах? Як в них здійснюється висновок?



Вирізняють два правильних модуси умовно-категоричного силлогізму, які дають достовірні наслідки, що логічно випливають з наданих посилок. Розглянемо ці модуси.



1. Ствердний модус (modus ponens):

Якщо a , то b . $a \rightarrow b$
 $\frac{a}{b}$ $\frac{a}{b}$

Цей модус будується за допомогою логічного закону достатньої підстави: менша посилка умовиводу (судження a) свідчить про те, що умова більшої посилки виконується, а отже, має місце судження b .

Логічна формула, що відповідає ствердному модусу силлогізму, є законом логіки:

$$((a \rightarrow b) \wedge a) \rightarrow b.$$

Прикладом ствердного модусу слугує форма такого силлогізму:

Якщо я буду наполегливо працювати у бібліотеці, то складу цей істм.

Я буду наполегливо працювати у бібліотеці.

Я складу цей істм.



2. Негативний модус (modus tollens):

Якщо a , то b $a \rightarrow b$
 $\frac{\text{Не-}b}{\text{Не-}a}$ $\frac{\bar{b}}{\bar{a}}$

Формула цього модусу також є законом логіки і має такий вигляд:

$$((a \rightarrow b) \wedge \bar{b}) \rightarrow \bar{a}.$$

Наприклад:

Якщо я буду наполегливо працювати у бібліотеці, то складу цей істм.

Я не склав цей істм.

Я не працював наполегливо у бібліотеці.

Модуси умовно-категоричного силлогізму мають суттєве практичне значення, причому не тільки як основа правил багатьох природничонаукових дисциплін, але й у повсякденному мисленні. Зазвичай ці модуси зустрічаються у скороченому вигляді. Якщо, наприклад, у

навчальному закладі прозвонив дзвінок на заняття, то даний факт означає, що студент повинен знаходитись в учбовій аудиторії. Скорочений умовно-категоричний умовивід тут виглядає досить коротко: дзвонить дзвінок – зайдіть до аудиторії та приступайте до заняття. І студенти орієнтуються по дзвонику, так би мовити, рефлекторно. Але раніше у навчальних закладах дзвінків не було і керування розподілом навчального часу за допомогою цього технічного засобу спочатку базувалося на логіці умовиводу.

Крім ствердного і негативного модусів, що дають достовірні наслідки умовно-категоричного силогізму, виокремлюють ще два модуси, які заздалегідь називають «неправильними», або імовірнісними:

Перший імовірнісний модус

Другий імовірнісний модус

Якщо a , то b $a \rightarrow b$

Якщо a , то b $a \rightarrow b$

b b

не- a \bar{a}

Ймовірно, a Ймовірно, a

Ймовірно, не- b Ймовірно, \bar{b}

$$((a \rightarrow b) \wedge b) \rightarrow a$$

$$((a \rightarrow b) \wedge \bar{a}) \rightarrow \bar{b}$$

Формули цих модусів не є законами логіки (що нескладно перевірити за допомогою таблиці істинності), а отже, дають тільки імовірнісні наслідки. Наприклад:

✓ *Якщо метал нагрівати, то він звеличить свій обсяг.*

Метал звеличив свій обсяг.

Ймовірно, метал нагріли.

✓ *Якщо студент наполегливо працює у бібліотеці, то він складе іспит.*

Студент не працював наполегливо у бібліотеці.

Ймовірно, студент не складе іспит.

У наслідках умовиводів, що розглянуті, застосований модальний оператор «ймовірно», оскільки вони не є достовірними. Інакше кажучи, при певних умовах ці наслідки є істинними, але можна навести інші умови, що скасують істинність. Наприклад, метал звеличує свій обсяг не тільки у результаті нагріву, але й при фізичних деформаціях, зміні хімічного складу, тощо. А студент може скласти іспит й у разі негативного відношення до навчання, наприклад, списати відповідь на запитання екзаменаційного білету.



Таким чином, щоб зробити достовірний висновок за умовно-категоричним силогізмом, треба визначити його модус і перевірити наступні правила, які об'єктивно впливають з форм модусу:

Наслідок в умовно-категоричному силогізмі буде достовірним, якщо висновок будується у двох напрямках:

✓ *від ствердження умови більшої послілки до ствердження наслідку;*

✓ *від заперечення наслідку більшої послілки до заперечення її умови.*

Наслідок є імовірнісним, якщо висновок будується у напрямках:

- ✓ від ствердження наслідку більшої посилки до ствердження її умови;
- ✓ від заперечення умови більшої посилки до заперечення її наслідку.

Приклад 1. Надаються посилки умовно-категоричного силогізму. Побудувати наслідок, що випливає з них і обґрунтувати його достовірність:

Якщо фільм неправдивий, то він не справить сильного враження на глядача. Але цей фільм правдивий.

Розв'язання: Перш за все, визначимо вид посилок, завдяки чому отримаємо модус силогізму.

Перша посилка є умовною, причому функцію умови в її складі виконує просте категоричне судження a – «Фільм є неправдивим». Наслідком цієї посилки виступає судження b – «Фільм не справить сильного враження на глядача». Загальний вигляд першої посилки (ми приймаємо її за більшу посилку) є таким: «Якщо a , то b ».

Друга посилка є простим категоричним судженням, що заперечує висловлення a : \bar{a} – «Цей фільм є правдивим».

Тепер визначимося з модусом силогізму. З цією метою розташуємо посилки над ризикою висновку:

$$\begin{array}{r} \text{Якщо } a, \text{ то } b \\ \hline \text{Не-}a \\ \hline ? \end{array} \qquad \begin{array}{r} a \rightarrow b \\ \hline \bar{a} \\ \hline ? \end{array}$$

Щоб побудувати наслідок, треба з'ясувати, в якому напрямку здійснюється висновок і застосувати відповідне правило умовно-категоричного умовиводу. В нашому силогізмі висновок робиться від заперечення умови більшої посилки до заперечення її наслідку. Тобто, маємо другий імовірнісний модус умовно-категоричного силогізму, за яким будуюмо імовірнісний наслідок:

$$\begin{array}{r} \text{Якщо } a, \text{ то } b \\ \hline \text{Не-}a \\ \hline \text{Ймовірно, не-}b \end{array} \qquad \begin{array}{r} a \rightarrow b \\ \hline \bar{a} \\ \hline \text{Ймовірно, } \bar{b} \end{array}$$

Умовно-категоричний силогізм має такий загальний вигляд:

Якщо фільм неправдивий, то він не справить сильного враження на глядача.

Цей фільм є правдивим.

Ймовірно, цей фільм справить сильне враження на глядача.

Але умовивід, що отриманий, не є правильним, оскільки, як вже йшлося, його формула не є законом логіки. І дійсно, існує безліч правдивих фільмів, які не мали суттєвого успіху у глядача.

Приклад 2. (умова збережена). *Якщо ракеті надати швидкість 11,2 км на секунду, то вона не повернеться на Землю. Ракета не повернулась на землю.*

Розв'язання: Як і у прикладі 1, побудуємо модус цього силогізму:

$$\begin{array}{r} \text{Якщо } a, \text{ то } b. \\ \hline b \\ \hline \text{Ймовірно, } a \end{array} \qquad \begin{array}{r} a \rightarrow b \\ \hline b \\ \hline \text{Ймовірно, } a \end{array}$$

Отримано перший імовірнісний модус умовно-категоричного силогізму. Тобто, враховуючи відповідне правило висновку, можемо стверджувати, що цей умовивід знов є неправильним і його наслідок лише ймовірний:

Якщо ракеті надати швидкість 11,2 км на секунду, то вона не повернеться на Землю.

Ракета не повернулася на Землю.

Ймовірно, ракеті надали швидкість 11,2 км на секунду.

Приклад 3. Зробити логічний аналіз наступного умовиводу:

Якщо мої засновки неістинні, то наслідок буде також неістинним.

Але мої засновки істинні, отже, істинний і наслідок.

Розв'язання: Умовивід, що надається, є умовно-категоричним, причому його модус визначається досить легко:

Якщо a , то b $a \rightarrow b$

Не- a \bar{a}

Ймовірно, не- b \bar{b} *Ймовірно, b*

Якщо мої засновки неістинні, то наслідок буде неістинним.

Мої засновки істинні.

Ймовірно, наслідок буде також істинним.

Остаточню побудовано умовно-категоричний силогізм, який має другий імовірнісний модус. Його формула не є законом логіки. Тому, у силогізмі, що надається за умовою задачі, доцільно ввести в наслідок модальну категорію «ймовірно» або «можливо».

10.3.5 Суто розподільні умовиводи

10.3.5 а) Який умовивід називається суто розподільним?

Т



Суто розподільним називається **умовивід**, в якому всі посилки є розподільними судженнями.

Кожне розподільне судження, що входить до цього умовиводу, складається з декількох (кінцевого числа) простих категоричних суджень, які поєднуються знаком диз'юнкції і висловлюють логічні можливості (альтернативи) (див. п.п. 4.2.2с):

$S \in P_1$, або P_2 , або P_3 .

$P_1 \in P_{11}$, або P_{12} .

$S \in$ або P_{11} , або P_{12} , або P_2 , або P_3 .

Тут перша посилка складається з трьох альтернатив – $S \in P_1$, $S \in P_2$ і $S \in P_3$. В свою чергу, судження $S \in P_1$ з врахуванням другої посилки утворює ще дві альтернативи – $S \in P_{11}$ і $S \in P_{12}$.

Наприклад:

Умовивід є або дедуктивним, або індуктивним, або традуктивним.
Дедуктивний умовивід є або безпосереднім, або опосередкованим.
 Умовивід є або безпосереднім, або опосередкованим, або індуктивним, або традуктивним.

10.3.6 Розподільно-категоричні умовиводи

10.3.6 а) Який умовивід називають розподільно-категоричним? Які правильні модуси вирізняють у ньому?

T	C	M
---	---	---



Розподільно-категоричним силлогізмом називають **умовивід**, в якому більша посилка є розподільне, а менша – категоричне судження.

Вирізняють два правильних модуси цього силлогізму, які дають достовірні наслідки:



1. Ствердно-негативний модус (modus ponendo tollens):

$$\begin{array}{l}
 S \text{ є або } P_1, \text{ або } P_2, \text{ або } P_3. \\
 \underline{S \text{ є } P_1} \\
 S \text{ не є ані } P_2, \text{ ані } P_3.
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{l}
 a \dot{\vee} b \dot{\vee} c \\
 \underline{a} \\
 b \dot{\vee} c
 \end{array}$$

В цьому модусі ми завдяки другій посилці, що є ствердною, виключаємо всі інші альтернативи. Саме функцію виключення якраз і виконує наслідок. Кажуть, що висновок при цьому модусі здійснюється від ствердного судження до негативних висловлень. Наприклад:

Сучасні пасажирські літаки мають або гвинтові, або турбогвинтові, або реактивні двигуни.

Цей літак має гвинтові двигуни.

Цей літак не має ані турбогвинтових, ані реактивних двигунів.

Формула $((a \dot{\vee} b \dot{\vee} c) \wedge a) \rightarrow (b \dot{\vee} c)$, що відповідає цьому силлогізму, є законом логіки:

Таб.37

a	b	c	$a \dot{\vee} b$	$b \dot{\vee} c$	$\overline{b \dot{\vee} c}$	$a \dot{\vee} b \dot{\vee} c$	$(a \dot{\vee} b \dot{\vee} c) \wedge a$	$((a \dot{\vee} b \dot{\vee} c) \wedge a) \rightarrow (b \dot{\vee} c)$
I	I	I	X	X	I	I	I	I
I	I	X	X	I	X	X	X	I
I	X	I	I	I	X	X	X	I
I	X	X	I	X	I	I	I	I
X	I	I	I	X	I	X	X	I
X	I	X	I	I	X	I	X	I
X	X	I	X	I	X	I	X	I
X	X	X	X	X	I	X	X	I

Але якщо в цієї формулі знак *сильної диз'юнкції* ($\dot{\vee}$) замінити знаком (\vee) *слабкої диз'юнкції*, то формула перестане бути *законом логіки* і висновок, який вона дасть, є помилковим.

Помилка, що спричиняється плутаниною можливих значень сполучника «або», є широко розповсюдженою. Наприклад, наступний силізм є помилковим:

Іванов є або логіком, або математиком, або фізиком.

Іванов є логіком.

Іванов не є ані математиком, ані фізиком.

Висновок силізму не вірний, оскільки випадок, коли Іванов водночас є логіком, математиком і фізиком не виключається. Щоб переконатися в наявності помилки, достатньо побудувати таблицю істинності формули цього силізму $((a \vee b \vee c) \wedge a) \rightarrow (b \vee c)$.



2. *Негативно-ствердний модус (modus tollendo ponens):*

S є або P₁, або P₂, або P₃. $a \dot{\vee} b \dot{\vee} c$

S не є ані P₁, ані P₂. $\underline{a \dot{\vee} b}$

S є P₃. c

Назва модусу вказує на напрямок висновку силізму: ми за допомогою негативного судження робимо ствердний наслідок. Інакше кажучи, із множини можливостей, що перелічуються у першій посилиці, ми виключаємо ті, що не відповідають реальному стану справ і тим самим приймаємо вірне рішення. Наприклад:

Форма мислення може бути або поняттям, або судженням, або умовиводом.

Ця форма мислення не є ані поняттям, ані судженням.

Ця форма мислення є умовиводом.

Формула, яка відповідає цьому модусу, має вигляд

$$((a \dot{\vee} b \dot{\vee} c) \wedge (a \dot{\vee} b)) \rightarrow c$$

і є законом логіки. Перевірити цей факт можна за допомогою побудови таблиці істинності.

Якщо ж в негативно-ствердному модусі замінити строгу диз'юнкцію на слабку, то його загальна формула залишиться законом логіки. Тобто, правильність розподільно-категоричного силізму, висновок в якому будується за формою негативно-ствердного модусу, не залежить від значення союзу «або». Наступний приклад засвідчує цей факт:

Іванов є логіком, або математиком, або фізиком.

Іванов не є ані логіком, ані математиком.

Іванов є фізиком.

Тут можливості, що перелічуються у першій посилиці, не виключають одна іншу, причому наслідок силізму є правильним.



Взагалі кажучи, практичне значення правильних модусів розподільно-категоричного силізму полягає в тому, що вони знімають невизначеність, породжену наявністю в умові задачі

двох, трьох, а подеколи і більшої кількості можливих ситуацій, з яких людина повинна вивести подальший наслідок. Тому, будування наслідку за формою цих модусів є логічною заставою правильного висновку. Але в повсякденному мисленні людина часто-густо припускає логічні помилки, пов'язані з звеличенням кількості можливостей, що реально існують. Або навпаки, коло можливостей зменшується, тобто не враховуються всі обставини, які можуть суттєво впливати на остаточний результат міркувань. Тим самим порушуються основні закони логіки, а висновки силогізмів стають помилковими, невпевненими. Наступні приклади підтверджують цей факт:

✓ *Будь-яка наукова теорія є або інтелектуальною власністю автора, або запозичена у науковців інших країн.*

Ця наукова теорія не є інтелектуальною власністю автора.

Ця наукова теорія запозичена у науковців інших країн.

✓ *В книзі цінується або її зміст, або форма викладу.*

У художньої книзі цінується форма викладу.

У художньої книзі не цінується зміст.

Не складно побачити, що у першому прикладі можливості, які перелічуються у більшій посилючій, не охоплюють всі альтернативи походження наукових теорій. Бо відомо, що часто-густо наукова теорія, ідея є запозиченою у вітчизняних науковців.

Другий приклад також є помилковим, бо у художньої книзі цінується не тільки форма викладу (вона – показник майстерності автора), але й зміст. Тобто у розподільній посилючій предикати «зміст» і «форма викладу» не виключають один одного: їх не можна повністю розділити, розглянути незалежно.

Таким чином, завжди треба перевіряти правила застосування розподільно-категоричного силогізму:



Правило 1. *Обсяг суб'єкту S розподільного судження повинен дорівнювати доданку обсягів всіх предикатів P_1, P_2, \dots, P_n .*

Іншими словами, правило вимагає, щоб диз'юнктивні члени розподільного судження охоплювали всі можливі альтернативи.

Правило 2. *Обсяги предикатів P_1, P_2, \dots, P_n розподільного судження повинні виключати один інший.*

Правила виводу розподільно-категоричного силогізму ґрунтуються на властивостях поділу понять (див. запитання 3.7.1). Тут поділяється обсяг суб'єкту S , в той час як предикати P_1, P_2, \dots, P_n є членами цього поділу.

10.3.6 b) Навести загальний алгоритм побудови висновків у розподільно-категоричних умовиводах

M



Відтак, маємо наступний алгоритм отримання висновку в розподільно-категоричному силогізмі:

✓ Виділити більшу (розподільне судження) і меншу (просте категоричне судження) посилючі;

- ✓ Визначити напрямок висновку силогізму, його модус і отримати із посилок судження-наслідок;
- ✓ Перевірити виконання правил силогізму і зробити висновок про достовірність отриманого наслідку.

Приклад 1. Надаються посилки розподільно-категоричного силогізму. Отримати з них наслідок і обґрунтувати його достовірність:

Будь-який правильний простий категоричний силогізм належить або до 1, або до 2, або до 3, або до 4 фігури. Наданий силогізм не належить до жодної з перших трьох фігур.

Розв'язання: Дійсно, цей силогізм є розподільно-категоричним, оскільки перша посилка – розподільне судження, а друга – просте категоричне висловлення.

Будь-який правильний простий категоричний силогізм належить або до 1, або до 2, або до 3, або до 4 фігури.

Наданий силогізм не належить до жодної з перших трьох фігур.

?

Напрямок висновку йде від негативного судження, тобто в цьому випадку, якщо нам треба побудувати достовірний наслідок, необхідно користуватися формою негативно-ствердного модусу:

Будь-який правильний простий категоричний силогізм належить або до 1, або до 2, або до 3, або до 4 фігури.

Поданий силогізм не належить до жодної з перших трьох фігур.

Поданий силогізм належить до 4 фігури.

Правила силогізму виконуються, бо звісно, що існує тільки чотири правильні фігури простого категоричного силогізму, причому альтернативи «належності до певної фігури» взаємно виключають одна іншу. Отже, наслідок силогізму є достовірним.

Приклад 2. Зробити логічний аналіз наступного силогізму:

Цей дедуктивний силогізм не категоричний і не розділовий. Отже, це умовний силогізм, оскільки будь-який дедуктивний силогізм є або категоричним, або розділовим, або умовним.

Розв'язання: Дослідивши структуру суджень, що входять до складу наданого умовиводу, бачимо, що третє з них є розподільним, а друге – слугує наслідком (перед ним застосовано слово «отже»):

Будь-який дедуктивний силогізм є або категоричним, або розділовим, або умовним.

Цей дедуктивний силогізм не категоричний і не розділовий.

Це умовний силогізм.

Висновок силогізму зроблений за формою правильного негативно-ствердного модусу:

$$\frac{\frac{a \dot{\vee} b \dot{\vee} c}{a \dot{\vee} b}}{c}$$

Але не виконується правило 1 силогізму: більша (розподільна) посилка не перелічує всі можливі види дедуктивних умовиводів (з поля зору випадають умовно-розділові умовиводи). Тобто висновок, зроблений за правильним модусом, є лише формальним, а наслідок – імовірнісним.

Приклад 3 (умова збережена):

Людина завжди говорить або правду, або неправду, або помиляється, отже, вона не говорить ані правду, ані неправду.

Розв'язання: Для визначення логічної форми цього силогізму знайдемо прості судження, позначимо їх літерами і побудуємо їх логічні формули:

a – «Людина говорить правду»;

b – «Людина говорить неправду»;

c – «Людина помиляється»;

\bar{a} – «Людина не говорить правду»;

\bar{b} – «Людина не говорить неправду»;

$a \vee b \vee c$ – «Людина говорить або правду, або неправду, або помиляється»;

$\bar{a} \vee \bar{b}$ – «Людина не говорить ані правду, ані неправду».

Слово «отже» тут вказує на наявність наслідку «Людина не говорить ані правду, ані неправду». Таким чином, оскільки розподільна посилка у розподільно-категоричному силогізмі є більшою, маємо умовивід з пропущеною категоричною посилкою, яку треба встановити:

Людина завжди говорить або правду, або неправду, або помиляється.

?

Людина не говорить ані правду, ані неправду.

Оскільки наслідок є негативним судженням, то висновок цього силогізму може бути правильним тільки в одному випадку: якщо напрямок його здійснення відповідає ствердно-негативному модусу. Звідси, друга посилка повинна бути ствердним категоричним висловленням c – «Людина помиляється»:

Людина завжди говорить або правду, або неправду, або помиляється.

Людина помиляється.

Людина не говорить ані правду, ані неправду.

Логічна схема умовиводу має наступний вигляд:

$$a \vee b \vee c$$

$$\frac{c}{a \vee b}$$

Але наслідок, що отриманий, не є правильним, оскільки в цьому силогізмі не виконується друге правило: людина може говорити неправду, коли вона помиляється, тобто предикати «казати неправду» і «помилятися» не можна повністю розділити, вони логічно включають один інший.

Приклад 4. (умова збережена):

Органічна матерія на Землі або створена богом, як стверджує релігія, або занесена з інших планет, як стверджують деякі вчені, або

виникла з неорганічної матерії на самій Землі, як доводять інші. Наукою точно встановлено, що органічна матерія ніколи не була створена богом і не занесена з інших планет. Отже, органічна матерія виникла з неорганічної на самій Землі.

Розв'язання: Цей розподільно-категоричний силіогізм має висновок, що робиться у напрямку від негативного до ствердного судження:

Органічна матерія на Землі або створена богом, як стверджує релігія, або занесена з інших планет, як стверджують деякі вчені, або виникла з неорганічної матерії на самій Землі, як доводять інші.

Наукою точно встановлено, що органічна матерія ніколи не була створена богом і не занесена з інших планет.

Отже, органічна матерія виникла з неорганічної на самій Землі.

Модус негативно-ствердний:

$$\frac{a \dot{\vee} b \dot{\vee} c}{\frac{a \dot{\vee} b}{c}}$$

Оскільки правила силіогізму виконуються, то наслідок побудований вірно.

10.3.7 Умовно-розподільні умовиводи

10.3.7 а) Які умовиводи називають умовно-розподільними? Навести їх класифікацію

Т



Умовно-розподільним (лематичним) **силіогізмом** називають умовивід, в якому одна з посилок складається з декількох умовних суджень, а інша є розподільним судженням.

Залежної від кількості складових розподільного судження ці умовиводи поділяються на *дилеми* (містять два члени в складі розподільного судження, що з'єднуються знаком *диз'юнкції*), *трилеми* (одна з посилок – трьохчленна *диз'юнкція*), *полілеми* (одна з посилок – *n*- членна *диз'юнкція*, $n > 2$ – кінцеве число).

У якості прикладів розглянемо структуру дилем і трилем.

✓ **Висновки і формалізація дилем**

Дилеми за своєю структурою поділяються на *конструктивні* і *деструктивні*. В свою чергу, кожна з них припускає поділ на прості і складні.



Проста конструктивна дилема складається з двох посилок, одна з яких є *кон'юнкцією* двох умовних суджень, що мають різні умови, але *однаковий наслідок* (*консеквент*); друга посилка є *розподільним судженням* і стверджує виконання *першої* або *другої* умови; наслідок стверджує *загальний консеквент* умовних суджень.

Логічна форма і загальна формула простої конструктивної дилеми мають наступний вигляд:

Якщо $S_1 \in P_1$, то $S_2 \in P_2$ і якщо $S_3 \in P_3$, то $S_2 \in P_2$. $(a \rightarrow b) \wedge (c \rightarrow b)$

$\frac{S_1 \in P_1 \text{ або } S_3 \in P_3}{S_2 \in P_2}$ $\frac{a \vee c}{b}$

Нескладно з'ясувати факт тотожної істинності формули $((a \rightarrow b) \wedge (c \rightarrow b) \wedge (a \vee c)) \rightarrow b$ цієї дилеми за допомогою побудови таблиці істинності.

Наступний приклад з студентського життя яскраво ілюструє конструкцію *простієї конструктивної дилеми*:

Якщо я піду у кіно на нічній сеанс, то не висплюсь і якщо буду вночі готуватися до семінару, то не висплюсь.

Я піду у кіно на нічній сеанс або буду у ночі готуватися до семінару.

Я не висплюсь.

Значення сполучнику «або» (строге чи нестроге), що закладено в *диз'юнкцію* розподільного судження, тут аж ніяк не впливає на правильність висновку. Бо студент може піти на нічний сеанс, зовсім не готуватися до семінару і не виспатися, а може після кінотеатру звернутися до дому і у ночі готуватися до семінару і знову не виспатися. Тобто, *проста конструктивна дилема є законом логіки незалежно від значення сполучнику «або» в розподільному судженні*.



Складна конструктивна дилема складається з двох посилок, одна з яких є кон'юнкцією двох умовних суджень з різними умовами (антецедентами) і наслідками (консеквентами); друга посилка є розподільним судженням і стверджує істинність першого або другого антецеденту, а наслідок стверджує істинність першого або другого консеквенту.

Наведемо логічну форму і загальну формулу складної деструктивної дилеми:

Якщо $S_1 \in P_1$, то $S_2 \in P_2$ і якщо $S_3 \in P_3$, то $S_4 \in P_4$. $(a \rightarrow b) \wedge (c \rightarrow d)$

$\frac{S_1 \in P_1 \text{ або } S_3 \in P_3}{S_2 \in P_2 \text{ або } S_4 \in P_4}$ $\frac{a \vee c}{b \vee d}$

Загальна формула складної конструктивної дилеми $((a \rightarrow b) \wedge (c \rightarrow d) \wedge (a \vee c)) \rightarrow (b \vee d)$ є законом логіки (тобто всюди істинна). Але ця властивість не зберігається у випадку заміни у формулі знака (\vee) *слабкої диз'юнкції* на знак ($\dot{\vee}$) *сильної диз'юнкції*. Пропонуємо читачу самостійно побудувати таблицю істинності формули $((a \rightarrow b) \wedge (c \rightarrow d) \wedge (a \dot{\vee} c)) \rightarrow (b \dot{\vee} d)$ і переконатися в тому, що вона не є тотожно істинною.

Розглянемо приклад складної конструктивної дилеми:

Якщо число парне, то воно ділиться на два; якщо число непарне, то воно не ділиться на два.

Але число є або парним, або непарним.

Число або ділиться на два, або не ділиться на два.

Складна конструктивна дилема пропонує вибір із двох можливостей однієї, причому у багатьох випадках кожна з цих альтернатив певною іншою мірою небажана для автора міркувань. За допомогою такого шляху думки людина, так би мовити, «вибирає з двох попелів найменше». З цього

приводу *складна конструктивна дилема* досить часто зустрічається у художньої літературі. Як приклад, наведемо тут епізод роздумів головного героя роману Д. Дефо «Робінзон Крузо», який наприкінці п'ятнадцятого року ізольованого життя на острові вперше побачив людський слід. З початку Робінзон вважав його своїм, але потім, коли він знову прийшов на загадкове місце, для нього «...по-перше, стало очевидним, що, коли я в той раз ... звертався до дому, я аж ніяк не в змозі бути в цієї частині берегу; по-друге, коли я для порівняння поставив ногу на слід, то зрозумів, що моя нога значно менших розмірів... І мене знов захопив страх... Я йшов до дому впевненим, що на моєму острові нещодавно побували люди, або, хоча б одна людина».

Перед Робінзоном відкрилася значна дилема:

Якщо я звертався до дому іншою дорогою, то не в змозі був опинитися в цієї частині берегу; якщо моя нога значно менших розмірів сліду, то цей слід не мій.

Я звертався до дому іншою дорогою або моя нога значно менших розмірів сліду.

Я був не в змозі опинитися в цієї частині берегу або цей слід не мій.

Саме цей висновок якраз і слугував причиною безмежного страху Робінзона і привів його до думки про те, що на острові є сторонні люди.



Проста деструктивна дилема складається з двох посилок, одна з яких є кон'юнкцією двох умовних суджень, що мають однакові умови (антецеденти), але різні наслідки (консеквенти); друга послілка є розподільним судженням і містить заперечення цих консеквентів, а наслідок заперечує антецедент умовних суджень.

Логічна форма і загальна формула цієї дилеми наступні:

Якщо $S_1 \in P_1$, то $S_2 \in P_2$ і якщо $S_1 \in P_1$ то $S_3 \in P_3$. $(a \rightarrow b) \wedge (a \rightarrow c)$

S_2 не $\in P_2$ або S_3 не $\in P_3$. $\frac{\bar{b} \vee \bar{c}}{a}$

S_1 не $\in P_1$.

або $((a \rightarrow b) \wedge (a \rightarrow c) \wedge (\bar{b} \vee \bar{c})) \rightarrow \bar{a}$. Останню формулу можна подати в спрощеному вигляді: $((a \rightarrow (b \wedge c)) \wedge (\bar{b} \vee \bar{c})) \rightarrow \bar{a}$.

Якщо замінити у цих формулах знак *слабкої диз'юнкції* (\vee) на знак *сильної диз'юнкції* ($\dot{\vee}$), то вони залишаться законами логіки.

Прикладом *простой деструктивної дилеми* може слугувати наступний правильний умовивід:

Якщо Україна не є демократичною державою, то вона переслідує свободу слова і розвиток приватного підприємництва.

Україна не переслідує свободу слова або розвиток приватного підприємництва.

Україна є демократичною державою.

Ось як застосовує *просту деструктивну дилему* у її літературному вигляді моряк Крузо, викладаючи заповіт свого батька: «Вітчизну покидають у погоні за пригодами, казав він, або ті, кому нічого втрачати, або честолюбці, що прагнуть досягти ще більшого... але подібна мета для мене або недоступна, або недостойна; моя позиція – середина, тобто те, що

можна назвати вищим щаблем скромного існування». Тобто, батько Робінзона споконвічно виступав проти ідеї сина стати моряком і логічно аргументував власні доводи:

Якщо людина покидає Вітчизну у погоні за пригодами, то їй нічого втрачати і вона є честлюбцем, який прагне досягти ще більшого.

Людині є що втрачати, або вона не є честлюбцем, який прагне досягти ще більшого.

Людина не покине Вітчизну.



Складна деструктивна дилема складається з двох посилок, одна з яких є кон'юнкцією двох умовних суджень з різними умовами (антецедентами) і наслідками (консеквентами); друга посилка є розподільним судженням і містить заперечення консеквентів, а наслідок заперечує перший або другий антецедент.

Наведемо її логічну форму і загальну формулу:

Якщо $S_1 \in P_1$, то $S_2 \in P_2$ і якщо $S_3 \in P_3$, то $S_4 \in P_4$. $(a \rightarrow b) \wedge (c \rightarrow d)$

S_2 не є P_2 або S_4 не є P_4 . $\frac{\bar{b} \vee \bar{d}}{a \vee c}$

S_1 не є P_1 або S_3 не є P_3 .

Наприклад:

Якщо Іванов піде на нічний сеанс у кіно, то не виспитья і якщо він увечері зустрине друзів, то взагалі проспить першу пару.

Іванов виспався або не проспав першу пару.

Іванов не пішов на нічний сеанс у кіно або увечері не зустрічався з друзями.

Цієї дилемі відповідає формула $((a \rightarrow b) \wedge (c \rightarrow d) \wedge (\bar{b} \vee \bar{d})) \rightarrow (\bar{a} \vee \bar{c})$, яка є законом логіки. Але якщо у неї у якості сполучника «або» використати його строге значення, то властивість тотожної істинності споглядатися не буде.



Відтак, маємо наступну закономірність:

✓ формули простих конструктивних і простих деструктивних дилем є законами логіки незалежно від виду диз'юнкції (строкої чи нестрокої), що входить до їх складу. Тобто, формули:

$$((a \rightarrow b) \wedge (c \rightarrow b) \wedge (a \vee c)) \rightarrow b;$$

$$((a \rightarrow b) \wedge (c \rightarrow b) \wedge (a \dot{\vee} c)) \rightarrow b;$$

$$((a \rightarrow b) \wedge (a \rightarrow c) \wedge (\bar{b} \vee \bar{c})) \rightarrow \bar{a};$$

$$((a \rightarrow b) \wedge (a \rightarrow c) \wedge (\bar{b} \dot{\vee} \bar{c})) \rightarrow \bar{a}$$

є тотожно істинними;

✓ формули складних конструктивних і складних деструктивних дилем є законами логіки тільки у випадку застосування у їх складі слабкої (нестрокої) диз'юнкції:

$$((a \rightarrow b) \wedge (c \rightarrow d) \wedge (a \vee c)) \rightarrow (b \vee d);$$

$$((a \rightarrow b) \wedge (c \rightarrow d) \wedge (\bar{b} \vee \bar{d})) \rightarrow (\bar{a} \vee \bar{c}).$$

Але в багатьох випадках людина застосовує у складних дилемах якраз строгу диз'юнкцію і отримує висновки, що є правильними з точки зору т. зв.

«здорового глузду», хоча здійснюються вони за формулами, що не є тотожно істинними:

$$((a \rightarrow b) \wedge (c \rightarrow d) \wedge (a \dot{\vee} c)) \rightarrow (b \dot{\vee} d);$$

$$((a \rightarrow b) \wedge (c \rightarrow d) \wedge (\bar{b} \dot{\vee} \bar{d})) \rightarrow (\bar{a} \dot{\vee} \bar{c}).$$

На перший погляд здається, що тут порушується основа *дедуктивного умовиводу* – відношення *логічного слідування* (див. запитання 9.1.2). Ми ж маємо рацію цілком достеменно стверджувати: невідповідність формул складних дилем, що використовують в своєму складі строгу диз'юнкцію, умові логічного наслідку породжується саме наявністю істотних розбіжностей між значеннями *імплікації* і значеннями сполучнику «якщо..., то...» у звичайній мові (запитання 4.4.2d).

✓ **Висновки і формалізація трилем**

Трилеми, також як і *дилеми*, поділяються на конструктивні і деструктивні. В свою чергу, кожна з них може бути або простою, або складною.

На відміну від *дилем*, в структурі *розподільного судження* трилеми містяться три можливості (альтернативи). З врахуванням цієї особливості будується логічна форма і загальна формула будь-якої трилеми. Тому, щоб не втомляти читача низкою визначень видів трилем, наведемо нижче лише їх логічну форму і можливу формалізацію. Вказані дії у випадку їх необхідності читач зможе без суттєвих труднощів узагальнити на довільну (кінцеву) кількість альтернатив і самостійно провести формалізацію будь-якої полілеми.

Проста конструктивна трилема

Логічна форма:

Якщо $S_1 \in P_1$, то $S_2 \in P_2$, якщо $S_3 \in P_3$, то $S_2 \in P_2$ і якщо $S_4 \in P_4$, то $S_2 \in P_2$.

$S_1 \in P_1$ або $S_3 \in P_3$, або $S_4 \in P_4$

$S_2 \in P_2$.

Загальна формула:

$$(a \rightarrow b) \wedge (c \rightarrow b) \wedge (d \rightarrow b)$$

$$\underline{a \vee c \vee d}$$

b,

або $((a \rightarrow b) \wedge (c \rightarrow b) \wedge (d \rightarrow b) \wedge (a \vee c \vee d)) \rightarrow b$. Наприклад:

Якщо студент незадовільно написав письмову роботу, то йому треба з'явитись на консультацію;

якщо студент прогуляв письмову роботу, то йому треба з'явитись на консультацію;

якщо студент пропустив письмову роботу з поважної причини, то йому треба з'явитись на консультацію.

Цей студент або незадовільно написав письмову роботу, або прогуляв її, або пропустив її з поважної причини.

Цьому студенту треба з'явитись на консультацію.

Складна конструктивна трилема

Логічна форма:

Якщо $S_1 \in P_1$, то $S_2 \in P_2$, якщо $S_3 \in P_3$, то $S_4 \in P_4$ і якщо $S_5 \in P_5$, то $S_6 \in P_6$.

$S_1 \in P_1$ або $S_3 \in P_3$, або $S_5 \in P_5$

$S_2 \in P_2$ або $S_4 \in P_4$, або $S_6 \in P_6$.

Загальна формула:

$$(a \rightarrow b) \wedge (c \rightarrow d) \wedge (e \rightarrow f)$$

$$\underline{a \vee c \vee e}$$

$$b \vee d \vee f,$$

або $((a \rightarrow b) \wedge (c \rightarrow d) \wedge (e \rightarrow f) \wedge (a \vee c \vee e)) \rightarrow (b \vee d \vee f)$. Наприклад:

Якщо вода знаходиться при кімнатній температурі, то вона приймає рідкий стан;

якщо воду нагріти, то вона приймає пароподібний стан;

якщо воду охолодити до 0°C , то вона приймає твердий стан.

Вода може знаходитися або при кімнатній температурі, або її можна нагріти, або охолодити до 0°C .

Вода приймає або рідкий, або пароподібний, або твердий стан.

Проста деструктивна трилема

Логічна форма:

Якщо $S_1 \in P_1$, то $S_2 \in P_2$, якщо $S_1 \in P_1$, то $S_3 \in P_3$ і якщо $S_1 \in P_1$, то $S_4 \in P_4$.

S_2 не $\in P_2$ або S_3 не $\in P_3$, або S_4 не $\in P_4$

S_1 не $\in P_1$.

Загальна формула:

$$(a \rightarrow b) \wedge (a \rightarrow c) \wedge (a \rightarrow d)$$

$$\underline{\bar{b} \vee \bar{c} \vee \bar{d}}$$

$$\bar{a},$$

або $((a \rightarrow b) \wedge (a \rightarrow c) \wedge (a \rightarrow d) \wedge (\bar{b} \vee \bar{c} \vee \bar{d})) \rightarrow \bar{a}$. Наприклад:

Якщо Іванов претендує на залік з логіки, то він повинен написати тест на «відмінно»;

якщо Іванов претендує на залік з логіки, то він повинен написати тест на «добре»;

якщо Іванов претендує на залік з логіки, то він повинен написати тест на «задовільно».

Іванов не написав тест на «відмінно», або на «добре», або на «задовільно».

Іванов не може претендувати на залік з логіки.

Складна деструктивна трилема

Логічна форма:

Якщо $S_1 \in P_1$, то $S_2 \in P_2$, якщо $S_3 \in P_3$, то $S_4 \in P_4$ і якщо $S_5 \in P_5$, то $S_6 \in P_6$.

S_2 не $\in P_2$, або S_4 не $\in P_4$, або S_6 не $\in P_6$

S_1 не $\in P_1$, або S_3 не $\in P_3$, або S_5 не $\in P_5$.

Загальна формула:

$$(a \rightarrow b) \wedge (c \rightarrow d) \wedge (e \rightarrow f)$$

$$\underline{\bar{b} \vee \bar{d} \vee \bar{f}}$$

$$\bar{a} \vee \bar{c} \vee \bar{e},$$

або $((a \rightarrow b) \wedge (c \rightarrow d) \wedge (e \rightarrow f) \wedge (\bar{b} \vee \bar{d} \vee \bar{f})) \rightarrow (\bar{a} \vee \bar{c} \vee \bar{e})$. Наприклад:

Якщо вода знаходиться при кімнатній температурі, то вона приймає рідкий стан;

якщо воду нагріти, то вона приймає пароподібний стан;

якщо воду остудити до 0°C , то вона приймає твердий стан.

Вода не прийняла рідкого, або пароподібного, або твердого стану.

Вода не знаходиться при кімнатній температурі, або її не нагріли, або її не остудили до 0°C .



Загальна послідовність дій для отримання достовірного наслідку у полілемі наступна:

✓ Необхідно визначити кількість альтернатив (тобто умовних суджень), що містяться у складному умовному судженні і побудувати його формулу;

✓ Визначитись з розподільним судженням і також побудувати його формулу;

✓ З'ясувати модус леми, керуючись загальними формулами посилок (тобто визначити вид леми);

✓ За правильним модусом записати наслідок леми. З цією метою будується формула наслідку і лише потім надається її мовний вираз.

Якщо ж модус умовиводу при наявності складної умовної і складної розподільної посилок не є правильним, то робиться висновок про неможливість побудови достовірного наслідку з цих посилок.

10.3.8 Складні силлогізми (полісиллогізми)

10.3.8 а) Який силлогізм називають складним?

Охарактеризувати види полісиллогізмів

T

Прості категоричні силлогізми (ПКС) і їх скорочені види (ентимеми) в певному розумінні можна прийняти за кінцеву одиницю мислення. Але повсякденне неперервне мислення часто-густо спирається на наслідок вже побудованого силлогізму і використовує його для отримання нових висновків. Саме таку логічну структуру, в якій новий силлогізм будується за допомогою вже отриманого силлогізму, називають складним силлогізмом, або полісиллогізмом.



Полісиллогізм (складним силлогізмом) називають два або декілька логічно зв'язаних між собою простих категоричних силлогізмів, наслідок одного з яких є посилкою іншого.



Вирізняють силлогізми прогресивні і регресивні.

Якщо наслідок першого силлогізму є більшою посилкою наступного силлогізму, то полісиллогізм називають **прогресивним**.

Будемо позначати великими літерами A, B, C і т. д. відповідні поняття у структурі суджень, а спеціальними літерами (M), (S) і (P) – їх місця як

термінів у складі простих категоричних силогізмів (ПКС) і розглянемо наступний умовивід:

$A(M) \qquad B(P)$

Кожна людина відповідає сама за себе. $\forall c_i A \in B$

$C(S) \qquad A(M)$

Кожний студент є людиною. $\forall c_i C \in A$

$C(S)(M) \qquad B(P)$

Отже, кожний студент відповідає сам за себе. $\forall c_i C \in B$

$D(S) \qquad C(M)$

Студенти нашої академії – студенти. $\forall c_i D \in C$

$D(S)(M) \qquad B(P)$

Отже, студенти нашої академії відповідають самі за себе. $\forall c_i D \in B$

$E(S) \qquad D(M)$

І. Іванов є студентом нашої академії. $\forall c_i E \in D$

$E(S) \qquad B(P)$

Отже, І.Іванов відповідає сам за себе. $\forall c_i E \in B$

Бачимо, що даний умовивід є прогресивним силогізмом і складається з трьох ПКС.



Якщо наслідок першого силогізму є меншою посилкою наступного силогізму, то полісилогізм називають **регресивним**.

Розглянемо такий регресивний полісилогізм:

Кожна людина відповідає сама за себе.

Кожний студент є людиною.

Кожному, хто відповідає сам за себе, притаманне абстрактне мислення.

Кожний студент відповідає сам за себе.

Кожному студенту притаманне абстрактне мислення.

Покажемо, що він складається з двох ПКС:

$A(M) \qquad B(P)$

1. Кожна людина відповідає сама за себе.

$C(S) \qquad A(M)$

Кожний студент є людиною.

$C(S) \qquad B(P)$

Кожний студент відповідає сам за себе.

$B(M) \qquad D(P)$

2. Кожному, хто відповідає сам за себе, притаманне абстрактне мислення.

$C(S) \qquad B(M)$

Кожний студент відповідає сам за себе.

$C(S) \qquad D(P)$

Кожному студенту притаманне абстрактне мислення.

Побудуємо логічні схеми цих силогізмів:

1. $\forall c_i A \in B$. 2. $\forall c_i B \in D$.

$\forall c_i C \in A$. $\forall c_i C \in B$.

$\forall c_i C \in B$. $\forall c_i C \in D$.

Тепер згрупуємо їх як єдине ціле, відкинувши судження-наслідок першого ПКС (воно буде нами облічено у складі другого ПКС):

$\forall x A \in B.$

$\forall x C \in A.$

$\forall x B \in D.$

$\forall x C \in B.$

$\forall x C \in D.$

Логічна схема, що отримана, являє собою структуру регресивного полісиллогізму, наданого вище у явному вигляді.



10.3.8 b) Як формалізувати полісиллогізм?

У запитанні 10.3.8b) охарактеризований зв'язок між *чисто умовним умовиводом* і *простим категоричним силлогізмом* (ПКС). Але оскільки *полісиллогізм* являє собою логічний зв'язок кінцевого числа ПКС, його формалізацію можна здійснити за аналогічним алгоритмом. Покажемо, як це робиться на конкретному прикладі.

Нехай треба формалізувати розглянутий у попередньому запитанні *прогресивний полісиллогізм*. Замінімо кожне *просте категоричне судження*, що міститься у його складі, *умовним судженням* так, щоб зберегти початкове значення думки:

Якщо істота є людиною, то вона відповідає сама за себе. $a \rightarrow b$

Якщо істота є студентом, то вона є людиною. $c \rightarrow a$

Якщо істота є студентом, то вона відповідає сама за себе. $c \rightarrow b$

Якщо істота є студентом нашої академії, то вона є студентом. $d \rightarrow c$

Якщо істота є студентом нашої академії, то вона відповідає сама за себе. $d \rightarrow b$

Якщо істота є І.Івановим, то вона є студентом нашої академії. $e \rightarrow d$

Якщо істота є І.Івановим, то вона відповідає сама за себе. $e \rightarrow b$

Тоді, загальна логічна формула цього *полісиллогізму* набуває наступного вигляду: $((a \rightarrow b) \wedge (c \rightarrow a) \wedge (c \rightarrow b) \wedge (d \rightarrow c) \wedge (d \rightarrow b) \wedge (e \rightarrow d)) \rightarrow (e \rightarrow b).$

Тепер формалізуємо *регресивний силлогізм*, що був розглянутий у попередньому запитанні. Для цього також замінімо кожне *просте категоричне судження* із його складу відповідним *умовним висловленням*:

1. *Якщо істота є людиною, то вона відповідає сама за себе.* $a \rightarrow b$

Якщо істота є студентом, то вона є людиною. $c \rightarrow a$

Якщо істота є студентом, то вона відповідає сама за себе. $c \rightarrow b$

2. *Якщо істота відповідає сама за себе, то їй притаманне абстрактне мислення.* $b \rightarrow d$

Якщо істота є студентом, то вона відповідає сама за себе. $c \rightarrow b$

Якщо істота є студентом, то їй притаманне абстрактне мислення. $c \rightarrow d$

Звідси, формула цього силогізму буде такою:
 $((a \rightarrow b) \wedge (c \rightarrow a) \wedge (b \rightarrow d) \wedge (c \rightarrow b)) \rightarrow (c \rightarrow d)$.

**10.3.8 с) Навести загальну характеристику соритів.
 Як сорит зв'язаний з відповідним йому
 полісилогізмом?**



Подеколи у логіці зустрічається особлива форма складного умовиводу, яка є комбінацією скорочених силогізмів. Відмінність такого умовиводу від *полісилогізму* полягає в тому, що логічні міркування в його складі не розкладаються на окремі прості категоричні силогізми (ПКС) і проміжні висновки враховуються лише подумки. Такий складний скорочений умовивід має назву *сориту*.

✧ **Сорит** – це скорочений полісилогізм, в якому відкидаються наслідки проміжних простих категоричних силогізмів (ПКС), хоча загальний наслідок базується на висновках складових ПКС.

Оскільки існує два види полісилогізмів, то вирізняють і два види соритів – відповідно прогресивний і регресивний.

✧ **Прогресивний сорит** – це скорочений прогресивний полісилогізм, в якому відкидаються наслідки проміжних ПКС, тобто більші посилки наступних ПКС.

Наприклад:

<i>A</i>	<i>B</i>		
Кожна людина відповідає сама за себе.		$\forall x A \in B$	$a \rightarrow b$
<i>C</i>	<i>A</i>		
Кожний студент є людиною.		$\forall x C \in A$	$c \rightarrow a$
<i>D</i>	<i>C</i>		
Студенти нашої академії – студенти.		$\forall x D \in C$	$d \rightarrow c$
<i>E</i>	<i>D</i>		
<u>I. Иванов є студентом нашої академії.</u>		$\forall x E \in D$	$e \rightarrow d$
<i>E</i>	<i>B</i>		
Отже, I. Иванов відповідає сам за себе.		$\forall x E \in B$	$a \rightarrow b$

З прикладу випливає, що *прогресивний сорит* починається з посилки, яка містить *предикат* наслідку (поняття *B*), а закінчується посилкою, що містить *суб'єкт* наслідку (поняття *E*). Залишимо читачу право обґрунтувати наявність для цього сориту *правила виводу* $(a \rightarrow b, c \rightarrow a, d \rightarrow c, e \rightarrow d) \vdash (a \rightarrow b)$ і логічної формули $((a \rightarrow b) \wedge (c \rightarrow a) \wedge (d \rightarrow c) \wedge (e \rightarrow d)) \rightarrow (a \rightarrow b)$.

✧ **Регресивний сорит** – це скорочений регресивний полісилогізм, в якому відкидаються наслідки проміжних ПКС, тобто менші посилки наступних ПКС. При цьому, посилки першого ПКС замінюються місцями.

Наприклад:

A B
Кожний студент є людиною. $\forall x A \in B$ $c \rightarrow a$

B C
Кожна людина відповідає сама за себе. $\forall x B \in C$ $a \rightarrow b$

C
Кожному, хто відповідає сам за себе,
 D
притаманне абстрактне мислення. $\forall x C \in D$ $b \rightarrow d$

A
Кожному студенту
 D
притаманне абстрактне мислення. $\forall x A \in D$ $c \rightarrow d$

Відак, регресивний сорит починається з посилки, яка містить суб'єкт наслідку (поняття A), і закінчується посилкою, що містить предикат наслідку (поняття D). Правило висновку для нього запишеться у вигляді $(c \rightarrow a, a \rightarrow b, b \rightarrow d) \vdash (c \rightarrow d)$, а відповідна формула алгебри логіки виглядає так: $((c \rightarrow a) \wedge (a \rightarrow b) \wedge (b \rightarrow d)) \rightarrow (c \rightarrow d)$.

10.3.8 d) Що таке епіхейрема?

Як провести її формалізацію?

T

M



Епіхейрема – скорочений силіогізм, обидві посилки якого є ентимемами.

Наприклад:

Заняття спортом (A) цінується суспільством (C), оскільки заняття спортом (A) сприяють здоровому образу життя (B).

Студентське навчання (D) включає заняття спортом (A), оскільки студентське навчання (D) прагне до формування всебічно розвинутої особистості (E).

Студентське навчання (D) цінується суспільством (C).

Кожна посилка умовиводу, що розглядається, є ентимемою з пропущеним засновком. Відновимо ці ентимеми до простих категоричних силіогізмів (ПКС):

1. Все, що сприяє здоровому образу життя (B), цінується суспільством (C).

Заняття спортом (A) сприяє здоровому образу життя (B).

Заняття спортом (A) цінується суспільством (C).

2. Все, що прагне до формування всебічно розвинутої особистості (E), включає заняття спортом (A).

Студентське навчання (D) прагне до формування всебічно розвинутої особистості (E).

Студентське навчання (D) включає заняття спортом (A).

Їх схематичні вирази будуть такими:

$$1. \quad \begin{array}{l} B \subset C \\ \underline{B \subset A \subset B} \\ B \subset A \subset C \end{array}$$

$$2. \quad \begin{array}{l} B \subset E \subset A \\ \underline{B \subset D \subset E} \\ B \subset D \subset A \end{array}$$

Тепер прийемо наслідки цих ПКС у якості засновок нового, третього ПКС:

$$3. \quad \begin{array}{l} B \subset A \subset C \\ \underline{B \subset D \subset A} \\ B \subset D \subset C \end{array}$$

Заняття спортом (A) цінуються суспільством (C).

Студентське навчання (D) включає заняття спортом (A).

Студентське навчання (D) цінується суспільством (C).



Загальна схема епіхейреми, що містить у своєму складі лише загальні і ствердні висловлення, має наступний вигляд:

B \subset A \subset C, оскільки A \subset B.

\underline{B \subset D \subset A, оскільки D \subset E.}

B \subset D \subset C.

Правило виводу для епіхейреми можна записати так:



$$(b \rightarrow c, a \rightarrow b) \vdash (a \rightarrow c)$$

$$(e \rightarrow a, d \rightarrow e) \vdash (d \rightarrow a)$$

$$d \rightarrow c,$$

причому (див. запитання 6.2.1) це правило перетворюється в формулу алгебри логіки

$((b \rightarrow c) \wedge (a \rightarrow b) \wedge (e \rightarrow a) \wedge (d \rightarrow e)) \rightarrow (d \rightarrow c)$, яка є законом логіки.

Висновки до глави 10



Дедуктивні умовиводи подеколи називають умовиводами необхідності, оскільки в них з істинних засновок випливає істинний наслідок. Така форма отримання нового знання є результатом усвідомленого мислення, що надає можливість людині опосередковано (тобто позадослідно) відноситись до дійсності. Дослід тут використовується тільки для перевірки на істинність первісних суджень-засновок. Всі інші логічні дії стосовно отримання нового знання (нового судження-наслідку) здійснюються мисленням лише формально. Тому, розглянуті у цієї главі види силігістичних дедуктивних умовиводів – умовні і умовно-категоричні, розподільно-категоричні і умовно-розподільні (лематичні) – є предметом дослідження формальної логіки. Методологічною основою їх побудови виступають таблиці істинності відносно логічних постійних. Причому таблиці істинності і правила виводу, що вироблені на засадах цих таблиць, складають сувору систему логічного обґрунтування нового знання, що виводиться (дедукціюється) з посилок умовиводу. Якщо умовивід дедуктивний і побудований згідно до свого

власного правила виводу з врахуванням інших, сумісних правил виводу, то можна цілком впевнено вважати його наслідок тим, що відповідає дійсності, не підтверджуючи його при цьому фактами досліду.

ГЛАВА 11

ІМОВІРНІСНІ УМОВИВОДИ

Найбільш імовірний засіб отримання істини полягає в тому, щоб кожному умовиводу поставити у відповідність дослід... У нас не має ніяких причин вважати, що дослід, отриманий шляхом сприйняття, суперечить істині.

Г. Галілей

Основні поняття та категорії: імовірність, імовірнісні умовиводи, умовиводи квазі-дедуктивні, гіпотетико-дедуктивні, індуктивні, за аналогією (традуктивні), статистичні; види індукції (повна і неповна, популярна, наукова, через відбір фактів); індуктивні методи єдиної схожості, єдиної різниці, сполучений метод схожості і різниці, метод остач, супутніх змін; аналогія предметів і аналогія відносин; аналогія точна, проста і хибна; метод моделювання; статистична гіпотеза.

11.1 Загальна характеристика імовірнісних умовиводів

У запитанні 9.2.1 було надане загальне уявлення про класифікацію умовиводів. Там підкреслено, що множину всіх умовиводів можна поділити за достовірністю наслідку на *умовиводи достовірності* і *умовиводи імовірності*, причому до першого типу треба віднести *умовиводи дедуктивні* і *повної індукції*, а до другого – *традуктивні* і *неповної індукції*.

Дедуктивні умовиводи нами розглянуті у главах 9 і 10 цього підручника. Але загальна проблема щодо характеристики умовиводів, як специфічної форми мислення, їх ролі і місця у системі пізнання залишиться остаточно не з'ясованою, доки ми не дослідимо *імовірнісні умовиводи*, тобто ті форми мислення, ступінь обґрунтування *наслідку* в яких здійснюється за допомогою категорії *імовірності*.

11.1.1 Що таке імовірність? В чому полягає імовірнісна оцінка ступеня обґрунтованості (підтвердження) судження?



Історія свідчить про те, що вже в докласичний період розвитку філософії існували уявлення про можливість одержання випадкового знання відносно об'єкту дослідження. Зокрема, мислителі Давньої Греції вважали, що будь-які людські *судження*, на відміну від божественних, можуть мати тільки випадковий характер. Саме *випадок* в античну епоху характеризує все людське *знання*, але як знання неповне, незакінчене, незавершене.

У класичний період (XVII – XVIII ст.ст.) велику увагу розробці поняття імовірності приділяють Лаймас, Ляйбниць, Галілей, Паскаль, Фермі. *Імовірність* починають визначати як *відношення числа сприятливих випадків появи випадкової події, що розглядається, до числа всіх можливих випадків її появи*. При цьому (класичному) визначенні ймовірності у якості вихідних понять беруться “випадкова подія” і “рівноможливість”, тобто вважають, що різні наслідки випадкової події мають однакову можливість здійснення. Тому, в основі даного визначення лежить не експеримент, не дослід, а лише характеристика самого явища (випадкової події). Як здається, тут поняття ймовірності має цілком визначений характер і являє собою якісний аналіз відповідних фактів, що здійснилися.

Статистичне (частотне) визначення поняття *імовірності* дали Венн, Чебишев, Мізес та ін. математики. Поява такого визначення припадає на другу половину XIX ст. і перші десятиліття XX ст. Тут під *імовірністю* розуміється *відношення числа дослідів, в яких з'явилася очікувана подія, до загального числа зроблених дослідів*, тобто розрахунок здійснюється не апріорі, а *на основі дослідів*. При цьому враховуються сприятливі випадки, які дійсно мали місце в досліді і аналізується їх відношення до експерименту, що розглядається як ціле. Таке визначення імовірності спирається вже не на поняття “випадкова подія” (як у класичному варіанті), а на поняття “випадкова величина”. І якщо в першому варіанті визначення підкреслювалася і фіксувалася *якісна сторона факту, що розглядається* (випадкова подія), то в другому йому надається *кількісна характеристика* (випадкова величина).

З іншого боку, статистичним поняттям *імовірності* охоплюється і певним чином оцінюється не тільки рівноможливе (як це було в “класичному” варіанті визначення), але й нерівноможливе. Якщо, наприклад, у гральній кістці центр ваги зміщено, то імовірність того, що та чи інша її грань опиниться зверху в разі підкидання, не є рівноможливою. Але саме в досліді, експерименті виявляється частота появи певної події і таким чином встановлюється відношення сприятливих дослідів до загальної кількості всіх дослідів. Тому, в основі визначення статистичної імовірності закладені такі поняття, як *іррегулярність* і *границя*. Іррегулярність призначена для охоплення рівноможливості і нерівноможливості випадкових подій, сприятливих дослідів. Так, якщо центр ваги гральної кісточки зміщено, то в разі її підкидання іррегулярність появи зверху певної грані буде особливо очевидною. Водночас, у випадку значної кількості таких дослідів ця іррегулярність прагне до певної границі, що виражає собою закономірність між сприятливими дослідів і дослідів, взятими в цілому.

Аксіоматичне поняття *імовірності* вперше було введено в 1917 р. Бернштейном і у подальшому розвинуто Колмогоровим (1930 р.). Тут імовірність уявляється певним набором аксіом і розглядається як відношення між множиною (елементів, подій тощо) та її підмножинами, що беруться в абстрактному плані. Таке визначення імовірності є, на наш

погляд, формально-логічним обґрунтуванням теорії ймовірностей шляхом систематичного дослідження основних її понять. За формою це дедуктивна побудова теорії ймовірностей, тобто виведення необхідних *наслідків* з невеликого числа вихідних положень (аксіом).

Зауважимо, що *класична* і *статистична ймовірності* – це граничні випадки *аксіоматичної ймовірності*. Український математик Б. Гнеденко, підкреслюючи методологічну важливість такої різнопланової інтерпретації категорії ймовірності, у роботі [14, 47] писав, що на її базі “вдалося побудувати логічно довершений будинок сучасної теорії ймовірностей і в той же час задовольнити підвищену вимогу до неї сучасного природознавства”.

У *логічному* смислі ймовірність трактується як ступінь підтвердження (обґрунтування) одного судження іншим. Вперше така інтерпретація цього поняття була подана Кейнсом у 1920 р. і узагальнена в 1930 р. у роботах Джеффріса.

На основі *докласичного, класичного, статистичного, аксіоматичного* і *логічного* розуміння ймовірності виникли дві науки: *теорія ймовірностей* та *індуктивно-ймовірнісна логіка*. Перша з них з'ясовує закономірності, що мають місце при взаємодії великої кількості випадкових чинників; інша ж приписує висловленням не тільки значення істини і хибності, але і проміжні значення, які називає *ймовірностями істинності* висловлень, ступенем їх правдоподібності, підтвердження тощо.

Необхідність розробки індуктивно-ймовірнісної логіки виникла вже у XVII ст., про що неодноразово заявляв Г. Ляйбниць. “Щодо значення наслідку і ступеня ймовірності, – писав він, – то у нас немає ще тієї частини логіки, що повинна навчити визначати їх. Більшість казуїстів, які писали відносно питання про ймовірність, навіть не зрозуміли природи цієї ймовірності, обґрунтовуючи її в услід за Аристотелем на авторитеті, тим часом як її варто було б обґрунтовувати на правдоподібності, тому що авторитет складає лише частину підстав, що дають правдоподібність” [28, 207].


З огляду на ці пропозиції, при розгляді категорії “ймовірність” треба виділяти її *об'єктивний* і *суб'єктивний аспекти*. У першому випадку характеристикою цієї категорії є міра випадковості або міра можливості і необхідності. Тут ймовірність уявляється як чисто кількісна характеристика переходу можливості в дійсність, як міра здійснення масових випадкових подій, щільність зв'язків між явищами в системі.

В другому випадку йдеться про характер відношення між судженнями, міру їх обґрунтованості, підтвердження, ступені впевненості (конфіденційності) суб'єкта щодо істинності судження. Тут ймовірність виступає вже як модальність, міра і характеристика якості наших знань.

Таким чином, категорія *ймовірності* розгортається як характеристика єдності суб'єктивних і об'єктивних особливостей об'єкта пізнання. В об'єктивному смислі вона фіксує певні відношення в самій дійсності (зокрема, відношення між



матеріальними об'єктами), а у суб'єктивному – відображаючи ці відношення в людській свідомості, фіксує певні відношення між судженнями. З огляду на такі передумови, можна навести наступне узагальнене визначення поняття *імовірності*:

 **Імовірність** – категорія, яка відображає кількісні відношення між *можливістю і дійсністю (випадковістю і необхідністю, явищем і сутністю)*, що в розумовому процесі виражається певним ступенем підтвердження (обґрунтування) одного судження іншим.

Американський логік і математик Д. Пойа вважає, що індуктивно-імовірнісна логіка наочно інтерпретується першим імовірнісним модусом *умовно-категоричного силогізму* (див. про нього докладно у запитанні 10.3.4b):


$$\frac{a \rightarrow b}{b} \\ \text{Імовірно, } a.$$

І дійсно, з судження *a* випливає *b*, що підтверджується дослідом. А отже, відносно *a* стверджується його *правдоподібність*, тобто не *достовірність* (абсолютна відповідність *a* до дійсності), як це робиться в т. зв. «правильних» *дедуктивних умовиводах*, а лише можливість відповідності при певних обставинах.

11.1.2 Який умовивід називають імовірнісним?

Навести загальну класифікацію імовірнісних умовиводів

T

 **Імовірнісним** називають умовивід, наслідок в якому є проблематичним судженням, тобто висловленням, що може бути істинним тільки за визначеними умовами.

До проблематичних суджень тут слід відносити висловлення, які містять *модальні оператори* «Імовірно» або «Можливо» (загальна характеристика таких суджень наводиться у запитанні 4.2.4).

Всі імовірнісні умовиводи класифікуються на дві групи:



✓ *Відносно значень істинності їх засновків* (імовірнісні

умовиводи з істинними засновками; умовиводи з істинними і проблематичними засновками; умовиводи з суто проблематичними засновками; умовиводи з істинними і хибними засновками);

✓ *Залежно від характеру відношень між засновками і наслідком* (квазі-дедуктивні, гіпотетико-дедуктивні, індуктивні, традуктивні і статистичні).

Ці групи умовиводів розглядаються у наступних пунктах.

11.1.3 Як класифікуються імовірнісні умовиводи відносно значень істинності їх засновків?

T

Необхідність дослідження *імовірнісних умовиводів* залежно від значень істинності їх *засновків* стала очевидною у XX столітті. Вона пов'язується з

специфікою сучасних наукових знань, які потребують власної обробки і подальшого формування за допомогою спеціальних імовірнісних методів.

Можна вказати на чотири види *імовірнісних умовиводів* відносно значень істинності їх засновків:

- 1 Умовиводи з істинними засновками** *Якщо метал нагрівати, то він звеличить свій обсяг.*
Метал звеличив свій обсяг.
Імовірно, метал нагріли.
- 2 Умовиводи з істинними і проблематичними засновками** *Всі метали проводять електричний струм.*
Імовірно, цей предмет є металом.
Імовірно, цей предмет проводить електричний струм.
- 3 Умовиводи з проблематичними засновками** *Імовірно, кожній людині потрібна родина.*
Імовірно, кожній людині потрібні гроші.
Імовірно, певним людям, яким потрібна родина, потрібні й гроші.
- 4 Умовиводи з істинними і хибними засновками** *Монета кидається 10 разів. З них 8 разів вона випала «решкою», а 2 разі – не випала «решкою». Отже, в наступному киданні, можливо, монета знов випаде «решкою».* (Тут висновок робиться з десяти категоричних суджень «Монета в i -му киданні випала «решкою», де $i = 1, 2, \dots, 10$, причому вісім з них є істинними, а два – хибними).

11.1.4 Як класифікуються імовірнісні умовиводи у залежно від характеру відношень між їх засновками і наслідком?

T



За цією підставою поділу всі *імовірнісні умовиводи* поділяються на *квазі-дедуктивні* (деформовані), *гіпотетико-дедуктивні*, *індуктивні*, *традуктивні* (умовиводи за аналогією) і *статистичні* (індуктивно-дедуктивні).

11.1.4 а) квазі-дедуктивні умовиводи



Квазі-дедуктивні (деформовані) **умовиводи** – це імовірнісні умовиводи, що побудовані за формою *неправильних модусів категоричного, умовно-категоричного і умовно-розподільного силогізмів.*

Про неправильні модуси *дедуктивних умовиводів* неодноразово йшлося у главі 10, тому, щоб не втомляти читача повторним викладом теоретичного матеріалу, наведемо лише декілька прикладів *квазі-дедуктивних умовиводів* і покажемо, що *наслідки* в них є *проблематичними судженнями*.

Приклад 1.

В усіх передових університетах прийнята рейтингова система оцінювання знань студентів.

В університеті X прийнята рейтингова система оцінювання знань студентів.

Імовірно, університет X є передовим університетом.

В цьому прикладі модус AAA для 2 фігури *простого категоричного силогізму* є неправильним, тобто, *наслідок*, що отриманий, не є достовірним (хоча випадок, коли *судження-наслідок* є істинним, не виключається). Він тут буде імовірнісним, оскільки рейтингова система оцінювання знань зараз є прийнятою більшістю вищих навчальних закладів країн-учасників Болонського освітнього процесу, в тому числі і не передових.

Приклад 2.

Якщо скрізь мідну проволочку пропустити електричний струм, то вона нагрівається.

Мідна проволочка нагрівається.

Імовірно, скрізь мідну проволочку пропустили електричний струм.

Тут висновок побудований за формою першого імовірнісного модусу *умовно-категоричного силогізму* і *судження-наслідок* є лише імовірнісним, оскільки причиною нагріву проволочки можуть бути й інші фактори (наприклад, механічні деформації, сонячне тепло тощо).

Приклад 3.

Певний злочин скоїв або підозрюваний А, або підозрюваний В, або підозрюваний С.

Встановлено, що цей злочин не скоїли ані підозрюваний А, ані підозрюваний В.

Імовірно, злочин скоїв підозрюваний С.

Цей висновок за формою *розподільно-категоричного силогізму* також імовірнісний, оскільки тут порушено певне правило даного виду умовиводу (див. запитання 10.3.6а)). І хоча слідство завжди обмежує коло суб'єктів, що підозрюються у скоєнні будь-якого злочину, далеко не завжди вдається встановити всіх тих, хто є причасним до злочину. Тому, вивідне судження може бути лише імовірнісним.

Імовірнісні висновки за формою *неправильних модусів категоричного, умовно-категоричного та розподільно-категоричного силогізмів* розширяють можливості отримання вивідних суджень. Вони фіксують нові зв'язки і відношення у предметах, що пізнаються і виступають засобами утворення *проблематичних висловлень*.



11.1.4 б) гіпотетико-дедуктивні умовиводи



Гіпотетико-дедуктивний умовивід будується за формою неправильного умовно-категоричного модусу

$$a \rightarrow b$$

$$\underline{b}$$

Імовірно a ,

де умовне судження-засновок є проблематичним висловленням (гіпотезою).

Оскільки більший засновок тут виступає імовірнісним судженням, то і наслідок неодмінно стає імовірнісним. Він підтверджується або спростовується дослідом, експериментом. У випадку підтвердження більша посилка (гіпотеза) здобуде право на існування, хоча з повною впевненістю ще не може вважатися істинною; у випадку спростування гіпотеза відкидається як хибне висловлення, або перебудовується таким чином, щоб з неї не випливали хибні наслідки.

Гіпотетико-дедуктивні умовиводи вдало використовуються в природничих науках. Наприклад, Г. Галілей за їх допомогою відкрив закон тіл, що падають у безповітряному просторі. Розглянувши певні дослідні факти, він висловив припущення, згідно з яким у безповітряному просторі навколо Землі тіла, що падають, будуть мати постійне прискорення, зумовлене формулою:

$$g = \frac{d^2 S}{dt^2}.$$

З вказаного припущення (першого, найменш абстрактного рівня) потім було виведено інше припущення, у якому йдеться про те, що швидкість тіла, що падає, пропорційна часу падіння:

$$v_t = \frac{d^2 S}{dt^2} + v_0 = dt + v_0.$$

Звідси, у свою чергу, було виведено третє припущення, де пройдений шлях тіла, що падає, зв'язується вже з квадратом часу падіння:

$$S_t = \frac{gt^2}{2} + S_0.$$

Нарешті, за допомогою підстановки замість змінної t конкретних часових періодів (одна, дві, три секунди тощо) та, враховуючи постійне прискорення вільного падіння $g = 9,8$ (м/с²), вдалося одержати численну кількість окремих випадків тіл, що падають (приклад взятий з роботи Г.І. Рузавіна [40]).



Таким чином, *гіпотетико-дедуктивні умовиводи* дають можливість поєднати теоретичні положення (припущення) з емпіричними (дослідними) положеннями і тим самим здійснити процес доведення істинності висловлення, що цікавить дослідника.

* *
*

Оскільки *індуктивні, традуктивні і статистичні умовиводи* логіка наділяє особливим практичним значенням, виділимо запитання, що пов'язуються з ними, в окремі пункти.

11.2 Індуктивні умовиводи та їх класифікація

11.2.1 Які умовиводи називаються індуктивними?

Як вони співвідносяться з дедуктивними умовиводами?

Т



Індуктивним умовиводом (індукцією) називають такий умовивід, в якому мислення буде наслідок від часткового до загального, тобто із *одиничних посилок виводить загальний наслідок*.

Вперше це загальновизнане визначення індукції сформулював Аристотель, який протиставляв індуктивні умовиводи більш суворо обгрунтованим засобами формальної логіки дедуктивним умовиводам. «Індукція є умовивід від часткового до загального, – писав він. Індукція зрозуміла і проста і з точки зору почуттєвого пізнання більш вигідна і досяжна, але силігізм все ж таки є більш доведеним знанням і для дискусії з опонентами є більш дієвим».

Таке поверхневе відношення Аристотеля до індукції, спроба підмінити її простішою силігістикою – не помилка мислителя, а данина античному часу, якому був притаманний дуже слабкий рівень застосування експериментів у науці. У XVII столітті, коли почали зароджуватися сучасні природничі дисципліни, погляд на пізнавальне значення *індуктивних умовиводів* значно змінився і передусім завдяки працям Г.Галілея і Ф.Бекона. Ці мислителі визначили, що за допомогою досліду людина поступово виробляє *загальні судження*, і лише потім за їх допомогою буде силігістичні висновки. Тобто *індуктивні і дедуктивні умовиводи не взаємовиключають, а навпаки, обумовлюють один іншого*.

11.2.2 З якою метою будуються індуктивні умовиводи?

Т

С



Водночас, за допомогою *індуктивних умовиводів* досягаються наступні чинники, що виходять за межі реалізації дедукції:

- ✓ здобуваються нові факти досліду (споглядання, експерименту), які поширюють наше знання;
- ✓ з суджень, що описують поодинокі, окремі предмети, виробляються загальні висловлення.

11.2.3 Які види індукції вирізняє логіка?

Т

Нагадаємо, що в *індуктивних умовиводах* мислення буде наслідок у напрямку від знання часткових фактів про певний клас предметів до загального знання про цей клас.



Якщо наслідок про всі елементи класу предметів є результатом переліку у посилках знання про кожний окремий елемент цього класу, то йдеться про умовивід за формою **повної індукції**. Якщо ж у посилках розглядаються тільки окремі представники (елементи) класу предметів, а у наслідку йдеться про весь цей клас, то кажуть про умовивід за формою **неповної індукції**.

11.2.4 При яких умовах можна скористатися повною індукцією?

Т

М

За характером вивідного знання *повна індукція* належить до *дедуктивних умовиводів*, оскільки за її формою з істинних *засновок* здобувають істинне вивідне судження. Тому, повну індукцію іноді називають «перевернутою дедукцією»: те що у дедукції є більшою посилкою, в повній індукції постає наслідком і навпаки, будь-який засновок повної індукції може бути вивідним судженням у дедукції.

Розглянемо декілька прикладів умовиводів за формою повній індукції.

Приклад 1.

Понеділок, вівторок, середа, четвер, п'ятниця, субота і неділя є днями тижня. Отже, тиждень має сім днів.

В цьому прикладі висновок зроблений з семі загальних категоричних суджень, що поєднуються в одному складному висловленні. Причому наслідок, який випливає, є також загальним судженням.

Приклад 2.

Студент X_1 отримав залік з логіки.

Студент X_2 отримав залік з логіки.

Студент X_3 отримав залік з логіки.

.....

Студент X_n отримав залік з логіки.

$X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ – студенти нашої академічної групи.

Всі студенти нашої академічної групи отримали залік з логіки.

Приклади вказують на умови, які повинні обов'язково виконуватись для правильного застосування *повної індукції*:



✓ необхідно знати всі елементи класу предметів, що досліджується;

✓ кожний окремий елемент цього класу повинен володіти ознакою, за якою робиться висновок відносно всього класу предметів.

11.2.5 Як повна індукція застосовується у математиці?

T**M**

Термін «повна індукція» часто-густо використовується для позначення т. зв. математичної індукції, хоча категорія «повноти» у математиці суттєво відрізняється від її логічного тлумачення в даному контексті.

Принцип *математичної індукції* іноді називають «умовиводом від n до $n+1$ », або «переходом до наступного числа»:



Нехай існує певна властивість A , що має місце для $n=1$. Тоді, якщо з припущення про те, що A має місце для довільного натурального числа n , доводиться виконання A для $n=n+1$, кажуть, що властивість A має місце (виконується) для будь-якого натурального числа.



Мета *математичної індукції* – довести, що певна властивість A ряду, побудованого на нескінченній множини величин, розповсюджується на кожен його величину, взяту окремо.

Причому наявність у будь-якої величини ряду властивості A приймається без дослідної перевірки. Для з'ясування цього факту достатньо перевірити тільки виконання умов індукції згідно до алгоритму, що наведений вище.

Математична індукція широко застосовується у багатьох галузях математики і виконує там функцію доведення.

11.2.6 Чому умовивід за формою неповної індукції необхідно вважати імовірнісним?

T

Основний масив знань, здобутий протягом життя, людина накопичує шляхом *неповної індукції*, оскільки в її основу закладається дослід (спостереження, експеримент).

В досліді ми завжди маємо справу з кінцевою кількістю предметів, подій і явищ. В дійсності ж їх може бути скільки завгодно, тобто наш дослід остаточно не можна завершити. Але саме дослід (спостереження і експеримент) виробляє для індукції судження-посилки, з яких буде зроблений остаточної висновок.

При *спостереженні* (як одному з видів досліді) предмети вивчаються в їх природному вигляді, без втручання людини під час подій. Іноді дослідник, що спостерігає, використовує прибори, які лише реєструють ці події. При *експерименті* людина (на відміну від спостереження) за допомогою приборів (чи без них) завчасно визиває і певним чином змінює предмет (явище), встановлюючи тим самим в ньому найбільш важливі ознаки, характеристики. І якщо спостереження обмежується простором і часом, то при експериментальному втручанні можна конструювати явища в будь-який час у будь-якому місці.



Фактична незавершеність досліду дозволяє вважати *неповну індукцію* лише *імовірнісним умовиводом*, оскільки вона з суджень-засновків буде висловлення, обсяг якого більше, ніж обсяг засновків, взятих у сукупності:

S_1 володіє P .

S_2 володіє P .

S_3 володіє P .

.....

S_1, S_2, S_3, \dots утворюють певний клас предметів.

Імовірно, кожний S_i з даного класу володіє P .

11.2.7 При яких умовах застосовуються умовиводи неповної індукції?



Під час дослідження людина завжди прагне охопити максимальну кількість елементів класу, що вивчається, використовуючи *спостереження* і *експеримент*. Але це прагнення у багатьох випадках не досягає кінцевої мети в силу існування безлічі об'єктивних обставин, які не дозволяють виконати вимоги побудови умовиводу *повної індукції*. І тоді виникає потреба будувати *імовірнісні умовиводи* за *неповною індукцією*.



Взагалі, *неповну індукцію* застосовують при наступних умовах:

- ✓ якщо неможливо розглянути всі елементи класу, що досліджується, на наявність (відсутність) у них певної ознаки;
- ✓ якщо кількість елементів класу, що досліджується, досить велика (кажуть, що вона прямує до нескінченості);
- ✓ якщо розгляд елементів всього класу неможливий у зв'язку з руйнуванням цих предметів під час їх вивчення.

Приклад 1. Якщо ми нагріваємо залізо і бачимо при цьому звеличення його обсягу, то робимо висновок, що всі метали під час нагрівання звеличують свій обсяг;

Приклад 2. Якщо проводиться соціологічне опитування населення напередодні виборів, то не має сенсу і можливості запитувати всіх мешканців міста стосовно їх політичних симпатій. Достатньо допросити лише незначну за кількістю групу респондентів. Труднощі тут полягають тільки в правильному обґрунтуванні групи, обраної для опитування.

Приклад 3. Висновок «*У осетрових риб почався нерест*» робиться у випадку наявності ікри у певної особи роду.

11.2.8 Які існують види неповної індукції?



Залежно від того, яким шляхом у *посилках* індукції аналізується відношення між окремим (одиночним) і загальним знанням, *імовірнісні умовиводи* за формою *неповної індукції* поділяються на два види – *індукцію через простий перелік* і *наукову індукцію*.

11.2.8 а) індукція через простий перелік (популярна)



Індукція через простий перелік – вид імовірного умовиводу, в якому загальний висновок відносно класу предметів робиться на тій підставі, що серед спостережуваних фактів не траплялося жодного, який би суперечив узагальненню.



В основу індукції через простий перелік закладений принцип повторення ознак предметів, що аналізуються. У випадку, коли певні ознаки спостерігаються у всіх однорідних предметів деякого класу, що потрапили у коло зору дослідника, будується загальне судження стосовно належності цих ознак до всього класу предметів. Але істинність вивідного судження тут має дуже малу ступінь імовірності. Вона буде зростати, якщо у посліжках індукції розглянути максимально можливу кількість елементів спостережуваного класу.

З іншого боку, якби при спостереженні не звеличувалася кількість випадків однакових ознак у предметів, наявність хоча б одного суперечливого факту скасовує висновок будь-якої достовірності.

Відтак, індукція через простий перелік не має ознак науковості, базується тільки на спостереженні і з цього приводу називається популярною.

Наступні приклади показово ілюструють логічні висновки за принципом популярної індукції.

Приклад 1. Визнаний англійський логік Дж. Мілль, досліджуючи сутність популярної індукції, висунув припущення про те, що негри Центральної Африки всіх людей вважали чорними, доки не зустрілися наочно з білою людиною.

Приклад 2. На засадах популярної індукції виведено багато народних прикмет, як-то:

- ✓ Сиро і тепло в осені – чекати багато грибів.
- ✓ Ластівки літають низько – бути дощу.
- ✓ Багряний захід сонця – бути вітряному дню тощо.

Ці висновки й інші, подібні до них, у багатьох випадках відповідають дійсності, а тому використовуються на практиці, хоча у науковому плані виконують лише функцію припущень.

11.2.8 б) наукова індукція



У науковій індукції розробляється специфічна система аналізу відношення між загальним і частковим у предметів, що досліджуються. Тут ставиться завдання не тільки зафіксувати і перелічити спільні ознаки у окремих предметів, але й встановити характер повторення цих ознак, виділити їх необхідний зв'язок з кожним предметом класу.

Проблема обґрунтування загального *наслідку* у *науковій індукції* вирішується завдяки застосуванню *експерименту*. Саме цим вона відрізняється від *популярної індукції*, яка розгортається виключно на засадах *спостереження*.

Наприклад, якщо ми за формою індукції стверджуємо, що «*Всі люди смертні*», то застосуємо для обґрунтування цього наслідку *популярну індукцію*, тому що не зустрічали людину, яка б існувала вічно. Але з метою обґрунтування безпосередньо факту смертності ми скористуємось знанням про особливості людського організму і остаточно здійснимо *науковий індуктивний висновок* стосовно смертності всіх людей.

Відтак,



науковою індукцією називається умовивід, в якому загальний висновок стосовно всіх предметів класу робиться на підставі знання необхідних ознак і причинних зв'язків частини предметів класу.

Зауважимо, що *наукова індукція* не виключає можливості здобуття достовірного наслідку, хоча і відноситься до *неповної індукції*.

Залежно від специфічності аналізу між загальним і окремим, вирізняють два види наукової індукції – *індукцію через відбір фактів* і *індукцію на засадах встановлення причинного зв'язку*. Розглянемо їх детальніше.

11.2.9 Як здійснюється індукція через відбір фактів?

T

M



Індукція через відбір фактів – це від наукової індукції, заснований на розробці системи аналізу класу предметів, що досліджуються.



Аналіз, про який йдеться, пов'язаний з *випробуванням* (тобто різновидом експерименту), суть якого полягає у наступному. Партія предметів (їх може бути нескінченна кількість) за визначеною ознакою розбивається на скінчену множину угруповань. З кожного угруповання знімається *проба*, тобто аналізуються декілька його представників (окремих предметів і явищ) на наявність у них певних особливостей. Якщо у представників всіх угруповань було знайдено ці особливості, то вони постають матеріалом для побудови відповідного *індуктивного умовиводу*.

Відзначимо, що іноді такі прийоми формування умовиводів називають вимогою «*многовиду умов*».

Індукція через відбір фактів широко застосовується для аналізу якості продовольчих і непродовольчих товарів, для визначення урожайності, встановлення ступеня придатності певної групи предметів задовольнити певні потреби людини тощо. Вона слугує інструментом наукового прогнозування у суспільно-політичних і історичних науках.

Приклад. Нехай до супермаркету надійшла однотипна продукція, що виготовлена різними виробниками у різні проміжки часу. Необхідно визначити якість цієї продукції.

З цією метою проводять випробування: розподіляють всю продукцію по угрупованням, але таким чином, щоб продукція кожного підприємства опинилася у окремому угрупованні. За таким же шляхом утворюється угруповання предметів за часом її виготовлення тощо. Врешті-решт досліджуються окремі представники кожного угруповання і знання, що здобуваються, постають матеріалом для побудови індуктивного умовиводу.

Якщо у процесі використання індукції через відбір фактів отримані негативні наслідки (наприклад, в деяких угрупованнях встановлена недоброякісна продукція), їх подальша кількісна характеристика обробляється засобами *статистичних умовиводів* (див. п. 11.4).



Зауважимо тут, що *індукція через відбір фактів*, як і популярна *індукція*, також ґрунтується на повторюваності фактів, але ця повторюваність враховується вже не спонтанно, а організаційно, у певному напрямку. І чим досконаліший метод відбору, тим більшою буде імовірність *наслідку*.

11.2.10 В чому полягає сутність побудови індуктивних умовиводів на засадах встановлення причинного зв'язку? Які індуктивні методи встановлення причинного зв'язку вирізняє логіка?



Індукція на засадах встановлення причинного зв'язку між подіями і явищами навколишнього світу є дуже важливим і добре розробленим видом *наукової індукції*. До неї відносяться т. зв. *індуктивні методи встановлення причинного зв'язку*: *метод єдиної схожості*, *метод єдиної різниці*, *сполучений метод схожості і різниці*, *метод супутніх змін* і *метод остач*. Загальне уявлення про ці методи вперше надав Ф. Бекон у праці «Новий органон», а можливості їх застосування у природничих науках дещо пізніше обґрунтував Дж. Мілль.

11.2.10 а) на яких категоріях засновуються методи встановлення причинного зв'язку?



Передусім відзначимо, що всі предмети і явища навколишнього світу знаходяться у причинно-наслідкових зв'язках між собою, взаємообумовлюючи тим самим один одного.



Причина – це предмет, явище або подія, яка безпосередньо породжує (чи навпаки, знищує) інший предмет, явище, подію.

Категорія *причинності* визначає власну реалізацію через *дію*: немає причини без дії і навпаки, немає дії без причини. А оскільки дія завжди приводить до певних змін (а іноді – зрушень) у просторово-часовій організації предметів (явищ) і зв'язків між ними, то за *причиною* завжди випливає *наслідок*.

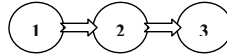


Наслідок – це предмет, явище або подія, яка безпосередньо породжується (чи навпаки, знищується) певною причиною (іншим

предметом, явищем, подією).

Відтак, маємо наступне пояснення будь-якого причинного зв'язку з врахуванням послідовності його організації у часі:

Причина → Дія → Наслідок



Власне цей зв'язок якраз і виступає головним чинником побудови *індуктивних методів*, а саме фіксується принципами виключення і затвердження.



Зауважимо тут: *індуктивно-імовірнісна логіка* розрізняє категорії «причина» і «умова», бо причина завжди містить у собі дію, а умова може бути, так би мовити, бездієвою. Наприклад, умова «*Студент взяв у бібліотеці цей підручник*» зовсім не означає, що студент успішно засвоїв викладений у ньому матеріал. Він може взагалі підручник не відкривати, тобто умова, що наведена, не є *причиною* успішного навчання. Але її можна позначити як умову, що сприяє навчанню. Отже, всі умови доцільно поділяти на сприятливі і несприятливі певному явищу.

11.2.10 б) алгоритм реалізації методу єдиної схожості



Якщо в декількох випадках появи (або відсутності) певного явища встановлюється лише одна спільна обставина, то, імовірно, вона є причиною появи (або відсутності) цього явища.

Оскільки тільки ця обставина і ні яка інша є загальною для декількох випадків, то постає зрозумілим застосування для її позначення словосполучення «*єдина схожість*».



Наведемо алгоритм реалізації *методу єдиної схожості*:

- ✓ встановлюють всі випадки появи (або відсутності) певного явища *a*;
- ✓ із аналізу кожного випадку з'ясовують всі обставини, за яких впливає явище *a*;
- ✓ відшуковують спільну обставину для всіх цих випадків, яку і приймають за імовірну причину явища *a*. Інші обставини відкидають.

Схема умовиводу за *методом єдиної схожості* виглядає так:

<i>Випадки</i>	<i>Обставини, що спостерігаються</i>	<i>Явище, причина якого відшукується</i>
1	<i>ABC</i>	<i>a</i>
2	<i>ADE</i>	<i>a</i>
3	<i>AFG</i>	<i>a</i>

Імовірно, обставина A є причиною явища a.

Приклад. Бібліотекар забув відмітити прізвище студента, який взяв підручник для ксерокопіювання, але у належний час його не повернув. Проаналізувавши реєстраційні картки за останні три дні, бібліотекар встановив, що підручник не був повернутий 10, 11 або 12 травня, причому 10 травня їм користувалися Петриненко, Іванов і Соколов, 11 травня – Петриненко, Василенко і Беличенко, 12 травня – Петриненко, Яковенко і Гнезділов. На цієї підставі було висунуто *припущення*, що підручник не повернув Петриненко:

Випадки	Прізвища читачів	Явище, причина якого відшукується
10 травня	Петриненко , Іванов, Соколов	Не повернення підручника
11 травня	Петриненко , Василенко, Беличенко	Не повернення підручника
12 травня	Петриненко , Яковенко, Гнезділов	Не повернення підручника

Імовірно, підручник не повернув Петриненко.

11.2.10 с) алгоритм реалізації методу єдиної різниці



Якщо випадок появи і випадок відсутності певного явища схожі в усіх обставинах крім однієї обставини, що зустрічається тільки при появі явища, то ця окрема обставина має бути причиною явища.



Алгоритм побудови імовірнісних умовиводів за цим методом наступний:

- ✓ встановлюють всі випадки появи і всі випадки відсутності певного явища a ;
- ✓ з аналізу кожного випадку з'ясовують всі обставини, за яких виникає явище a і всі обставини, за яких воно не виникає. Всі схожі обставини відкидають.
- ✓ відшуковують окрему обставину, яка зустрічається тільки при появі явища і не є схожою з іншими обставинами. Саме її приймають за можливу причину явища.

Приклад 1. У фінальному матчі чемпіонату Світу з футболу, якщо гра команд у основний і додатковий час закінчується у нічию (тобто команди показують приблизно однаковий рівень гри), назначається випробування у вигляді пенальті. Виграє першість Світу та команда, яка набере більшу кількість попадань у ворота свого суперника. Тим самим моделюється обставина – причина переваги однієї команди над іншою.

Приклад 2. Якщо хвора людина протягом тривалого часу приймає за призначенням лікаря певний перелік ліків і не відчуває полегшення фізичного стану, то їй назначається додаткове лікування. Якщо після цієї обставини спостерігається выздоровлення (при умові продовження прийому

хворим всіх ліків, призначених раніше), кажуть що саме додаткова форма лікування спричинила виздоровлення.

Приклади, що наведені, допомагають побудувати схему умовиводу за методом єдиної різниці:

<i>Випадки</i>	<i>Обставини, що спостерігаються</i>	<i>Явище, причина якого відшукується</i>
1	<i>ABC</i>	<i>a</i>
2	<i>BC</i>	–

Імовірно, обставина A є причиною явища a.



Бачимо, що метод єдиної різниці засновується переважно на експерименті, в той час як підґрунтям методу єдиної схожості є спостереження. Цей факт стає цілком зрозумілим, оскільки метод єдиної схожості виключає з поля зору дослідника обставини, що не знаходяться у причинному зв'язку з явищем, а метод єдиної різниці – навпаки, розглядає обставину, що не може бути виключеною, оскільки саме вона причинно пов'язується з явищем. Якраз експеримент, випробування моделюють у структурі методу єдиної різниці шукану обставину.

Метод єдиної різниці часто-густо застосовують у природничих науках, а також у психології, політології і соціології, коли хочуть виявити дещо індивідуальне, що вирізняє певне явище з кола однотипних подій. Він вдало реалізується і для визначення переможців спортивних і будь-яких інших випробувань, коли явної переваги одного явища над іншим не спостерігається.

11.2.10 d) алгоритм реалізації сполученого методу схожості і різниці

Цей метод використовується з метою запобігання можливих помилок при спостереженні певного явища і для встановлення його причини одночасно застосовує метод єдиної схожості і метод єдиної різниці.



Якщо декілька випадків виникнення явища мають лише одну загальну обставину, а декілька випадків не виникнення цього явища мають загальним тільки відсутність тієї ж обставини, то ця обставина і є причиною явища, що досліджується.

Схематично структуру імовірного умовиводу, що будується на засадах сполученого методу схожості і різниці, можна надати так:

<i>Випадки</i>	<i>Обставини, що спостерігаються</i>	<i>Явище, що спостерігається</i>
1	<i>ABC</i>	<i>a</i>
2	<i>ADE</i>	<i>a</i>
3	<i>BC</i>	–
4	<i>DE</i>	–

Імовірно, обставина A є причиною явища a.



Наведемо алгоритм застосування *сполученого методу схожості і різниці*:

Сукупність усіх випадків появи явища a поділяють на дві групи: випадки, в яких a з'являється і випадки, в яких a не з'являється.

✓ У кожній групі випадків виділяють обставини, що передують випадку;

✓ у групі випадків появи явища a відшукують загальну обставину і встановлюють її відмінність від інших обставин;

✓ у групі випадків не появи явища a фіксують факт відсутності обставини, що є загальною для групи випадків появи a ;

✓ будують *проблематичне судження-наслідок*, згідно з яким загальна обставина групи випадків появи явища a , що відсутня у групі випадків не появи a , є *причиною* цього явища.

Приклад. У реанімацію лікарні поступили четверо хворих з діагнозом захворювання «сальмонельоз». Враховуючи різну ступінь тяжіння хвороби, пацієнтам були призначені різні ліки, які умовно позначалися літерами A, B, C, D, E . Кінцевою метою лікування медичні працівники вважали повне выздоровлення хворого (явище a). Інформація про лікування та його наслідки була зафіксована у вигляді наступної таблиці:

Таб. 38

Випадок (хворий)	Обставини, що спостерігаються					Результат
	Препарат A	Препарат B	Препарат C	Препарат D	Препарат E	
1	+	+	+	-	-	a
2	+	-	-	+	+	a
3	-	+	+	-	-	-
4	-	-	-	+	+	-

Обставини, що наводяться у таблиці, дозволили дістати імовірнісний висновок про те, що выздоровлення хворих пацієнтів відбулося завдяки їх лікуванню препаратом A . Наведемо форму умовиводу, який тут будується:

ABC викликає a .

ADE викликає a .

BC не викликає a .

DE не викликає a .

Імовірно, A є причиною a .

11.2.10 е) алгоритм реалізації методу остач



Якщо складне явище викликається складною причиною, котра містить кінцеву кількість передуючих обставин і встановлено, що деякі з цих обставин є причинами частин досліджуємого складного явища, то остання обставина є причиною остачі явища.

Схема логічного висновку за методом остач така:

Причина $ABCD$ викликає явище $abcd$.

Обставина A викликає явище a .

Обставина B викликає явище b .

Обставина C викликає явище c .

Імовірно, обставина D викликає явище d .

Алгоритм реалізації методу остач включає наступні кроки:



- ✓ явище, що спостерігається, розкладають на декілька однорідних частин a, b, c, d ;
- ✓ встановлюють обставини A, B, C , що передують явищу $abcd$ і викликають відповідно його частини a, b, c ;
- ✓ припускають наявність обставини D , яка також передуює явищу $abcd$ і, імовірно, є причиною d .

Приклад 1. За допомогою методу остач в 1846 році була відкрита планета Нептун, а в 1930 році – планета Плутон.

Так, задовго до відкриття планети Нептун було встановлено, що рух планети Уран на певному відрізку затухає (явище $abcd$). За допомогою численних спостережень вчені досягли висновку про виклик цього явища наявністю вже відкритих на той час планет Сонячної системи, які впливали на Уран. Дослідні розрахунки показали, що планета A змінює рух Урану на певну величину a , планета B – на величину b тощо, причому загальний обсяг зміни руху Урану на відрізку орбіти, що розглядався астрономами, не вичерпується впливом цих планет. Але що ж тоді ще може слугувати причиною явища $abcd$, а саме спричинює його необгрунтовану однорідну частину d ? Вплив Сонця або інших вже відомих планет? Знову шляхом математичних розрахунків ці припущення були відкинуті й у вчених залишилася тільки одна можливість пояснення цього дивовижного астрономічного факту – гіпотетично припустити наявність і вплив на Уран невідомій планеті. Фіксуючи інтервал, на якому вплив був найбільш суттєвим, обчислили вірогідне місцезнаходження цієї планети, а трохи пізніше – встановили й саму планету Нептун.

Приклад 2. Як здається, метод остач був застосований і у випадку пояснення причини морських приливів і відливів, а саме в плані остаточного припущення зв'язку між цим явищем і місцезнаходженням Місяця. Тут також спочатку висувалися гіпотези впливу на приливи і відливи підводної течії, атмосферного тиску тощо, які поступово були відкинуті як несуттєві.

11.2.10 f) алгоритм реалізації методу супутніх змін



Якщо зміна певного явища неодмінно викликає зміну іншого явища, то обидва ці явища знаходяться у причинному зв'язку між собою.



Реалізація цього методу наступна. Нехай деяке явище a спостерігається за обставин A , B і C . Як тільки зі зміною обставини A починає змінюватись і явище a , що досліджується, причому обставини B і C залишаються без зміни, то робиться імовірнісний висновок про причинний зв'язок між явищем a та обставиною A :

A_1BC викликає a_1 .

A_2BC викликає a_2 .

A_3BC викликає a_3 .

Імовірно, обставина A є причиною зміни явища a .

Під час застосування методу супутніх змін варто пам'ятати, що супутні зміни можуть бути прямими і оберненими.



Якщо зі зростанням (або навпаки, зменшенням) інтенсивності обставини A інтенсивність досліджуваного явища a зростається (відповідно, зменшується), то маємо **пряму** залежність супутніх змін. І навпаки, якщо зі зростанням (зменшенням) інтенсивності обставини A інтенсивність досліджуваного явища a зменшується (зростається), то йдеться про **обернену** залежність супутніх змін.

Наведемо декілька імовірнісних висновків, що були зроблені за допомогою методу супутніх змін.

Приклад 1. Звісно, що при грі у баскетбол найбільшої результативності досягають спортсмени великого росту. Причому, зі збільшенням росту гравця результативність гри різко зростає. Тобто, ріст гравця є причиною його результативності.

Приклад 2. Багаторічні спостереження за появленням сонячних плям та їх наслідками спричинили висновок про пряму залежність між збільшенням їх кількості і розмірів та зростанням «магнітних вихрів» на Землі.

Приклад 3. Падіння атмосферного тиску є причиною наближення дощу.

Приклад 4. Морські приливи і відливи спричиняються розташуванням Місяця відносно Землі.

Приклад 5. Збільшення сили тертя постає причиною зменшення швидкості руху тіла. Але тут йдеться вже про *обернену залежність* між явищами.



Ці приклади спонукають викласти особливості, що відрізняють *метод супутніх змін* від всіх інших індуктивних методів, розглянутих нами раніше:

✓ Метод супутніх змін застосовується у випадку, коли

явище, що досліджується, не може бути повністю виокремлено від передуючої обставини. Доречі, не можна змінити розташування Місяця з метою звеличення (або зменшення) морських приливів; не можна істотно змінити атмосферний тиск для виклику (або навпаки, запобігання) дощу; врешті-решт, не можна, досліджуючи залежність між силою тертя і швидкістю тіла, що рухається, виключити силу тертя як фізичний процес.

✓ Будь-які кількісні зміни завжди мають певну критичну точку, або границю інтенсивності, яку треба держати у куті зору і влаштовувати, що застосування методу супутніх змін поза цією границею призводить до логічно некоректних результатів. Наприклад, необмежене звеличення сили тертя може взагалі призвести до повної зупинки тіла, що рухається; необмежений нагрів або охолодження певних речовин призведе до незворотної зміни їх хімічного складу тощо.

11.2.10 g) Які складності виникають при застосуванні індуктивних методів?

C

Ф. Бекон, автор «нового метода наведення до почуттєвої природи», вважав знання, що здобувається на підставі індуктивних методів, твердим, істинним і доведеним. «Перша робота істинного наведення (щодо конкретних форм) – писав він, – є відкидання або виключення окремої природи, котра не зустрічається у будь-якому прикладі, де присутня надана природа, або зустрічається зростаючою у будь-якому прикладі, де надана природа зменшується, або зменшується, коли надана природа зростає. Тоді після відкидання і виключення, зробленого певним чином (коли всі поверхневі уявлення перетворюються на дим), на другому місці (нібито на умі) залишається позитивна форма, що є твердою, істинною і визначеною» [9, 126]. Але цей висновок став певною оманною звісною дослідника, тому що існують значні складності у процесі застосування саме індуктивних методів.



По-перше, стійкий зв'язок двох явищ між собою ще не є достатнім підґрунтям для того, щоб вважати його *необхідним*. Наприклад, в певному фіксованому інтервалі простору-часу, як правило, здійснюється безліч різноманітних подій, причому між багатьма з них необхідні зв'язки взагалі відсутні.

По-друге, істинність наслідку, який будується за індуктивними методами, вимагає необхідність переліку у *засновках* умовиводу всіх обставин, що породжують явище і передують йому. Причому ці обставини повинні взаємовиключати одна іншу. Але з практичної точки зору така умова можлива лише у контексті поодиноких і дуже простих випадків. Наприклад, коли аналізується *причина* певної хвороби, досить важко врахувати весь комплекс обставин, що йому передують. Тим паче неможливо провести відокремлення між собою обставин, які виникають водночас і діють сумісно.

Приведемо у якості підтвердження викладеного ще один наочний приклад – зв'язний у наукових кругах анекдот відносно трьох професорів, що їхали у поїзді по Шотландії. Із вікна вагона професора бачать чорну вівцю.

– Як цікаво! – засвідчує астроном. – Всі вівці у Шотландії чорні.

– Взагалі, це необґрунтований висновок, – заперечує йому фізик. – Ми можемо лише заключити, що лише деякі вівці у Шотландії чорні.

– Ваше твердження треба вточнити, – вступає в бесіду логік. – Ми можемо впевнено стверджувати, що хоча б одна вівця у Шотландії з одного боку чорного кольору. (М. Гарднер. Путешествие во времени.)

Знаючи загальні вимоги побудови індуктивних умовиводів, читач без будь-яких труднощів встановить, що висновок астронома є хибним (його помилка у логіці має назву «поспішного узагальнення»), але і логік, так би мовити, перебільшив сутності, підводячи тим самим свій висновок під сумнів.

11.2.11 В чому полягає зв'язок між індукцією і дедукцією у процесі пізнання?

С

Формальна логіка вивчає індуктивні і дедуктивні умовиводи окремо, незалежно між собою. Такий розгляд постає необхідним з метою більш ретельного дослідження особливостей їх структури, логічних правил побудови, тощо. Але у живому процесі мислення індукція ніколи не виступає відокремленою від дедуктивних умовиводів і умовиводів за аналогією.

Індуктивний умовивід веде від одиничних суджень к судженням загальним, не охоплюючи при цьому єдність, внутрішній зв'язок *одиночного, конкретного і загального*. Тільки поєднання індукції і дедукції може відкрити, обґрунтувати цю єдність.



Відтак, зв'язок індукції і дедукції являє собою не просто надуманий наочний крок підтвердження внутрішньої досконалості людського мислення: він є зв'язком між одиничним і загальним у пізнанні. Пізнаючи одиничне, ми тим самим пізнаємо загальне і навпаки, пізнаючи загальне, пізнаємо й одиничне, окреме. Звичайно, у кожному з цих відношень і зв'язків є своя специфіка, але тим не менш одна форма таких зв'язків передбачає іншу.

Насправді, індуктивні умовиводи не можуть бути побудовані без загальних принципів (логічних і позалогічних). Ф. Енгельс з цього приводу писав: “Всі форми умовиводу, що починаються з одиничного, експериментальні і ґрунтуються на досліді. А індуктивний умовивід починається вже з В-Е-О (загального)” [46, 195]. Крім того, посилки індуктивного умовиводу поставляються не тільки експериментом і спостереженням, але і дедукцією: висновки у дедуктивних умовиводах можуть бути посилками індуктивних умовиводів.

З іншого боку, формування дедуктивних умовиводів немислимо без використання індукції. Дедуктивний умовивід припускає наявність у посилках загальних суджень, що, проте, утворюються індуктивно. Наприклад, у *простому категоричному силіогізмі* більший *засновок* «*Всі люди – смертні*» отриманий індуктивним шляхом.

Таким чином, слід відзначити, що зв'язок між індукцією і дедукцією в процесі пізнання виражається й у формі зв'язків між теоретичним і емпіричним (дослідним). Ці зв'язки виявляються в двох напрямках: від емпіричного до теоретичного (індуктивна форма) і від теоретичного до емпіричного (дедуктивна форма). Без таких зв'язків, власне, немає і наукових знань.

Критикуючи вчених, що намагалися односторонньо перебільшити роль у пізнанні індукції і дедукції і не бачили між ними щільного зв'язку і взаємообумовленості, Ф. Енгельс констатував: “Індукція і дедукція пов'язані між собою настільки ж необхідним чином, як синтез і аналіз. Замість того, щоб односторонньо звеличувати одну з них до небес за рахунок іншої, треба намагатися застосовувати кожен на своєму місці, а цього можна домогтися лише в тому випадку, якщо не випускати з уваги їхній зв'язок між собою, їх взаємне доповнення одну одною” [46, 195-196].

Єдність і зв'язок між індукцією і дедукцією особливо чітко виражаються в сучасних наукових знаннях, що наочно представляється *статистичними* (індуктивно-дедуктивними) *умовиводами*. Їх не можна назвати ні індуктивними, ні дедуктивними, а це є синтез того й іншого. Загальна характеристика статистичних умовиводів буде надана у пункті 11.4 цієї глави.

11.3 Умовиводи за аналогією (традуктивні)

11.3.1 Які умовиводи називають умовиводами за аналогією? В чому полягає розбіжність між поняттями «аналогія» і «умовивід за аналогією»?

Т



В логіці вирізняють декілька значень поняття «аналогія». По-перше, Під **аналогією** розуміють схожість двох нетотожних предметів (або двох нетотожних класів однорідних предметів) за певною ознакою (властивістю, відношенням).

Якщо, наприклад, розглядаються дві однотипні чашки з одного сервізу і встановлюється їх схожість за кольором, формою тощо, то кажуть, що чашки *аналогічні* за цими ознаками.

По-друге, термін «аналогія» виконує функцію скороченої назви специфічної форми імовірнісних умовиводів – *умовиводів за аналогією*.

З метою запобігання плутанини значень цього терміну, умовиводи за аналогією іноді називають *традуктивними*.



Умовиводом за аналогією (або *традуктивним умовиводом*) називають такий імовірнісний умовивід, в якому на підставі декількох схожих ознак двох предметів (подій, явищ) і певної відомої ознаки (властивості, відношення) одного з предметів будується висновок про наявність цієї ознаки й у іншого предмету.



З визначення випливає: *традуктивні умовиводи* будуються у напрямку від знання певного ступеня загальності до знання цього ж ступеня загальності (тобто від одиничного до одиничного, від загального до загального).

Декілька прикладів традуктивних умовиводів наведено у п.п.9.2.1с).

11.3.2 За якими ознаками класифікуються умовиводи за аналогією?

T

Як правило, *традуктивні умовиводи* поділяються за характером інформації, що переноситься з одного предмету на інший, на два види: *умовиводи аналогії предметів (властивостей)* і *умовиводи аналогії відносин*. Але кожний з цих видів умовиводів припускає подальшу класифікацію за підставою достовірності наслідку, що виводиться, на *умовиводи точної (строгой) аналогії, умовиводи простої (нестрогой) аналогії* і *умовиводи хибної (вульгарної) аналогії*. У наступних пунктах кожний з перелічених видів традуктивних умовиводів буде розглянутий докладно.

11.3.3 Наведіть класифікацію традуктивних умовиводів за характером інформації, що переноситься з одного предмету на інший

T

11.3.3 а) умовиводи аналогії предметів (властивостей)



Нехай розглядаються два одиничних предмета (або дві сукупності предметів, дві властивості тощо), яким притаманна група схожих ознак, причому звісно, що один з предметів має певну додаткову ознаку. Тоді, якщо висновок відносно іншого з цих предметів робиться шляхом переносу на нього цієї додаткової ознаки, кажуть про **умовивід, побудований за аналогією предметів (властивостей)**.

Загальна форма умовиводу аналогії предметів (властивостей) наступна:

Предмет (властивість) А має ознаки a, b, c, d, e .

Предмет (властивість) В має ознаки a, b, c, d .

Імовірно, предмет (властивість) В має ознаку e .


Зі схеми випливає, що наявність загальних ознак a, b, c, d предметів, що порівнюються, виступає своєрідним підґрунтям можливості вважати інші ознаки предмету А ознаками предмету В.


Приклад. Багато художніх і наукових творів присвячені дискурсу навколо питання про існування життя на Марсі. Але всі вони мають єдиний витоки, а саме імовірнісний умовивід за формою аналогії предметів.

Дійсно, Марс (позначимо його як предмет B) має групу суттєвих ознак, що знаходяться у щільній єдності і спостерігаються також у планети Земля (умовне позначення – предмет A): обидві ці планети обертаються навколо Сонця (ознака a), навколо власній осі (ознака b), мають атмосферу (ознака c), приблизно однакову температуру (ознака d) тощо. Але Землі притаманна ще одна відома ознака, а саме наявність життя. Тому, за аналогією робиться широко розповсюджений імовірнісний висновок о можливому існуванні життя на Марсі.

11.3.3 б) умовиводи аналогії відносин

Нехай $A(a_1, a_2, \dots, a_n)$ і $B(b_1, b_2, \dots, b_n)$ – умовні позначення двох неоднорідних груп предметів, де n – довільне фіксоване натуральне число, $n \geq 2$. Позначимо як $R_1(a_1, a_2, \dots, a_n)$ і $R_2(b_1, b_2, \dots, b_n)$ – певні відношення між цими групами предметів (про відношення див. у п.п. 4.2.3а). Тоді,

 Якщо нове проблематичне судження стосовно відношення $R_2(b_1, b_2, \dots, b_n)$ будується шляхом перенесення наперед звісного відношення $R_1(a_1, a_2, \dots, a_n)$ на групу предметів (b_1, b_2, \dots, b_n) , то кажуть про **умовивід, побудований за аналогією відносин**.

 Тут треба зауважити, що \checkmark *аналогія відносин* розповсюджується тільки на відношення R_1 і R_2 між предметами груп і не передбачає аналогії саме предметів a_i і b_i ;

\checkmark *аналогія відносин* будується на засадах *принципі відповідності: гомоморфізмі і ізоморфізмі*. В першому випадку спостерігається однозначна відповідність між групами предметів (тобто коли кожний предмет групи A поставлений у відповідність певному предмету групи B). Другий випадок зумовлює вже взаємно однозначну відповідність: тут кожний предмет групи A строго відповідає певному предмету групи B і навпаки.

Приклади. За формою *аналогії відносин* встановлюється відповідність:

- предмета і його зображення у дзеркалі;
- географічної карти і території, що зображується на неї;
- предмета і його фотографії;
- глядача і його місця у кінозалі;
- планетарної моделі атома і структури взаємодії Сонця і планет сонячної системи;
- причинних відношень і відношень функціональних (завдяки цієї відповідності певний причинний зв'язок предметів і явищ навколишнього світу можна обґрунтувати за допомогою математичного апарату).

Надамо читачу право самостійно визначити *принцип відповідності*, що закладений у кожному з цих аналогій.

11.3.4 Чому висновки традуктивних умовиводів є імовірнісними?

T**C**

Відтак, в умовиводах за аналогією будується нове проблематичне судження. Останній факт пояснюється тим, що схожість предметів (відношень) за певними ознаками не дає достатньої підстави вважати ці предмети схожими за іншими ознаками.

Справа в тому, що загальні ознаки (як і йшлося у пункті 3.2) можуть бути суттєвими і несуттєвими. З іншого боку, зв'язки між ознаками у конкретному предметі (відношенні) завжди поділяються на необхідні і другорядні (випадкові). Тому, висновок у традуктивному умовиводі є лише імовірнісним. Але ступінь цієї імовірності змінюється у залежності від якості загальних ознак порівнюваних предметів, від наявності щільності і однорідності між певними вже відомими ознаками і тими рисами, що відшукуються тощо.

11.3.5 Чи існують загальні правила побудови умовиводів за аналогією?

T**M**

Оскільки за формами традуктивного умовиводу одержують проблематичне судження, точних правил логічного виводу (по типу охарактеризованих у запитанні 9.1.4) для нього вказати не можна. Але існують загально визнані вимоги аналогії, дотримання яких веде до зростання ступеня достовірності вивідного судження:

- ✓ умовивід за аналогією повинен засновуватись на суттєвих ознаках предметів (відношень), які порівнюються між собою;
- ✓ чим більше встановлено схожих ознак у предметів (відношень), тим вище ступінь достовірності висновку за аналогією;
- ✓ ознака, що переноситься при застосуванні аналогії з відомого предмета на інший предмет, повинна бути якомога однотипнішою з іншими ознаками схожості цих предметів;
- ✓ якщо предмет, стосовно якого будується умовивід за аналогією, має ознаку, несумісну з ознакою, що на нього переноситься, то аналогія не можлива.

11.3.6 Наведіть класифікацію традуктивних умовиводів за ступеням достовірності наслідку, що виводиться

T

11.3.6 а) умовиводи точної (строгої) аналогії



Нехай розглядаються два одиничних предмета (або дві множини предметів чи дві властивості), кожному з яких притаманна група схожих ознак (a, b, c, d), причому один з предметів має певну додаткову ознаку (e), що безпосередньо впливає з (a, b, c, d). Тоді, якщо висновок відносно іншого з цих предметів робиться шляхом переносу на нього цієї

додаткової ознаки (e), кажуть про умовивід, побудований за формою точної (строгой) аналогії.

Наведемо схематично форму умовиводу точної аналогії:

Предмет (властивість) А має ознаки a, b, c, d, e .

Предмет (властивість) В має ознаки a, b, c, d .

З групи ознак (a, b, c, d) впливає ознака e .

Предмет (властивість) В обов'язково має ознаку e .

В умовиводі точної (строгой) аналогії наслідок є достовірним судженням завдяки наявності додаткової вимоги причинного зв'язку між ознаками a, b, c, d і ознакою e , яка переноситься на інший предмет.

Приклад. Вже у сиву давнину точна аналогія широко застосовувалася у математиці, а саме у геометрії, яка мала не тільки теоретичне, але й практичне обґрунтування. Достатньо згадати фігури, що переводяться одна в іншу за збереженням відношення відстаней між відповідними точками (т.зв. *подібні фігури*). Саме подібність фігур (як від аналогії) була закладена у доведення відомих всім теорем Фалеса, Піфагора, тощо. Надалі ці теореми застосовувалися для вимірювання земельних ділянок, виготовлення перших (мальованих) карт міст-полісів Великої Еллади, побудови першої зіркової карти неба.


Щоб переконатися в тому, що відношення подібності є відношенням точної аналогії, сформулюємо принципи подібності трикутників:

✓ якщо три сторони одного трикутника пропорційні трьом сторонам іншого трикутника, то ці трикутники подібні (аналогічні);

✓ якщо два кути одного трикутника дорівнюють двом кутам іншого трикутника, то ці трикутники подібні (аналогічні);

✓ якщо дві сторони одного трикутника пропорційні двом сторонам іншого трикутника і кути між цими сторонами рівні, то трикутники подібні (аналогічні).

11.3.6 б) умовиводи простої (нестрогой) аналогії

 До умовиводів простої (нестрогой) аналогії відносять умовиводи аналогії предметів (властивостей) і умовиводи відносин, але лише в тому випадку, коли невідомо, чи знаходиться переносувана ознака (e) залежно від ознак (a, b, c, d).

На відміну від точної (строгой) аналогії, вони надають лише імовірнісні висновки, тобто ті, що не можна з усією впевненістю вважати достовірними.

Приклади умовиводів простої аналогії наведені у п.п. 11.3.3а) і 11.3.3б).

11.3.6 с) умовиводи хибної (вульгарної) аналогії

 До умовиводів хибної (вульгарної) аналогії відносять умовиводи, які побудовані за формою аналогії предметів

(властивостей) або за формою аналогії відносин з порушенням загальних вимог аналогії, що перелічені у п.п. 11.3.5.

Хибна аналогія завжди має хибний наслідок і є або результатом заблудження людини, або прийомом навмисного зведення до заблудження інших людей. Спричиняє її появу завідомо помилкове бажання спостерігача необмежено застосувати *традуктивні умовиводи* для пояснення всіх без винятку зв'язків навколишнього світу.

Приклад 1. Давньогрецький мудрець Ксенофан помилково вважав: «Якщо б бики, коні і льви мали руки і могли б ними малювати і будувати твори мистецтв, подібно до людей, то коні зображували би богів схожими на коней, бики – схожими на биків і надавали би ним тіла такого ж роду, який тілесний образ в них самих, кожний за своїм... Ефіопи кажуть, що їх боги курносі і чорні; фракіяни ж уявляють власних богів синьоокими і рижевими».

Приклад 2. Хибна аналогія часто використовується у народних прикметах. Наведемо декілька з них:

- якщо у день заліку чи іспиту надати залікову книжку людині, що не приймає залік (іспит), то студент залік (іспит) не складе;
- якщо людина розбиває дзеркало – бути нещастю;
- якщо сказати іншому свій план, то він не збудеться.

11.3.7 Як категорія імовірності обґрунтовує достовірність наслідку в традуктивному умовиводі?

Т



Узагальнене визначення категорії *імовірності* (див. запитання 11.1.1) свідчить про те, що імовірність достовірності інформації, яка констатується у *проблематичному* наслідку умовиводу за аналогією, знаходиться в інтервалі $0 \leq P(a) \leq 1$. Тут a – умовне позначення судження-наслідку, $P(a)$ – його імовірність, 0 – позначення хибності судження, 1 – позначення його істинності. Тоді:

✓ якщо $P(a)=0$, то судження-наслідок є хибним і висновок *традуктивного умовиводу* зроблений за формою хибної (вульгарної) аналогії. Він не може відповідати дійсності;

✓ якщо $P(a)=1$, то судження-наслідок є істинним, тобто достовірним і висновок зроблений за формою точної (строкої) аналогії. Він завжди буде відповідати дійсності;

✓ якщо $0 < P(a) < 1$, то судження-наслідок залишається проблематичним, а висновок зроблений за формою простої (нестрокої) аналогії. Чим більше значення імовірності $P(a)$ наближується до 1, тим більше шансів у судження a відповідати дійсності.

11.3.8 Яку роль відіграють традуктивні умовиводи у процесі пізнання?

С

На перших примітивних кроках пізнання, що були притаманні філософії античного часу, *умовиводи за аналогією* відігравали неабияку роль у поясненні явищ природи: Фалес за аналогією шукав основу світу у воді, Анаксімен – у повітрі, Геракліт – у вогню, Емпедокл – у боротьбі любові і ворожнечі. Але аналогія тут застосовувалася поки ще стихійно, нібито підсвідомо.

У період становлення класичної науки (XVII – XVIII ст.) висновки за аналогією почали вважати необхідним шаблоном будь-якого *спостереження і експерименту*. Цей факт підтверджує багата кількість прикладів з різних галузей природознавства.

Так, Гюйгенс заклав початок вчення про хвильову природу світла за *аналогією* з вже звісною на той час теорією хвильової природи звуку. Французький математик Ж. Пуанкаре, який провів глибинний порівняльний аналіз сучасних йому теорій оптичних і електромагнітних явищ, писав відносно цього відкриття Гюйгенса наступне: «Скільки істин дозволяють нам відчувати фізичні аналогії! Між тим виправдати їх шляхом суворого міркування ми не в змозі». Але цей перепоп, що вважався неприступним, дещо пізніше ліквідував Максвелл, який знов за *аналогією* застосував геніальне припущення Гюйгенса до електричного струму і побудував теорію електромагнітного руху, а Г. Герц на її засадах вже експериментально обчислив довжину електричної хвилі.

Загальні основи аналогії були закладені й у геніальне відкриття Д. Менделєєва: він побудував періодичну таблицю хімічних елементів, припустивши можливість існування на молекулярному рівні принципів взаємодії, *аналогічних* принципам механіки І. Ньютона.

Врешті-решт, відомі випадки застосування аналогії як засобу аналізу історичних фактів, побудови історичних паралелей тощо; на неї будується переважна більшість висновків в галузях психології і педагогіки.



Коло прикладів застосування аналогії можна було б продовжити і далі. Але стає зрозумілим одне: *традуктивні умовиводи* активно застосовуються у пізнанні, особливо на його початкової стадії. Будь-яке пізнання починається з порівняння, а там, де є порівняння, завжди виникає аналогія. Причому приклади, що наведені, підкреслюють факт застосування аналогії і на більш високих етапах пізнання.

Водночас, слід пам'ятати, що умовиводи за аналогією під час застосування треба постійно коректувати, доповнювати іншими логічними засобами. Розповсюдження аналогії за межі її дії може призвести до суттєвих помилок і незворотних оман.


11.3.9 Як пов'язуються традуктивні умовиводи з методом моделювання?

T

M

C

Тепер, коли ми маємо загальне уявлення про роль і місце умовиводів за аналогією у процесі пізнання, вкажемо ще на один аспект їх практичного застосування: *традуктивні умовиводи* є підґрунтям висновків, які закладаються у сутність *методу моделювання*.

 **Метод моделювання** полягає в тому, що при пізнанні об'єкту, який цікавить дослідника, використовують інший об'єкт, котрий замінює перший об'єкт.

Об'єкт, який треба пізнати, має назву *оригіналу*, в той час як інший, допоміжний об'єкт, що безпосередньо досліджується, вважають *моделлю*. Пізнання оригіналу здійснюється опосередковано, шляхом переносу знання з моделі на оригінал. Саме тут якраз і використовуються *умовиводи за аналогією*.

Відзначимо, що використання *методу моделювання* є обов'язковою вимогою майже при будь-яких конструкторських розробках: для прийняття ухвали про запуск технічного винаходу у серійне виробництво спочатку проводиться комплекс випробувань його моделі. Модель тут є певною копією оригіналу, але відрізняється від нього масштабом.

Застосовується *метод моделювання* й у випадках, коли дослідження безпосередньо оригіналу є дуже складним чи взагалі неможливим. Так, перед першим в історії виходом людини у відкритий космос умови невагомості моделювалися на Землі з метою дослідження їх впливу на фізичний стан космонавтів.


11.4 Статистичні умовиводи

Оскільки прикладний аспект *статистичних умовиводів* досконало розглянутий математичною статистикою, у цьому пункті увага акцентується тільки на їх логічній структурі, а також ролі і значенні для пізнавального процесу.

11.4.1 Які умовиводи називаються статистичними? Охарактеризувати їх загальні особливості

T

C

 **Статистичними** називають **умовиводи**, в яких з засновків про сукупність випадкових фактів (подій) і статистичну частоту їх розподілу на засадах загальних законів розподілу випадкових величин виробляють нове судження, що характеризує ступінь приналежності властивості (відношення) наданої сукупності явищ.



До загальних особливостей *статистичних умовиводів* віднесемо такі:

✓ *статистичні умовиводи* фіксують властивості і відношення не окремих предметів, а їх сукупностей, причому зв'язки між

предметами кожної сукупності висловлюються через середні дані, частоту статистичних розподілів (біноміального, нормального та ін.), тобто через величини, що припускають сувору математичну обробку;

✓ на відміну від розглянутих у попередніх пунктах *імовірнісних умовиводів*, які використовуються для пізнання динамічних закономірностей, тобто тих, що передбачають однозначний зв'язок між вихідним і наступним явищами (*причиною і наслідком*), *статистичні умовиводи* реалізуються для аналізу т. зв. статистичних закономірностей і припускають вже не однозначний, а багатозначний зв'язок між причиною і наслідком;

✓ передумовою побудови будь-якого статистичного умовиводу є аналіз низки специфічних понять, а саме: «подія», «середня величина», «частка», «популяція», «статистична гіпотеза», «припустима помилка», «поняття у розподільному і збірному змісті» та ін., що безпосередньо описують взаємодію великої кількості випадкових факторів.

Приклад. У наслідку низки випробувань встановлено, що при 200 пострілах стрілець потрапив до мішені у середньому 190 разів. Побудувати статистичний умовивід відносно імовірності поразки мішені стрільцем.

Розв'язання: Відповідно до *статистичного* визначення категорії *імовірності* (див. запитання 11.1.1), можливість поразки мішені цим стрільцем знаходиться за відношенням $p = \frac{m}{n}$, де m – кількість пострілів потрапляння до мішені, n – загальна кількість пострілів, що здійснені. З врахуванням цієї інформації побудуємо схему шуканого статистичного умовиводу:

Імовірність поразки мішені стрільцем розраховується за відношенням кількості його результативних пострілів (m) до загальної кількості пострілів (n), що були здійснені.

Стрілець зробив 200 пострілів по мішені.

З цих 200 пострілів результативними опинилися лише 190.

Імовірність поразки мішені стрільцем дорівнює 95%.

11.4.2 Яку роль відіграє категорія імовірності при побудові статистичних умовиводів?

T

C



Якщо у традиційних умовиводах за формами індукції і аналогії категорія *імовірності* виступає засобом характеристики неповноти і обмеженості наших знань, то в *статистичних умовиводах* вона з'являється у вигляді *процесу безпосередньої побудови умовиводу*. Завдяки специфічній логічній функції, що впливає з об'єктивного і суб'єктивного аспектів власній реалізації (див. запитання 11.1.1), *імовірність* прямує до якомога точнішого охоплення саме особливостей предмета пізнання. Тому, деякі логіки, філософи і математики вважають, що ця категорія у побудові *статистичних умовиводів* відкриває

нову, наступну сторінку у розвитку науки логіки і може без обмежень вважатися «Новітнім Органоном», на відміну від «Органона» Аристотеля і «Нового Органона» Ф. Бекона.

11.4.3 Чи можна статистичні умовиводи вважати індуктивно-дедуктивними?

Т

С



Вже неодноразово підкреслювалося, що *статистичні умовиводи* за своєю структурою достатньо складні і багатопланові. Але в цілому їх можна вважати індуктивно-дедуктивними умовиводами.

Дійсно, вони дають змогу поєднати об'єкти у групи, сконцентрувати увагу на сукупності предметів, а тому є *індуктивними*. Відносно стала реєстрація статистичної сукупності – одна з центральних проблем цього виду умовиводів.

З іншого боку, до числа *засновок* статистичних умовиводів обов'язково надають загальні положення (висловлення про вид розподілу, закони великих і малих чисел тощо). Ці посилки відіграють роль логічного зв'язку між висловленнями про статистичних сукупностях і виступають засобом оцінки їх ступеня придатності для отримання вивідних суджень. Тому, статистичні умовиводи є й *дедуктивними*.

Приклад. Якщо ставиться завдання визначити імовірність появи певної події m разів при n незалежних випробуваннях і звісно, що імовірність p цієї події у кожному випробуванні постійна, то розв'язати проблему можливо тільки з врахуванням закону біноміального розподілу

$$P_n(m) = C_n^m p^m q^{n-m}, \text{ де } C_n^m = \frac{n!}{m!(n-m)!}, q=1-p.$$

Побудуємо схему статистичного умовиводу встановлення імовірності шестикратного випадіння «герба» при десяти киданнях монети, якщо вважається, що імовірність випадіння «герба» у кожному випробуванні постійна і дорівнює імовірності випадіння «решки» ($p=q=0,5$):

Кількість випадінь «герба» при незалежних випробуваннях по киданню монети відповідає біноміальному розподілу ймовірностей.

Монета кидається десять разів ($n=10$).

Кожне випробування по киданню монети є незалежним від інших випробувань.

У кожному випробуванні імовірність випадіння «герба» дорівнює 0,5 ($p=0,5$).

У кожному випробуванні імовірність випадіння «решки» дорівнює 0,5 ($q=0,5$).

Імовірність того, що при десятикратному киданні монети «герб» випаде шість разів, дорівнює 0,205.

Цей теоретичний розрахунок висловлюється у дедуктивній формі і зроблений за допомогою наведеної вище формули:

$$P_{10}(6) = \frac{10!}{6!4!} 0,5^6 0,5^4 = 0,205.$$

Саме таку роль при побудові *статистичних умовиводів* виконують загальні положення, що використовуються у якості *засновоків*.

Але ж на емпіричному (дослідному) рівні монета при її десятикратному киданні може випасти «гербом» вверх з іншою імовірністю ніж та, що буда підрахована за формулою. Випадкова розбіжність тут має цілком індуктивний характер.

11.4.4 Як дослідити структуру статистичного умовиводу за допомогою сполучення понять у збірному і розподільному змісті?

Т

М

Важливою особливістю *статистичних умовиводів* є і те, що в їхній основі лежить своєрідне сполучення *понять* у збірному і розподільному змісті. А. Колмогоров писав: “Статистичний опис сукупності об’єктів займає проміжне положення між індивідуальним описом кожного з об’єктів сукупності, з одного боку, і описом сукупності за її загальними властивостями, що зовсім не потребують її розчленування на окремі об’єкти – з іншого” [21, 485].



Відомо, що всі види *умовиводів* традиційної логіки будуються за принципом відношення між *родовими* і *видовими поняттями*. Ознака, відзначена в змісті родового поняття, тут переноситься на видове поняття (дедуктивна форма) і навпаки, ознака видового поняття переноситься на родове поняття (індуктивна форма). Коли ж зустрічаються факти, що суперечать такому принципу, то вони або не беруться до уваги, або ж виступають достатньою підставою для ствердження того, що висновки з таких посилок мають негативний характер. Наприклад, *індукцію через простий перелік* можна визначити як *умовивід*, у якому загальний висновок про клас предметів робиться на тій підставі, що серед спостережуваних фактів не зустрілося жодного, який суперечив би узагальненню. А по правилу *modus tollens умовно-категоричного силлогізму* (див. запитання 10.3.4b) у випадку заперечення *наслідку* в умовному судженні заперечується і підстава умовного судження (більшої посилки).

Таким чином, можна стверджувати, що в традиційній логіці, відповідно до *понять* у розподільному смислі і їх родо-видового відношення, логічні форми думки будуються за принципом “все або нічого”. Здається, що ці прості й елементарні логічні форми охоплюють лише прості зв’язки і відношення між предметами об’єктивної дійсності.

Зміст *понь* в збірному смислі характеризує не сутність кожного предмета окремо, а сутність їх множини, що мислиться як єдине ціле. На відміну від родо-видових *понь* ці *понь*, на наш погляд, доцільно назвати *понь* про групи, сукупності. І якщо в традиційній логіці будь-який мислимий предмет, що не має родової (або видової) ознаки,

виключається з роду (або виду), то у логіці індуктивно-імовірнісній він, не маючи ознак сукупності, не виключається з цієї сукупності. Тобто тут припустимі і суперечливі випадки, які можуть характеризувати групу предметів, що розглядається, в іншому ракурсі.


Зокрема, безсумнівним є той факт, що будь-яка очікувана подія може бути попередньо описана шляхом перелічення всіх сприятливих і несприятливих випадків. Ці випадки є різноманітними (і протилежними) характеристиками певного набору подій. Тому, в процесі побудови *статистичного умовиводу* необхідно проаналізувати відношення між подібними можливими випадками, розкрити в них загальне, типове, що буде потім відноситися вже не до кожного вихідного випадку, а до групи (набору) випадків, мислимих як єдине ціле. Для ілюстрації викладеного достатньо нагадати алгоритм визначення класу *логічних можливостей* (див. запитання 6.1.1).

11.4.5 Що таке статистична гіпотеза?

Яку роль вона відіграє при побудові статистичних умовиводів?



Відзначимо ще одну особливість *статистичних умовиводів*, яка є, на наш погляд, важливою для побудови наукових знань. М. Дружинін у [15, 17] пише: “чи підтверджує статистик, що існує залежність між досліджуваними фактами, чи каже він про те, що така, а не інша форма статистичного розподілу виражає закономірність даного масового явища, чи судить він за даними вибіркового спостереження про величину параметрів генеральної сукупності – все це носить характер гіпотези, яка завжди лише певною мірою ймовірна. І саме в оцінці такої гіпотези з особливою ясністю розкриваються логічні принципи математико-статистичного методу”.

 **Статистична гіпотеза** закладається в основу *статистичного умовиводу* і являє собою *пропозиційну функцію змінних, що часто спостерігаються*.

Вона щільно пов'язана з загальною *гіпотезою* (див. пункт 12.1), але має і свою специфіку. Якщо загальна гіпотеза є припущенням про якісь закономірності, ще не перевірені спостереженням і логічно не доведені, то *статистична гіпотеза* призначена дати числову характеристику розподілу випадкової сукупності, яка вже якимось чином була включена до спостереження. Крім того, статистична гіпотеза може бути формою висловлення і виразу загальної гіпотези. Цей крок здійснюється за допомогою статистичних категорій, таких, як *«середня величина»*, *«міра варіацій значень ознаки»*, *«частота кореляційної залежності»*, *«стохастичний (випадковий) процес»*, *«закон випадку»* тощо.

Логічна сутність *статистичних гіпотез* та їх значення у побудові *статистичних умовиводів* наочно представляє теорема гіпотез (формула Байеса), яка математично висловлюється аналітичною залежністю:

$$P_A(H_i) = \frac{P(H_i)P_{H_i}(A)}{\sum_{j=1}^n P(H_j)P_{H_j}(A)}, \quad (i=1, 2, \dots, n), \text{ де}$$

$P(H_i)$ – імовірність гіпотези H_i до експерименту (спостереження);

$P_A(H_i)$ – умовна імовірність, тобто ступінь залежності гіпотези H_i від іншої події (A).

Приклад 1. Звісно, що в урни три чорних (A) і п'ять білих куль (B). До проведення досліду висунемо гіпотезу H – «З урни вийнята біла куля». Тоді, її імовірність $P(H) = \frac{5}{8}$ (тут застосоване класичне визначення імовірності). Але якщо відбулася подія A – «З урни вийнята чорна куля», то імовірність наступного разу вийняти з урни білу кулю $P_A(H) = \frac{5}{7}$.

Приклад 2. Завод виготовляє пристрої з високоякісних деталей і з деталей загальної якості. Звісно, що 40% пристроїв збираються з високоякісних деталей. Якщо пристрій виготовлений з високоякісних деталей, його надійність (тобто імовірність роботи без відказів) протягом часу t дорівнює 95%; якщо ж він вироблений з деталей загальної якості, то надійність дорівнює 0,7%. Пристрій випробувався протягом часу t і працював без відказів. Знайти імовірність гіпотези про те, що цей пристрій був зібраний з високоякісних деталей.

Розв'язання: Побудуємо схему відповідного статистичного умовиводу:

Умовна імовірність $P_A(H_1)$ того, що пристрій був виготовлений з високоякісних деталей і протягом часу t працював без відказів, знаходять за формулою Байєса

$$P_A(H_1) = \frac{P(H_1)P_{H_1}(A)}{P(H_1)P_{H_1}(A) + P(H_2)P_{H_2}(A)}.$$

Розглядається гіпотеза H_1 – «Пристрій виготовлений з високоякісних деталей».

Розглядається гіпотеза H_2 – «Пристрій виготовлений з деталей загальної якості».

У наслідку досліду спостережена подія A – «Пристрій протягом часу t працював без відказів».

Імовірність гіпотези H_1 до проведення досліду $P(H_1) = 0,4$.

Імовірність гіпотези H_2 до проведення досліду $P(H_2) = 0,6$.

Умовна імовірність того, що пристрій протягом часу t працював без відказів і був виготовлений з високоякісних деталей $P_{H_1}(A) = 0,95$.

Умовна імовірність того, що пристрій протягом часу t працював без відказів і був виготовлений з деталей загальної якості $P_{H_2}(A) = 0,7$.

Умовна імовірність того, що пристрій був виготовлений з високоякісних деталей і протягом часу t працював без відказів $P_A(H_1) = 0,475$.



Відтак, особливість подібної форми побудови *статистичних умовиводів* характеризується фіксацією в *засновках* і *наслідку знання трьох рівнів*:

✓ *Перший рівень* – це знання про події як дане, вихідне, що представляється у нульових, тобто позадослідних гіпотезах.

✓ *Другий рівень* – знання, у якому надаються результати досліджу (спостереження, експерименту).

✓ *Третій рівень* – знання про події, що зафіксовані у гіпотезі, яка створена після спостереження.

Такий порядок побудови *статистичних умовиводів* передбачає повне врахування всіх гіпотез, які виступають не тільки формою вираження певного знання про події, але і формою побудови умовиводу.

Висновки до глави 11



Імовірнісні умовиводи дають змогу обґрунтувати закономірні логічні зв'язки між теоретичним і емпіричним знанням на підставах порозуміння відношень між явищем і сутністю, можливістю і дійсністю, випадковістю і необхідністю. На відміну від *дедуктивних умовиводів*, вони *не є замкнутими*: якщо принципи побудови дедуктивних умовиводів мають виключно логічний характер (пригадаємо хоча б правила простого категоричного силізму), то для імовірнісних умовиводів можна вказати лише сукупність пропозицій (настанов) що спричиняють звеличення ступеня достовірності їх наслідків. Тому, певну роль і значущість в утворенні імовірнісних умовиводів посідає категорія *імовірності*, яка має специфічну логіко-математичну природу. Вона зумовлює включення до складу умовиводів *гіпотез*, що потребують власного підтвердження або спростування іншими судженнями, а подеколи – застосування статистичних методів обчислення інформації. Як наслідок, імовірнісні умовиводи знайшли глибоке застосування у аналізі розвитку і формування загальних уявлень про складні самовпорядковані системи [див., наприклад, 31].

ГЛАВА 12

ГІПОТЕЗА ЯК ФОРМА РОЗВИТКУ НАУКОВОГО ЗНАННЯ. ДОВЕДЕННЯ І СПРОСТУВАННЯ

*Формою розвитку природознавства,
оскільки воно мислить, є гіпотеза.*

Ф. Енгельс

Основні поняття і категорії: припущення, гіпотеза, гіпотези загальні і часткові, наукові і робочі, доведення, теза, аргументи, демонстрація, індуктивне і дедуктивне доведення, пряме і непряме доведення, доказ від суперечного, розподільний доказ, спростування, аргументація, дискусія, паралогізми, софізми, логічні парадокси.

12.1 Логіка побудови гіпотези

12.1.1 Що таке гіпотеза?

Чи є тотожними поняття «гіпотеза» і «припущення»?

Т

У повсякденному мисленні ми часто-густо застосовуємо *припущення* з метою підкреслення власної невпевненості в певному, події, явищі. Припущення тут має суто суб'єктивний окрас і або підводить факти, що вже здійснилися, під сумнів, вважаючи їх недоведеною істиною, або висловлює індивідуальну точку зору конкретної людини стосовно можливості здійснення цих фактів у майбутньому.

Взагалі,



Припущення – категорія, що у повсякденні застосовується до тверджень, відносно яких людина не має повної впевненості.

Заздалегідь *припущення* необґрунтовано ототожнюються з *гіпотезою*. Але такий підхід до тлумачення цих категорій з логічної точки зору не завжди відповідає суті справ.

Дійсно, коли ми щось *припускаємо*, то висловлюємо суб'єктивну, індивідуальну оцінку події. Коли ж ми кажемо про *гіпотезу*, то маємо на увазі науково обґрунтоване твердження, що є цілком об'єктивним і не залежить від індивідуальних знань і бажань людини.



Гіпотеза – науково обґрунтоване твердження відносно факту (події, явища), істинність якого в даний момент часу і в силу певних обставин не може бути доведеною.



Гіпотеза є положенням, що охоплює широке коло власних пояснень, хоча і може бути сформульованим в окремому проблематичному судженні. Водночас слід пам'ятати, що це проблематичне судження постає *гіпотезою* тільки у випадку

наявності наочного чи позаочного зв'язку з іншими висловленнями, які його обумовлюють. Саме у випадку, коли *припущення* розглядається у вигляді власного наукового обґрунтування з врахуванням обставин, що його спричиняють, воно (припущення) може ототожнюватися з *гіпотезою*. Як справедливо відзначає В.Афанасьєв у роботі [4, 175], гіпотеза «...може бути припущенням про існування якогось цілого в тому випадку, якщо відомі певні прояви цього цілого, що вказують на його існування».

Таким чином, певне *ізольоване* проблематичне судження виконує функцію *припущення*. Якщо ж це проблематичне судження розглядається у своєму *логічному зв'язку* з іншими висловленнями, що корегують імовірність його достовірності, то воно стає *гіпотезою*.

12.1.2 В яких випадках застосовують гіпотези?

Т



У процесі пізнання ми застосовуємо *гіпотези*, якщо:

- ✓ неможливо в силу певних обставин отримати факти досліду. Наприклад, доки людина прямо або опосередковано (тобто за допомогою сучасної космічної техніки) не отримає докази наявності живих організмів на Марсі, науково обґрунтоване твердження про існування життя на цієї планеті залишиться гіпотезою;

- ✓ за допомогою дослідних фактів немає можливості пояснити причину явищ (подій) або зв'язків між ними (саме на цій підставі була висунута гіпотеза про існування невідомої планети, сила тяжіння якої змінювала орбіту руху Марсу. Згодом цю планету назвали Ураном);

- ✓ факти, здобуті шляхом досліду, суперечать визнаним науковим положенням (на підставі цієї події була висунута гіпотеза про хвильову природу світла).

12.1.3 Чи можна гіпотезу вважати різновидом гіпотетико-дедуктивного умовиводу?

Т



Іноді *гіпотезу* порівнюють з *гіпотетико-дедуктивним умовиводом*. Але ототожнювати ці два поняття неможливо, оскільки збіжність між ними існує тільки за зовнішнім виглядом.

Справа в тому, що гіпотетико-дедуктивний умовивід будується за власним, цілком встановленим *модусом*, незважаючи на те, що *наслідок* в ньому є лише *імовірнісним судженням*. *Гіпотеза*, на відміну від умовиводу, хоча і передбачає побудову *проблематичного судження*, але має декілька (або принаймні одну) невідомих *посилок*. Тобто, структура гіпотези завжди є остаточно невизначеною. Спочатку у гіпотезах ми відображаємо природу речей (тут йдеться про емпіричний рівень пізнання – *В.П.*), потім на цих засадах робимо обчислення, виводячи шляхом дедуктивного доведення наслідки, що впливають з прийнятих гіпотез. Тому, правильніше вважати, що *гіпотеза* (а саме її остаточно проблематичне судження) є *складовою дедуктивного умовиводу*.

12.1.4 Чому гіпотезу вважають процесом розвитку думки? Які етапи вирізняють під час її побудови і доведення? Коли гіпотеза вважається істинною?

Т



Гіпотеза є формою розвитку наукового знання. Часто-густо її вважають ланцюгом переходу від незнання до *знання*, оскільки *пізнання* завжди прямує від старої теорії за допомогою нових спостережень і висунення на їх підґрунті нових гіпотез до нової доведеної теорії. Тому, є сенс розглянути саме складові (або етапи) побудови і доведення гіпотез.

✓ Перший етап вважається підготовчим і являє збирання фактів, що передують висуванню гіпотези. Факти логічно обробляються за допомогою *дедуктивних умовиводів, індукції і аналогії*.

✓ Другий етап є безпосереднім висуванням *гіпотези*. Спочатку ставиться проблематичне запитання, в основу якого закладаються зібрані дослідним шляхом факти і лише потім формулюється науково обґрунтоване припущення, що є відповіддю на це запитання.

✓ Третій етап пов'язується з доказом *гіпотези*. Висунуту гіпотезу приймають за істинну і за допомогою дедуктивних умовиводів виводять низку положень, котрі мають існувати. Якщо положення підтверджується дійсністю, то гіпотезу вважають істинною, якщо ні – хибною (більш докладно про *доведення* див у п. 12.2).

Так, Ф. Енгельс у своєму творі “Людвіг Фейєрбах і кінець класичної німецької філософії”, обґрунтовуючи побудову і доведення коперніканської гіпотези про геліоцентричну систему світу, писав: “Сонячна система Коперніка протягом трьохсот років залишалася гіпотезою, найвищою мірою ймовірною, але все ж таки гіпотезою. Коли ж Лєвер’є, на підставі даних цієї системи, не тільки довів, що повинна існувати ще невідома доти, планета, але і визначив за допомогою обчислення місце, яке вона займає у небесному просторі, і коли після цього Галле дійсно знайшов цю планету, систему Коперніка було доведено” [47, 36-37].

Т

12.1.5 Які існують види гіпотез?



Класифікацію *гіпотез* здійснюють за двома підставами:

✓ залежно від того, що пояснює гіпотеза – явище (подію) у цілому або окрему властивість явища – розрізняють *гіпотези загальні і часткові*;

✓ залежно від кінцевої мети виокремлюють гіпотези *наукові і робочі (допоміжні)*.



Загальна гіпотеза – науково обґрунтоване твердження, яке пояснює причину явища (події) або групи явищ (подій), що розглядаються у цілому.



Часткова гіпотеза – науково обґрунтоване твердження, котре пояснює окрему властивість (ознаку) явища чи події.

Наприклад, свого часу гіпотеза Н. Коперніка про обертання Землі навколо Сонця була частковою, а гіпотеза про обертання навколо Сонця всіх планет Сонячної системи – загальною.

Але класифікація гіпотез, що наведена, не є абсолютною, оскільки вона виникає як результат співвідношення між собою декількох гіпотез. Будь-яка гіпотеза може бути загальною стосовно однієї і частковою стосовно іншої гіпотези.



Якщо гіпотеза пояснює безпосередньо закономірність розвитку явищ природи і суспільства, то її називають науковою.



Гіпотеза є робочою (допоміжною), якщо вона виконує функцію тимчасового здогаду і виникає на шляху побудови наукової гіпотези.

Тимчасові здогади виникають у процесі збору фактів, які приймаються за підґрунтя основної (наукової) гіпотези. Але вони під час дослідження часто-густо постають науковими, тобто цей поділ також є умовним.

Так, І. Кеплер, досліджуючи Марс, висунув гіпотезу про обертання цієї планети навколо Сонця за еліпсом. Певного часу ця гіпотеза вважалася науковою. Коли ж на її підставі була висунута більш висока гіпотеза про можливість обертання інших планет навколо Сонця за еліптичними орбітами, вона стала робочою.

12.1.6 Охарактеризувати вимоги правильної побудови гіпотез

T

M



Порядок вироблення *гіпотез* залежить від низки факторів, а саме від галузі їх застосування, від складності явища (події), що досліджується, від видів експериментів і характеру *інформації*, що стає відомою у наслідку спостереження. Тому, сформулювати *логічні правила виводу* гіпотез неможливо. Але є сенс вказати на певні вимоги, дотримання яких є обов'язковим на шляху побудови будь-якої гіпотези.

✓ Гіпотеза повинна відповідати одержаним раніше, перевіреним і зрозумілим положенням науки.

✓ Для обґрунтування явища (події) треба використовувати якомога меншу кількість гіпотез, причому всі вони повинні бути якомога тісніше зв'язаними між собою.

✓ Серед декількох гіпотез, що суперечать одна іншій, слід обирати ту, яка по можливості зв'язується з найбільшою кількістю фактів досліду (спостереження, експерименту).

✓ Якщо гіпотези (за винятком робочих) виключають одна іншу, їх поєднати неможливо.

12.2 Логічна структура доведення

Т

12.2.1 Що таке доведення?

Як відомо (див. запитання 1.3.5), процес *пізнання* проходить два етапи: чуттєве пізнання і абстрактне мислення. На першому етапі за допомогою органів почуттів людина одержує *інформацію* про явища (події) навколишнього світу, на другому – переробляє її у *форми мислення*, будує логічні зв'язки між ними і тим самим з'ясовує істинність будь-яких тверджень.

Певні *судження* не потребують додаткового обґрунтування власної істинності, якщо факти, які в них стверджуються або заперечуються, дослідно узгоджуються і не визивають сумніву. Наприклад, людина, чекаючи на транспортній зупинці, цілком впевнено з'ясовує для себе необхідність посадки до автобусу, що має табличку з вказівкою номеру необхідного маршруту руху. Також не потребують додаткової узгодженості з іншими фактами судження типу «Сьогодні понеділок», «Світить Сонце», «Київ – столиця України» тощо. Ці і подібні до них висловлення мають назву *простої констатації фактів*. Але ж якщо до зупинці підійшов автобус без наочного позначення маршруту, людині потрібна *додаткова інформація*, що дозволить *довести* необхідність факту посадки саме в цей автобус, а не в якийсь інший.

Відтак, у багатьох випадках (під час дискусії, обговоренні певного наукового питання, у судовому засіданні тощо) людина стикається з необхідністю *доведення* суджень.



Під доведенням розуміють операцію встановлення істинності судження (гіпотези, теорії) за допомогою інших суджень, істинність яких вже відома і не викликає сумніву.



Багато логіків розуміють реалізацію *доведення* у вигляді особливого *умовиводу*, мета якого полягає не у побудові нового судження, а у встановленні істинності вже відомого положення, тобто в обґрунтуванні його відповідності реальному стану справ. І тут йдеться не про постачу нових фактів, як *засобів* доведення, а про *доведення* як особливий мислений процес, що ґрунтується на засадах *закону достатньої підстави*.

12.2.2 З яких елементів складається логічна структура доведення?

Т

М

Логіка у структурі *доведення* вирізняє *тезу*, *аргументи* і *демонстрацію*.



Теза доведення – це судження, істинність якого треба довести.

Аргументи доведення – це істинні судження, за допомогою яких доводиться значення істинності тези.

Демонстрація – форма логічного зв'язку між тезою і аргументами.

Як правило, *аргументи* слугують *посилками* одного чи декількох умовиводів, що безпосередньо обґрунтовують істинність *тези*. *Демонстрація* ж є логічною формою цих умовиводів. Вона завершується *наслідком*, істинність якого доводиться.

Приклад. Охарактеризуємо структуру *доведення* у математичній логіці.

Щоб довести виводимість певного положення (*тези*) з декількох вихідних посилок (*аргументів*), здійснюють наступну послідовність логічних кроків (*демонстрація*):

- вихідні посилки записують символічною мовою у вигляді формул;
- до посилок приписують логічну систему, яка містить логічні аксіоми і *правила логічного виводу*;
- якщо на засадах логічних аксіом і правил логічного виводу здобувають тезу як теорему, то кажуть, що вона формально доведена у цій логічній системі і формально виводиться з неї.

12.2.3 Які існують види аргументів?

Т

Закономірним є той факт, що й у повсякденному житті, й у наукових побудовах людина прямує до максимального скорочення і спрощення логічної *демонстрації доведення*. Тому, виникає необхідність додатково охарактеризувати види аргументів, оскільки саме вони обумовлюють оптимальну форму демонстрації.



Серед множини можливих *аргументів доведення* вирізняють *обґрунтовані одиничні факти*, *визначення понять*, що приймаються у якості підґрунтя доведення; *аксіоми* і вже *доведені закони науки*.

Як правило, необхідність доведення певного положення у науці (наприклад, під час наукового обчислення результатів експерименту, підготовки наукової статті, дисертації, курсової чи дипломної роботи тощо) зумовлює одночасне застосування всіх цих видів аргументів. Якщо ж йдеться про повсякденне доведення життєвих подій, обмежуються лише одиничними фактами і найбільш загальними положеннями буття, що з ними пов'язуються. Наприклад, необхідність одягти різьове взуття під час дощу безпосередньо обумовлюється фактом дощу, який спостерігається та наявністю добре зв'язаної фізичної можливості намочити у разі невиконання елементарних умов використання одягу.

На необхідність застосування *визначень понять* як *аргументів доведення* неодноразово вказували Аристотель, Р. Декарт, Б. Спіноза, Б. Паскаль, Г. Ляйбниц та інші дослідники, що стояли у витоків логічної теорії доведення. І справа тут в тому, що саме за допомогою *визначень теза, аргументи* і *демонстрація* відмежовуються, виокремлюючись між собою.

Низка наук у якості *аргументів* застосовує специфічні **аксіоми**, тобто судження, що вважаються істинними без доведення. Наприклад, якщо доведення демонструється за логічною формою простого категоричного силлогізму, то у якості одного з аргументів буде прийнята аксіома силлогізму.

Врешті-решт, за аргументи доведення приймаються закони і принципи певної галузі науки, що були доведені раніше і утворюють закономірний факт, який не підпадає під сумнів. Так, судове слідство засновується на юридичних законах, механіка – на законах І. Ньютона, математична логіка у якості аргументів доведення використовує правила логічного виводу тощо (див. приклад з відповіді на попереднє запитання).

12.2.4 Які існують види доведень?

Наведіть загальну класифікацію доведень і алгоритми їх здійснення



Класифікація доведень у логіці засновується на двох підставах:

✓ за способом логічного зв'язку тези і аргументів (тобто за формою демонстрації) – на доведення у формі дедуктивного і індуктивного умовиводів;

✓ за способом доведення – на доведення прями і непрямі (апагогічні і розподільні).

12.2.4 а) дедуктивні і індуктивні доведення



В дедуктивному доведенні за формою дедуктивного умовиводу (демонстрації) встановлюється істинність часткового положення (тези) на підставі вже відомого загального положення (аргументів).

Якщо ж встановлюється істинність загального положення (тези) за формою індуктивного умовиводу (демонстрації) на підставі відомих часткових положень (аргументів), кажуть про **індуктивне доведення**.

Випадки, в яких умовивід розглядається доведенням істинності свого наслідку висвітлені у запитанні 9.1.3. Але, як правило, доведення складається з низки положень і умовиводів. Тим паче, що доведення у формі дедуктивного силлогізму не охоплює усього кола можливих логічних задач, а індуктивне доведення (за винятком доказів, здійснених за формою повної індукції) не задовольняє умовам суворого доведення, бо наслідок в індуктивних умовиводах лише імовірнісний. Тому, процес доведення поєднує певні окремі факти з вже перевіреними загальними положеннями і прямує від індукції або повної індукції до дедуктивного обґрунтування. Індукція поставляє і обробляє емпіричний матеріал, який потім остаточно використовується у дедуктивному доведенні.

Приклад. Ось як російський поет і літературний критик М. Волошин у статті «Голоси поетів» поєднає дедуктивну та індуктивну форми

доведення значення голосу у поезії: «Голос – это самое пленительное и самое неуловимое в человеке. Голос – это внутренний слепок души.

У каждой души есть свой тон, а у голоса – основная интонация. Неуловимость этой интонации, невозможность ее ухватить, закрепить, описать составляют обаяние голоса.

Об этом думал умирающий Теофиль Готье, говоря, что, когда человек уходит, то безвозвратнее всего погибает его голос. Недаром сам Готье так тщетно, несмотря на всю точность определений, старался пластически выявить обаяние голоса в своей поэме «Контральто».

12.2.4 б) прями і непрями доведення



Доведення називається **прямим**, якщо в ньому істинність тези, що доводиться, безпосередньо впливає з істинності аргументів.

Пряме доведення є найбільш розповсюдженою формою доказу, оскільки воно не потребує значного обґрунтування тези. Наведемо декілька літературних прикладів з метою підтвердження цього факту:

Приклад 1. «Молодого Макферлена звинувачують у скоєнні злочину. Лондонські газети друкують, що у ночі він вбив одного старого архітектора. Всі обставини проти нього: в ту ніч він був гостем старого, і знаряддя вбивства, що знайдено, без сумніву належить йому. Зараз поліція захватить його, і оскільки він не зможе висловити в свій захист жодного слова, його чекає або каторга, або вісіліця» (А. Конан Дойл).

Приклад 2. «Прекрасней Египта наш север.
Колодец. Ведерко звенит.
Качается сладостный клевер.
Горит в высоте хризолит.
А яркий рубин сарафана
Призывает всех пирамид.
А речка под кровом тумана...» (К. Бальмонт).

Приклад 3. «Толстушка Мэри Энн была:
Так много ела и пила,
Что еле-еле проходила в двери...
Чтоб слопать все, для Мэри Энн
Едва хватало перемен.
Спала на парте Мэри.
Весь день, по крайней мере, –
В берлогах так медведи снят и сонные тетери».
(В. Высоцкий)

Але аргументів, що існують, у низці випадків недостатньо для прямого доказу тези. І тоді дослідник зобов'язаний застосувати **непряме доведення**.



У **непрямому доведенні** істинність тези доводиться шляхом доказу хибності антитези.

Відзначимо: **антитезою** називається судження, що суперечить тезі.



Схема непрямого доказу тези A наступна. Спочатку будується антитеза $не-A$, що є логічним запереченням судження A . Потім висувається припущення про істинність антитези $не-A$ (завичай кажуть: «припустимо, що $не-A$ є істинним») і з нього виводяться наслідки, які перевіряються на достовірність. Якщо буде встановлено, що ці наслідки не відповідають дійсності чи взагалі неможливі (абсурдні), то тим самим доводиться хибність антитези. Звідси, припущення про істинність антитези $не-A$ скасовують і на засадах закону виключення третього затверджують істинність тези A .

Принцип міркувань, що наведений, має назву **апагогічного доведення**, або **доказу від супротивного** (доказу абсурдності антитези). Він широко застосовується у математиці, фізиці та у багатьох інших природничих науках.

Приклад. Наведемо листа відомого англійського математика Л.Керрола і покажемо, як автор застосовує доказ від супротивного для спростування певного факту:

– «Шановна Іза!

Я дуже радий, що ти надсилаєш мені у листі мільйони обіймів і поцілунків від себе, Неллі і Емсі. Але прошу тебе поміркувати, скільки часу відняла б така кількість поцілунків у твого старого і сильно занятого дядюшки! Спробуй обіймати і цілувати Емсі протягом однієї хвилини по годиннику і ти побачиш, що робити це швидше, ніж 20 разів за хвилину, неможливо. «Мільйони» ж означають, що їх хоча б 2 мільйони.

2000000 (обіймів і поцілунків)/ $20=100000$ (хвилин).

100000 (хвилин)/ $60=1666$ (годин).

1666 (годин)/ $12=138$ (днів, враховуючи, що день продовжується 12 годин).

Я не в змозі обіймати і цілувати вас більш ніж 12 годин за добу і не хотів би проводити за цим заняттям тиждень. Отже, як ти бачиш, на мільйони обіймів і поцілунків мені прийшлося б витратити 23 доби тяжкої роботи. Ні, моя дівонька, я не в змозі так несумлінно витратити свій час...

Залишаюся дуже люблячим той дядюшкою

Ч. Доджсон»

Поєднання відмінного знання логіки і безмежної фантазії літератора виробили тут особливу художню форму доведення. Поклавши у якості тези A —«Неможливо здійснити мільйони обіймів і поцілунків», визнаний логік довів за допомогою математичних засобів абсурдність антитези $не-A$, наочно підкресливши тим самим істинність тези.

Отже, доказ від супротивного дуже легко узагальнюється і може бути наданим у формі розподільного умовиводу, що містить декілька суджень, суперечливій тезі. Такий доказ називають розподільним непрямым доведенням.



Розподільним доведенням є непрямий доказ, в якому істинність тези встановлюється шляхом доведення хибності усіх членів розподільного судження, крім одного.

Обов'язковою вимогою правильності застосування розподільного доказу є перелік у розподільному судженні всіх можливих альтернатив:

Ознака £ притаманна або А, або В, або С.

Доведено, що ознака £ не притаманна ані А, ані В.

Ознака £ притаманна С.

Відзначимо, що за підґрунтя *непрямих доведень* часто-густо приймаються хибні *припущення*, як, наприклад, у наведеному вище листі.

12.2.5 Які існують правила доведень?

T



Формальна логіка вирізняє наступні правила доведення:

1. *Теза*, що доводиться, повинна бути чітко і ясно визначеною.
2. Протягом усього доведення *теза* повинна не змінюватись, тобто залишатися тотожною до себе.
3. *Аргументи*, що використовуються у процесі доведення, повинні бути істинними.
4. *Аргументи* повинні бути достатньою підставою для доказу *тези*.
5. Істинність *аргументів* повинна бути доведеною незалежно від *тези*.
6. Вивідне судження (*теза*) щодо загальних правил умовиводу повинне логічно випливати з *аргументів*.

Деякі логіки правила 1 і 2 називають *правилами термінів*, правила 3–5 – *правилами аргументів*, а правило 6 – *правилом демонстрації*. Порушення будь-якого з них призводить до хибного доведення. Помилки, що тут виникають, перелічені у запитанні 9.1.6. Відмітимо, деякі з цих помилок навмисно використовуються у якості софістичних прийомів введення слухача до заблудження і омани.

12.2.6 Яке місце посідає доведення у науці?

C

Форма доведення залежить як від науки, в контексті якої воно здійснюється, так і від характеру *тези*, що обґрунтовується. Цілком зрозуміло, що доказ, наприклад, у математиці буде значно відрізнятись від доказу у суспільних науках. Але можна виділити загальний принцип, на якому ґрунтується будь-яке доведення, незалежно від наукової галузі, способу доведення і характеру логічного зв'язку між тезою і *аргументами*.



Так, доведення завжди зводиться або до *передбачення* певних фактів (подій, явищ) за визначеними умовами у наступному, або до пояснення фактів, які вже *спостерігалися раніше*. В кожному з цих випадків теза, що доводиться, вказує на наявність *причинного* зв'язку, і завдання доведення полягає безпосередньо в обґрунтуванні цього

зв'язку і відхиленні будь-яких інших обставин. Тому, доведення завжди дає нове знання про предмет дослідження. Саме знання доведене, обгрунтоване ми якраз і називаємо науковим.

12.3 Логічні прийоми спростування

12.3.1 Що таке спростування?

Т

Як спростування зв'язано з доведенням?



Під **спростуванням** розуміють операцію встановлення хибності або необгрунтованості тези, що була висунута раніше. При цьому судження, яке необхідно спростувати, має назву **тези спростування**, а висловлення, за допомогою яких здійснюється спростування тези – **аргументами спростування**.

Спростування показує, що висунута теза є або хибною, або що її доведення взагалі побудоване невірно (теза логічно не випливає з обраних аргументів і не обгрунтовується певною демонстрацією). Тому, спростування невід'ємно пов'язано з доведенням. Воно є видом доведення, так би мовити, з оберненою метою: у будь-якому диспуті, дискусії спростування хибної тези з необхідністю слідує з доказу істинності *антитези*.

12.3.2 В якому випадку спростування можна вважати критикою?

Т

Спростувати можна не тільки окремі тези та їх демонстрації, але й теорії, філософські системи тощо. В цих випадках спростування постає *критикою*.



Критикою називають спростування певної теорії або філософської системи з одночасною побудовою нової істинної теорії (філософської системи) та її доведенням.

Наприклад, І.Кант у роботі «Критика чистого розуму» *критикує* розум як інструмент пізнання, застосовуючи саме таке розуміння *критики*. Він не тільки *спростовує* тезу Аристотеля про всеосяжність і всемогутність розуму на шляху отримання нових *знань*, але й одночасно висуває теорію розгортання чистого розуму, доводить тезу про існування межі його застосування і обгрунтовує місце віри в пізнанні. Тобто, *спростування* у формі *критики* обумовлює розвиток нового знання.

12.3.3 Які існують прийоми спростування? Наведіть алгоритми їх здійснення

Т

М

З огляду на структури *спростування*, вирізняють три прийоми його здійснення: шляхом *спростування тези*, *спростування аргументів* і *спростування демонстрації*.

12.3.3 а) спростування тези та його види

✓ *спростування тези фактами*



З метою спростування тези фактами наводять інформацію, що суперечить тезі.

Приклад. З метою спростування тези «Планета Марс рухається за коловою орбітою навколо Сонця» достатньо згадати планету Нептун і науково доведений факт її впливу на Марс власною силою тяжіння, завдяки якій спостерігається відхилення Марсу від колової орбіти руху. Саме цей факт свого часу слугував причиною відкриття планети Нептун.

✓ *спростування тези шляхом доведення антитези*



Теза A спростовується як хибна на підставі закону виключення третього, якщо доведена істинність антитези $\text{не-}A$ (тобто логічного заперечення судження A).

Приклад. Теза «Всі планети Сонячної системи рухаються коловими орбітами» спростовується, оскільки доведена істинність антитези «Деякі планети Сонячної системи не рухаються коловими орбітами». Для цього достатньо згадати принаймні один факт підтвердження антитези: «Планета Марс не рухається коловою орбітою».

✓ *спростування тези шляхом доказу хибності наслідків, що випливають з неї*



Припустимо, що теза, яка спростовується, є істинною і висловлена у вигляді основи умовного судження. Тоді наслідок, що з неї випливає, повинен також бути істинним (див. ствердний модус умовно-категоричного силогізму, наведений у запитанні 10.3.4b). Якщо ж виявиться факт хибності наслідку, то за формою умовно-категоричного силогізму хибною повинна бути і теза, тобто в цьому випадку теза спростовується.

Приклад. Цей прийом часто-густо використовується викладачем під час іспиту з метою спростування тези студента, який наполягає на тому, що «знає матеріал дисципліни». Викладач приймає тезу «Студент A знає матеріал дисципліни» за істинну і вважає, що у цьому випадку студент повинен хоча б побіжно сформулювати декілька понять курсу. Якщо ж студент їх не формулює, або формулює невірно, то теза спростовується.

12.3.3 б) спростування аргументів та його види

Спростування аргументів здійснюється у випадку, коли порушуються правила 3–5 доказів (див. запитання 12.2.5). При цьому теза може залишатися істинною.

✓ **спростування аргументів з причини доведення їх хибності**



Якщо встановлюється хибність аргументів, що були використані для доказу висунутої тези, то ці аргументи спростовуються і доведення вважається хибним.

Приклад. Теза про те, що «*Марс рухається навколо Сонця за коловою орбітою*» доводиться за допомогою наступного міркування: «*Всі планети рухаються навколо Сонця за коловими орбітами. Марс є планетою. Отже, Марс рухається навколо Сонця за коловою орбітою*». Висновок тут зроблений за формою першої фігури простого категоричного силлогізму, причому всі правила силлогізму виконуються. Але в ньому більша посилка (вона виконує функцію аргументів) є хибною, а отже і теза, що випливає, також є хибною.

✓ **спростування аргументів з причини обґрунтування їх недостатньої підстави для доказу тези**



Аргументи, що наводяться для доведення тези, повинні бути спростованими, коли встановлюється їх недостатність для доказу, тобто якщо істинність тези з врахуванням цих аргументів залишається під сумнівом. Прийом спростування, що наводиться, досить часто застосовується у судово-слідчій практиці і закладений у основу т. зв. «презумпції невинності».

Приклад. Суддя спростував як недоведену тезу слідчого про звинувачення *I.* у скоєнні крадіжки з магазину на тій підставі, що слідчий у якості аргументів доказу привів лише факт знаходження *I.* у приміщенні магазину під час скоєння цього злочину.

✓ **спростування аргументів з причини доведення їх істинності за допомогою тези**



Якщо під час визначення істинності аргументів так чи інакше була використана теза доказу, то ці аргументи вважаються залежними від тези і не можуть об'єктивно обґрунтувати її. Помилка доведення, яка утворюється в цьому випадку, має назву «порочного кола» (див. приклад у п.п.9.1.6б).

✓ **спростування аргументів з причини їх не доведення**



Так, у випадку застосування ще недоведених аргументів для доказу тези можна сподіватися тільки на передчуття істинності тези.

Приклад. Судове слідство ніколи не використовує у якості аргументів доказу тези показання свідків, які не підтверджуються фактами. Ці показання можуть надати лише загальне і невирішальне уявлення про склад злочину. Не можна також вважати людину винною у скоєнні злочину тільки на підставі його попередньої судимості, хоча цей факт є підґрунтям підозрювати його у злочині.

Виділимо ще один прийом *спростування аргументів*, але він має вже суто технічний, ніж логічний характер.

✓ ***спростування аргументів, що містять неякісну інформацію***



Якщо *інформація*, що приймається у якості *аргументів* доказу, є некоректно одержаною чи невірно обробленою, то вона спростовується.

12.3.3 с) спростування демонстрації

Цей вид *спростування* іноді називають *доведенням неспроможності демонстрації*, або *спростуванням зв'язку тези і аргументів*.



Звісно, що доказ завжди здійснюється за формою певного *умовиводу*. Але, якщо доведення встановлюється порушення *правил логічного виводу*, що притаманні даній формі *умовиводу*, то зв'язок *тези з аргументами* спростовують і *доведення* вважають *хибним*.

12.4 Аргументація, доведення і дискусія

12.4.1 Що таке аргументація?

Як вона зв'язана з доведенням?

Яку логічну структуру має аргументація?

Т

Нове *знання*, що виробляється наукою, ніколи не приймається на віру і повинно бути обґрунтованим на підставах певної *аргументації*.

Під **аргументацією** розуміють обґрунтування *судження* (*гіпотези, теорії*) за допомогою *логічних операцій доведення і спростування* і *позалогічних засобів переконливого впливу на людину* (*мовних, психологічних та ін.*).



Аргументація містить у своєму складі *доведення і спростування* водночас, і тому є більш широким поняттям, ніж *доведення*. Можна цілком впевнено заявити: *доведення – це частковий випадок аргументації*, який встановлює істинність *тези* на підставі інших висловлень.

Як і *доведення*, *аргументація* складається з *тези, аргументів і демонстрації*. Але аргументи і демонстрація тут тлумачаться дещо по іншому, а саме в більш широкому смислі. Так, під час *аргументації аргументи* не тільки підтверджують істинність *тези* (як це здійснюється при *доведенні*), але й обґрунтовують доцільність її прийняття чи відхилення.

Демонстрація під час аргументації також набуває особливого значення. Звісно, що зв'язок між *тезою і аргументами* при доведенні здійснюється за різноманітними формами *умовиводів*. Але аргументація крім доведення ґрунтується ще й на *спростуванні*, зумовлюючи тим самим

одночасний доказ тези і спростування *антитези*. Тому, найбільш розповсюдженою формою аргументації виступає *дискусія*.

12.4.2 Що таке дискусія?

Як вона здійснюється?

Чому дискусію вважають зовнішньою формою аргументації?



У главі 2 ми неодноразово вказували на зв'язок *мови* і мислення. Там було підкреслено, що слово і *речення* є основним інтерпретатором і берегиною думки, необхідним інструментом інтелектуального спілкування.

Але спілкування далеко не завжди проходить гладко, без *дискусій*, що точаться навколо певних політичних, економічних, соціальних, ділових та багатьох інших проблем.

Під **дискусією** розуміють мовну форму аргументації тези (судження, гіпотези чи теорії), що відстоюється однією людиною і спростовується іншою з метою притягти аудиторію на свій бік, переконати її в істинності (або хибності) цієї тези.

Суб'єктами будь-якої дискусії виступають пропонент, опонент і аудиторія.



Пропонент – учасник дискусії, який висуває і захищає певну тезу.

Опонент – учасник дискусії, що висловлює власну незгоду з позицією пропоненту.

Аудиторія – колективний учасник дискусії, який протягом дебатів підтримує, або навпаки, скасовує точку зору пропоненту чи опоненту.

Дискусія завжди пов'язується з діяльністю пропоненту, який висуває спірне запитання для обговорення. У цієї проблематичній тезі він висловлює або власну точку зору, або позицію колективу – соціального класу, партії, наукового співтовариства, робочої бригади, родини тощо.

Неможлива *дискусія* і без *опоненту*, оскільки в цьому випадку немає суб'єкта, який повинен *критикувати* точку зору пропоненту і позиція пропоненту залишається суб'єктивною, відірваною від реалій життя. Опонент може бути явно присутнім на обговоренні висунутої *тези*, а може брати опосередковану участь у дискусії (наприклад, надавати письмові роз'яснення і зауваження стосовно доводів пропоненту). Тому, існують різні види дискусії – від безпосередньо мовної дискусії у формі «запитання-відповідь», до дискусій у вигляді листування, друку на сторінках преси, літературних видань тощо. Деякі з них взагалі не мають персоніфікованих опонентів і конструюють їх штучно.

Нарешті, *дискусія* втрапить своє значення у розбудові нового знання, наданні йому об'єктивності, якщо в неї не візьме участі колективний суб'єкт – *аудиторія*.

Аудиторія тут володіє вирішальною силою, оскільки саме вона приймає остаточне рішення по затвердженню чи відхиленню тези пропоненту.

Таким чином, *дискусію* можна порівняти з спортивними випробуваннями, які в певних випадках набувають відтінків гладіаторського поєдинку, причому гострота і перекопливість події, що розгортається під час дебатів, залежить передусім від ораторського мистецтва *пропоненту* і *опоненту*, тобто від використання ними своєрідних мовних та емоційно-психологічних чинників впливу на *аудиторію*. Саме тому *дискусію вважають зовнішньою формою, оболонкою аргументації*.

Глибинна сторона *аргументації* під час *дискусії* полягає в тому, що вона привносить у дискусію об'єктивні логічні елементи, що не залежать ані від бажань ораторів, ані від позиції їх оточення і не дозволяють спрямувати міркування в будь-який момент у будь-який бік. Починаючи з перших фраз, техніка мовного викладу думок *пропонента* і *опонента* повинна бути визначеною і залишатися у подальшому незмінною. На певних етапах міркувань висуваються *наслідки* (судження, побудовані за різними видами правильних *умовиводів*), що забезпечують неможливість появи в їхній заключній частині довільних висловлень. Вони утворюють об'єктивні передумови появи наприкінці дискусії лише логічно обгрунтованих положень, хоча і не виключають можливості отримання проміжних помилкових висновків.

Відтак, під час *дискусії* одержують об'єктивне *знання*, що відповідає реальному стану справ у природі і суспільстві. Тому, у теперішній час проведення дискусій є обов'язковою умовою, що супроводжує прийняття будь-яких життєво важних рішень – постанов, законів, ухвал, вироків тощо.

Особливого значення *дискусія* приймає під час проведення наукових конференцій і семінарів, під час захисту дисертацій, дипломних і курсових робіт. Фахівці вважають, що тільки у випадку виникнення дискусії навколо наукової ідеї остання отримує путівку у життя і заслуговує на увагу.

Достатньо відомим є і факт застосування *дискусії* у процесі навчання. Коли студент на практичному чи семінарському занятті бере активну участь у обговоренні проблеми, що висунута лектором, він негайно стає персоналізованим *опонентом* лекторові. Саме в цей час здійснюється *порозуміння* проблеми, про яку йдеться.

12.4.3 Що таке софізми, паралогізми і логічні парадокси? Чи можна їх усунути?

T

Але під час *дискусії* людина може помилятися, *не навмисно* приймаючи хибні висновки за істинні, а може *навмисно* порушувати закономірності правильного мислення з метою відстоювання власної точки зору і введення тим самим *опонента* до заблудження. На цьому підґрунті помилки *аргументації* поділяють на *софізми* і *паралогізми* (деякі помилки аргументації розглянуті у п.п.9.1.6b) – 9.1.6d).



Софізм є помилкою, яка обумовлюється навмисним порушенням логічних правил і закономірностей мислення та мови з метою видати хибну інформацію за істинну і ввести тим самим *опонента* і *аудиторію*

до заблудження.

Існує багато причин застосування *софізмів* у дискусії. Але всі вони пов'язані або з бажанням *пропоненту* одержати певну вигоду, або навпаки, з захисною реакцією, небажанням признати себе винним, безсильним тощо. Саме в цьому значенні софізми використовуються у судовому процесі. Причому істину у софізмах доцільно інтерпретувати ні як відповідність знань до дійсності, а як «останнє у часі заблудження» (М. Фуко). Наступний приклад яскраво інтерпретує точку зору, що надана вище.

Приклад. Античний *софізм* «Протагор і Еватл» констатує: у давньогрецького софіста Протагора був учень Еватл, який навчався праву. Відповідно до скоєної між ними угоди, Еватл повинен заплатити вчителю за навчання тільки у випадку виграшу ним першої судової справи. Якщо ж він цей процес програє, то взагалі не зобов'язаний платити.

Еватл закінчив навчання і не бажаючи за нього платити, не дав згоди на участь у будь-якому судовому слуханні, тим самим нібито виконуючи умову угоди з вчителем. Тоді Протагор навмисно звернувся до суду з метою притягти учня до першої судової дискусії. Він вважав, що незалежно від рішення суду Еватл заплатить йому: якщо вирок буде позитивним – то згідно з вирокком, а якщо негативним – то згідно з угодою. Але Еватл знайшов вихід і з цієї ситуації, спонукавши Протагора до чергових роздумів. Талановитий учень міркував так: «Якщо я програю цей свій перший процес, то не заплачу Протагору щодо угоди з ним; якщо ж виграю – то не заплачу за рішенням суду».

Відзначимо ще одну особливість *помилки аргументації*, про яку йдеться. Якщо *пропоненту*, що висуває *софізм*, вдається ввести *опонента* і/або *аудиторію* до заблудження і вони *не навмисно* приймуть хибне софістичне *знання* за істинне, то з боку опоненту (аудиторії) ця помилка вже не має ознак софізму. Вона називається *паралогізмом*.



Паралогізм є помилкою, яка обумовлюється не навмисним порушенням логічних правил і закономірностей мислення та мови з наступним прийняттям хибної інформації за істинну.

Як і софізми, *паралогізми* можуть висуватися *пропонентом*. Але головна причина їх появи (на відміну від причини появи софізмів) обумовлюється *незнанням* людиною логічних правил і законів, або *невмінням* їх застосовувати на практиці. Так, помилка *аргументації*, що наведена у попередньому прикладі, з боку Еватла має ознаки *софізму*, а з боку Протагору, який потратив ще багато часу у пошуках спростування *тези* свого учня – є *паралогізмом*. Кажуть, що Протагор з цього приводу написав твір, який, нажаль, не зберігся до наших днів.

Софізми і паралогізми дозволяють проілюструвати *незалежність* правильності форми *доведення* від істинності змісту *тези*, що обґрунтовується. Розглянемо у якості підтвердження цього такий умовивід:

Всі студенти полюбляють логіку.

Іванов І. є студентом.

Іванов І. полюбляє логіку.

Він має правильну форму побудови (здійснений за першою правильною фігурою *простого категоричного силогізму*) і на перший погляд здається, що взагалі є правильним. Але ж *теза* «Іванов І. полюбає логіку» не може вважатися істинною, оскільки вона логічно не випливає з наведених аргументів. Тут порушується певне правило *доведення*, оскільки більша посилка є хибною (див. запитання 12.2.5). Тому, студент, який з метою одержання позитивної оцінки на іспиті бажає переконати лектора у своєму позитивному відношенні до дисципліни і *аргументує* цей факт хибними положеннями, завжди застосовує *софізми*.

Відтак, *софізм* – це навмисний попит возвести хибну *інформацію* до рангу істинної. Можна цілком впевнено стверджувати, що він є часовою перепоною на шляху пізнання і розрахований лише на недосвідчену *аудиторію*, котра не в змозі його подолати. Справа стає більш серйозною, коли кажуть про *логічні парадокси*, з якими доводиться постійно стикатися у науці.

 **Логічний парадокс** – міркування, яке одночасно доводить істинність тези і антитези.

Велика множина *логічних парадоксів* була звісною вже давнім грекам. Підтвердженням слугують апорії («складності») Зенона Елейського, які направлені проти існування руху, простору, часу, кількості, чуттів та інших характеристик речей і явищ. Наприклад, апорія «Стріла, що летить» стверджує той факт, що *стріла, яка була випущена з луку, рухається і не рухається одночасно*. Доведення цього факту здійснювалося дуже просто: відносно стрільця стріла рухається, а у повітрі відносно себе завжди займає постійне місце, що дорівнює її довжині. Отже, Зенон дістає висновку про *відсутність руху*.

Інша апорія – «Ахіллес і черепаха» – на думку Зенона також спростовує існування руху. Швидконогий бігун Ахіллес, що бажає догнати черепаха, ніколи її не дожене, незважаючи на різницю в швидкості пересування. Коли він потрапить до точки, з якої почала рухатися черепаха, вона подолає певну, хоча і незначну, відстань. З часом Ахіллес пробіжить і цей шлях, але черепаха також буде рухатися і знову проповзе незначний інтервал руху. І так до нескінченості.

Що ж тут трапляється з природою руху? Немає сумніву в тому, що зосереджений читач, хоча б побіжно знайомий з законами механіки І. Ньютона і теорією відносності А. Ейнштейна, відчує таємну незгоду з викладами античного мудреця. Але у сиву давнину основи механіки були ще невідомі і апорії вважалися *логічними парадоксами*.

Незважаючи на цей факт, вже у часи Зенона Елейського навколо його апорій точилися *дискусії*, які врешті-решт збіглися на *софістичній природі* доводив елейця. Дослідники зрозуміли, що Зеноном керувала єдина мета – будь-якою ціною довести істинність ідеї про світ як річ, що ані рухається, ані знаходиться у спокої, ані обмежена, ані безмежна.

Таким чином, чіткої межі між *софізмами* і *логічними парадоксами* не існує. Виникнув як логічний парадокс, міркування з часом може прийняти

відтінки софістичних помилок, оскільки наукове знання завжди рухається уперед і поставляє дослідникам нову *інформацію*, що має бути застосованою у якості *аргументації* певного факту (гіпотези, теорії).

У добу розвитку німецької класичної філософії *логічним парадоксам* почали надавати дещо інше тлумачення. Так, І. Кант вважав, що розуму притаманна властивість роздвоюватись, впадати у протиріччя з самим собою і породжувати **антиномії**, *тобто несумісні положення, одночасна істинність яких може бути логічно аргументованою*. Наприклад, *теза «Світ має початок у часі і обмежений у просторі» і антитеза «Світ не має початок у часі і не обмежений у просторі» доводяться одночасно, але за допомогою різних аргументів*.

Висновки до глави 12



Відтак, *гіпотези, доведення і умовиводи* – ланцюги однієї цепі міркувань. Вони не тільки пов'язуються між собою логічними принципами побудови думки, але й передбачають взаємозаміну належно від власної функціональної приналежності у контексті дослідження. Саме тому логіка не передбачає проведення суворой алгоритмічної послідовності дій, яка вимагала б спочатку провести дослідження, отримати певні результати і лише потім здійснювати їх доведення і узагальнення. Тому, слід пам'ятати, що гіпотези і доведення виникають на будь-якому етапі одержання *інформації* та її логічної обробки.

ГЛАВА 13

ВСТУП ДО ЛОГІКИ НАУКИ

Емпіричне природознавство накопичило таку необхідну масу позитивного матеріалу, що в кожній окремій галузі дослідження стала прямо-таки неусувною необхідністю впорядкувати цей матеріал систематично і відповідно до його внутрішнього зв'язку. Саме так стає неусувною задача приведення в правильний зв'язок між собою окремих галузей знання. Але, зайнявшись цим, природознавство вступає в теоретичну область, а тут емпіричні методи виявляються неспроможними, тут може допомогти тільки теоретичне мислення

Ф. Енгельс

Основні поняття і категорії: логіка науки, емпіричний і теоретичний рівні знання, методи пояснення і інтерпретації, теорія, внутрішня досконалість і зовнішнє виправдання теорії, індуктивні і дедуктивні теорії (аксіоматичні, генетичні, гіпотетико-дедуктивні), принципи несуперечливості, повноти і можливості розв'язання дедуктивної теорії

13.1 Загальне уявлення про логіку науки

13.1.1 Що таке «логіка науки»?

Які проблеми вона вирішує?

T

Сучасна *формальна логіка* містить достатньо багатий і різноманітний теоретичний апарат. До нього відносять досконало розроблені теорії форм мислення (понять, суджень, умовиводів), законів логіки, логічних методів формалізації, аксіоматизації, інтерпретації, моделювання, індуктивних і дедуктивних методів доведення і спростування, теорію гіпотези та ін. Весь цей логічний арсенал використовується з метою побудови, обробки і доведення *знання* будь-якої галузі науки, а тому має вагоме практичне значення.

Але сучасні теоретичні наукові знання постають занадто складними і багатогранними, відриваючись від досліду, а іноді і від власних практичних застосувань. Щоб запобігти цього відриву, фахівці повинні розуміти зв'язок формальної логіки з елементами логіки діалектичної, яка виступає безпосереднім принципом пізнання і вирішує проблеми побудови конкретно-наукових знань.



Синтезування теоретичного апарату формальної логіки з основними положеннями діалектичної логіки формує **логіку науки**, тобто особливу дисципліну, яка розкриває загальні принципи побудови наукових теорій, характеризуючи тим самим специфіку одержання і обґрунтування сучасних наукових знань.

13.2 Логіка зв'язку між емпіричним і теоретичним знанням

13.2.1 Що треба розуміти під емпіричним і теоретичним рівнями знання? Як вони співвідносяться між собою?

T	M
---	---

Про зв'язок *теорії* і *практики* у контексті логічних досліджень вже йшлося у главі 1 цього підручника. Але логічний аналіз розвитку *знання* може здійснюватися не тільки в історичному ракурсі і не тільки у зв'язку з евристикою, але й у плані аналізу різноманітних рівнів самого наукового знання. До них звичайно відносять *емпіричний* і *теоретичний рівні*. Кожний з них у контексті певного дослідження потребує власного специфічного аналізу і логічних форм побудови.

Історія філософії і логіки XIX – XX ст. свідчить про існування різноманітних філософських концепцій обґрунтування *емпіричного знання*. Так, позитивісти (Мах, Шлік, Вітгенштейн та ін.) розглядали емпіричне знання як систему емпірично отриманих висловлювань, що задовольняють певним логічним критеріям типу осмисленості або *верифікації*. Інші (наприклад, К. Поппер) сходилися на тому, що *сутність емпіричних знань полягає в спростуванні суджень фактами досліду і необхідності заміни їх “кращими” висловлюваннями*. В цьому полягав **принцип фальсифікації** знання. Ми ж відзначимо, що в обох цих випадках



Емпіричне визначають як **знання**, що безпосередньо співвідноситься з предметом пізнання за принципом ізоморфізму.

Основне досягнення дискусії, що точилася, полягає в тому, що обидві дискутуючі сторони почали розглядати обґрунтування методів *емпіричного знання* (спостереження й експерименту) у співвідношенні з практичною суспільно-матеріальною діяльністю. При цьому стало очевидним, що емпіричні методи пізнання, влітаючи у практичну діяльність, є її частиною. У емпіричному знанні фіксуються закони. Але ці закони описують окремі зв'язки предметів і явищ дійсності, представляючи собою фрагментарне знання.

Істотно змінилася й інтерпретація *теоретичного знання*.



Під **теоретичним знанням** почали розуміти знання опосередковане, де широко використовуються логічні конструкції, ідеалізація, абстрактні поняття (наприклад, у математиці – точка, пряма, інтеграл, похідна; у фізиці – абсолютно тверде тіло, абсолютно чорне тіло; у менеджменті – абсолютно впевнене планування тощо).

Дослідники дійшли висновку, що в *теоретичному знанні* сутність може розглядатися у “чистому вигляді”. На відміну від *емпіричного знання*, предмет тут сприймається відповідно до його внутрішньої єдності і досконалості.

Про практичний зв'язок між теоретичним і емпіричним рівнями знання К. Поппер писав наступне: «Теоретик ставить перед експериментатором деякі визначені запитання, а останній під час своїх експериментів намагається одержати певну відповідь на ці, а не на будь-які інші запитання. Експериментатор прикладає максимум зусиль, щоб виключити всі інші запитання» [37, 142].

Взаємоперехід між емпіричним і теоретичним рівнями знання у контексті будь-якого дослідження потребує проведення специфічного логічного аналізу і специфічних форм побудови.



Емпіричний рівень знання висуває необхідність логічного аналізу таких положень:

- ✓ що являє собою *емпіричне знання*, науковий факт і наявність їх співвідношень в кожному конкретному випадку;
- ✓ як розкрити структуру і методи побудови *емпіричного знання* (тут з'ясовуються можливості застосування *принципів верифікації і фальсифікації*, переходу від емпіричних даних до статистичного резюме тощо);

- ✓ як провести імовірнісне оцінювання висловлювань про випадковий стан об'єкта спостереження;

- ✓ як встановити співвідношення між теорією, що будується, експериментальними даними і фактами.



Коли ж йдеться про *теоретичний рівень знання*, то виникає нагальна необхідність логічного аналізу таких аспектів:

- ✓ що уявляють собою теоретичні знання стосовно конкретного процесу, який досліджується;

- ✓ в чому полягає сутність гносеологічної функції і логічної структури істинних тверджень, що описують досліджуваний процес;

- ✓ як визначити механізм, що пов'язує теорію з фактом (тут аналізується логічна природа законів науки і побудованих гіпотез).

Хоча *теоретичні* і *емпіричні знання* знаходяться в єдності, їх не можна підміняти одне одним, а саме не можна методами емпіричного знання охопити і висловити знання теоретичні.

Для побудови теоретичного іноді вводяться такі логічні допущення й абстрактні об'єкти, що у даний момент не можуть бути співвіднесені з об'єктом пізнання. С. Кримський з цього приводу писав, що в сучасну область теоретичних знань, таку, як теорія гравітації, вводяться терміни, “...що у самих математиків одержали назву “топологічного зоопарку” ... на зразок понять “ручка”, “черв'ячна або кротяча норка”, “горловина”, “дірка” тощо. Але за допомогою цієї “фантастики” досягаються істинні результати” [24, 109].

Все це разом й характеризує причину зведення теоретичного до емпіричного. Має місце й зворотний процес.

13.2.2 В чому полягає сутність методів пояснення і інтерпретації?

T

M

Перед *логікою науки* постає задача не тільки виявити наявність взаємозв'язку між *теоретичним* і *емпіричним рівнями знання* у науковому дослідженні, але й розкрити логіку його здійснення. З цією метою широко застосовуються логічні *методи пояснення та інтерпретації*.



Так, за допомогою **методу пояснення** розкривається сутність досліджуваного об'єкту. Він реалізується шляхом підведення емпіричних фактів під теоретичні положення, тобто роз'яснює перші за допомогою других. Якщо стоїть задача *пояснити* якийсь факт (або явище), то це означає, що його необхідно співвіднести з законом, підвести під закон, вивести з нього.

У свою чергу, *пояснення* має дві форми: дедуктивну та індуктивну. У першому випадку факт, що пояснюється, виводиться з відповідних, раніше пізнаних законів. У другому – також виводиться, але не з законів, а з *гіпотез*. І якщо в першому випадку пояснення має достовірний характер, то у другому – лише імовірнісний. Але важливо зазначити, що у формі пояснення здійснюється логічний зв'язок емпіричних положень з теоретичним, зв'язок окремого з загальним, явища з сутністю, законом.



Значну роль у встановленні зв'язку між емпіричним і теоретичним рівнями знання відіграє **інтерпретація**. Якщо при *поясненні* наша думка йде від емпіричного до теоретичного, то при *інтерпретації* навпаки, від теоретичного до емпіричного. Тут за *вихідне беруться логічні конструкції, котрим необхідно додати визначеного змісту і значення*. Наприклад, саме таким чином була проінтерпретована геометрія Лобачевського (т. зв. уявна геометрія), а через 40 – 50 років після її створення – періодичний закон хімічних елементів Менделєєва.

13.3 Роль логіки у аналізі і обґрунтуванні теорій

13.3.1 У яких значеннях може застосовуватись термін «теорія»?

T

Одною з першочергових завдань *логіки науки* постає обґрунтування можливостей побудови *теорії* як системи наукових знань.



Отже, термін “*теорія*” багатозначний. У сучасній логіці науки досить поширений вираз “*теорія та практика*”. Тут **теорія** означає *все знання, яке виражається у формі понять і суджень, знання, основою якого виступає практична, суспільно-матеріальна діяльність людини*. В. Рижко, характеризуючи цей вираз, відзначає [41, 10],

що “при тлумаченні теорії в широкому значенні слова акцентується увага на прагматичному та соціально-культурному її аспектах”. У цьому випадку “під нею розуміють пізнавальну діяльність суспільно розвинутої людини, котра спрямована на отримання знання про природну та соціальну дійсність, на діяльність людини”. Але теорію можна трактувати й у вузькому смислі, коли “виокремлюється гносеологічний та логічний її аспекти”. У якості такого трактування В. Рижко наводить визначення М. Поповича і В. Садовського, відповідно до якого *теорія* виступає як “форма достовірного наукового знання про якусь сукупність предметів, котра править за систему взаємопов’язаних висловлювань і обґрунтувань і містить методи пояснення та передбачення явищ цього тла”. Зазначені “два аспекти складають одне ціле теорії” [41, 10].

Загальноживаним є і вираз “*теорія та гіпотеза*”. У цьому випадку *теорія* представляється як достовірне доведене знання, а *гіпотеза* – як знання недоведене, передбачуване, таке, що потребує перевірки.

Терміном “*теорія*” іноді позначається сукупність знань якоїсь предметної галузі. Наприклад, теорія множин, теорія ймовірностей, теорія тяжиння, квантова теорія поля, теорія управління, теорія дослідження операцій. У логіко-гносеологічному плані кожна з них спирається на сукупність конкретно-наукових принципів, виявляючись знанням із принципів [41, 59].

Найбільш характерне таке тлумачення *теорії* для періоду другої половини XIX ст. і особливо початку XX ст., коли бурхливо розвивалися абстрактні (теоретичні) науки, що начебто “віддаляли” одержані раніше *теоретичні знання* від *емпіричних*. Така особливість у розвитку наукових знань викликала об’єктивну появу нових логічних форм, принципів і методів пізнання. Тому, не випадково саме в зазначений період виникає і розвивається символічна математична (або формальна) логіка. З її розвитком пов’язане становлення низки логічних методів пізнання, і зокрема, методів формалізації, аксіоматизації, інтерпретації, моделювання і звісно ж, системного методу дослідження [31].

Відтак, “логіко-гносеологічне тлумачення теорії приваблює тим, що воно охоплює розвинуті логіко-математичні теорії, теорії природознавства та окремі розділи гуманітарних наук, мовою яких є математика” [41, 12].

Водночас, крім логічної складової, кожна *теорія* має “нелогізований залишок”, яким не можна нехтувати, бо необачне ставлення до нього може не тільки створити прогалину в розумінні важливих аспектів теорії, але й привести до односторонніх уявлень про деякі процеси пізнання, зокрема тлумачення питань творчості в математиці” [41, 12]. Так, будь-яка наукова теорія, крім свого логіко-математичного апарату, базується і на власних вихідних принципах та методологічних вимогах.

Характеризуючи багатозначність терміну “*теорія*”, відзначимо також, що він може використовуватися для позначення певних правил дії. Наприклад, теорія масового обслуговування, теорія ігор тощо.

Нарешті, *теорія* – найрозвиненіша форма існування *понять*. “Завдяки тому, що в ній відображена ціла предметна галузь, – відзначає М. Булатов, –

різноманітні поняття рефлектуються одне в інше. У той же час вони безпосередньо співвідносяться в деяких вирішальних пунктах з об'єктивною дійсністю, через яку в кінцевому підсумку знаходять своє “зовнішнє виправдання”. Коли теорія створена, з неї може бути витягнута концепція, а в якості підсумку головного, резюме – дефініція” [6, 75].

У нашому викладі під *теорією* буде матися на увазі її зміст і значення, а саме *теорія щодо практики*. У такій інтерпретації **теорія** являє собою знання, у якому фіксується сутність предмета або явища як цілісної системи, що може виявлятися на різних рівнях знання, – як на емпіричному, так і на теоретичному. Не будемо ми нехтувати і понятійною зв'язкою “*теорія та гіпотеза*”, оскільки сучасне наукове знання завжди спочатку виступає лише як імовірнісне і лише потім припускає сувору і струнку доказову побудову, систему пропозицій (понять, суджень і умовиводів), які, проте, можуть бути найрізноманітнішого характеру і за змістом, і за формою.

13.3.2 Яким вимогам повинна задовольняти теорія?

Т



К. Поппер у творі «Логіка і зростання наукового знання» вказує на три основні вимоги, яким повинна задовольняти будь-яка *теорія*. На його думку, “перша вимога така. Нова теорія повинна виходити з простої, нової, плідної й об'єднуючої ідеї відносно деякого зв'язку або відношення ... що існує між досі ще не зв'язаними речами..., чи фактами..., чи новими “теоретичними сутностями”... Друга вимога полягає в тому, щоб нова теорія незалежно перевірялася”. І вимога третя “...така: теорія повинна витримувати деякі нові і суворі перевірки”[37, 365-366].

13.3.3 Як побудувати теорію?

Навести етапи її побудови

Т

М

З огляду на вимоги, що були перелічені у попередньому запитанні, стає очевидною можливість надання загальних пропозицій щодо побудови будь-якої наукової *теорії*. Схема цієї побудови комбінує в собі три методологічних етапів, які доцільно назвати відповідно *підготовчим, суто науковим і формально-логічним*.



Підготовчий етап представляє визначення й аналіз пропозицій:

✓ які виражають мету і завдання дослідження (тут потрібно зазначити, яку роль *теорія*, що розробляється, повинна відігравати в розвитку наукових знань, розкрити її вплив на практичну діяльність людини, вказати новизну порушуваних проблем);

✓ у яких охоплені факти, події і явища, що безпосередньо досліджуються, їх відношення та зв'язки (емпіричні пропозиції);

✓ котрі являють собою загальні принципи методології конкретних наук (фізики, хімії, математики, історії, мовознавства) і можуть бути застосовані у дослідженні.

Всі ці види пропозицій виступають явно (експліцитно), або неявно (імпліцитно). У останньому випадку ними можуть бути, наприклад, пропозиції світоглядного характеру. Але *не-явність* цих пропозицій аж ніяк не зменшує їх значення на шляху побудови наукових теорій. Як правило, неявні пропозиції виходять за межі будованої теорії, а явні фіксують її специфічний зміст.



Суто науковий етап побудови теорії є специфічним продуктом наукового аналізу і містить:

✓ введення понятійного і методологічного апарату певної науки, у контексті якої здійснюється дослідження;

✓ розгляд пропозицій, у яких фіксуються закони аналізованих предметних галузей, співвідношення між сутністю і явищем, а також між самими сутностями певної групи об'єктів (теоретичні пропозиції).

На цьому етапі емпіричні данні обробляються за допомогою специфічних теоретичних засобів науки, в галузі якої будується теорія.



Третій, *формально-логічний етап* – це виразне подання результатів дослідження за допомогою логічних засобів, тобто застосування

✓ логічних положень відносно предмета дослідження, в яких виражаються *закони логіки* (тотожно істинні висловлення), *правила логічного виводу* (для достовірних і імовірнісних умовиводів), принципи логіки (принципи несуперечливості, повноти, можливості розв'язання, принципи математичної індукції тощо), *методи логіки* (методи формалізації, аксіоматизації, індукції і дедукції, аналізу і синтезу, інтерпретації та ін.);

✓ формальної мови опису (наприклад, математичної), за допомогою якої предмет дослідження інтерпретується у вигляді абстрактної формальної системи.

Формальна мова опису результатів дослідження тут виступає вимогою виконання *закону достатньої підстави*, оскільки саме за її допомогою здійснюється переконливе доведення *внутрішньої досконалості* теорії, що побудована.

13.3.4 Що розуміють під внутрішньою досконалістю і зовнішнім виправданням теорії?

Т

М

Відтак, *теорія*, що будується у контексті будь-якого наукового дослідження, повинна мати *внутрішню досконалість і зовнішнє виправдання*.



Під **внутрішньою досконалістю** мається на увазі логічна несуперечливість будованої наукової теорії, її повнота (тобто можливість пояснення цієї теорії засобами досліджуваних явищ). Водночас, вона повинна мати *розв'язання*, тобто істинність кожного її висловлення потребує обґрунтованості за допомогою інших висловлень. Звичайно, такої внутрішньої досконалості теорії (і, особливо, емпіричної) не завжди легко досягти, але до цього варто прагнути.



Зовнішнє виправдання теорії має два аспекти. По-перше, вона повинна вписатися в загальну систему наукових знань, зайняти в її контексті певне місце і відігравати певну роль. Тут необхідно знання цієї теорії узгодити з загальними науковими принципами, розв'язати логічні суперечності.

По-друге, під *зовнішнім виправданням* створеної теорії мається на увазі перевірка її на істинність засобами *практики*, як суспільно-матеріальної діяльності людини. Тут практика виступає основним критерієм істинності, який має перевагу безпосередності і всезагальності. Вона являє собою систему раніше пізнаних і “матеріалізованих” законів природи і суспільства. За допомогою практики наукова *теорія* перевіряється, здійснюється її практичне обґрунтування. Саме *практика*, як основа пізнання й обґрунтування того, що пізнане, дає *теорії* путівку в життя або виносить їй вирок, відповідно до якого теорія не має права на існування.

Відзначимо, що *практика*, як основа пізнання і критерій істинності, тісно пов'язана з логікою, засобами якої обґрунтовуються наукові знання. У цьому сенсі логіка виступає своєрідним продовженням тієї ж практики, оскільки закони, форми, правила логіки є ні що інше, як багаторазове повторення практики і фіксування її у свідомості людини.

13.3.5 Навести загальну характеристику дедуктивних і індуктивних теорій. Перелічити їх переваги і недоліки



Наукові *теорії* логічно можуть будуватися різноманітними шляхами й у різних формах. Але найбільш типовими являються їх побудови у формі дедукції і індукції. Для першого виду теорії яскравими прикладами є побудови математичних знань, знань теоретичної фізики, хімії тощо; для другого – експериментальна фізика, експериментальна хімія, окремі види біології та ін.



В **дедуктивних теоріях** система знань будується відповідно до деяких вихідних принципів, аксіом, загальних гіпотез. Наприклад, класична механіка ґрунтується на трьох законах (принципах) Ньютона. З цих принципів виводяться, як правило, всі конкретно змістовні (теоретичні й емпіричні) пропозиції даної науки.

В **індуктивних теоріях** йдуть від фактів, емпіричних додатків до загальних положень. Але, якщо в *дедуктивних теоріях* загальні положення є вихідними, то в *індуктивних* – кінцевими.

Слід пам'ятати, що дедуктивні й індуктивні теорії мають свої переваги і недоліки. Так, *дедуктивні теорії* в логічному відношенні внутрішньо більш досконалі, більш завершені, обґрунтовані сильніше за індуктивні. В них знання подаються в наочній формі. П. Копнін, характеризуючи значущість *дедуктивних теорій* для побудови загальної системи знань, писав: “Безсумнівним можна вважати, що в майбутньому всі науки будуть прагнути до створення саме таких теорій, переваги котрих незаперечні. А за зразком цих теорій будуть будуватися і системи їх, тобто будуть намагатися перетворити всю галузь знань у деяку систему дедуктивного типу” [22, 293-294].

Водночас, *дедуктивні теорії* мають і свої недоліки, обмеженості. На сучасному рівні розвитку загальної системи знань (у тому числі і теоретичних) вони підпадають під безпосередню залежність від досвіду, експерименту, а саме у тому смислі, що з розвитком таких теорій все більш ускладнюється їх *зовнішнє виправдання* засобами практики. Отже, щоб розвиватися і бути повнокровними, дедуктивні теорії повинні завжди поновлюватися за рахунок теорій індуктивних, безпосередньо дослідних.

Індуктивні теорії в логічному відношенні менш досконалі за *дедуктивні*. Тут знання виражається в *імовірнісних умовиводах*. Водночас, ці теорії безпосередньо пов'язані з експериментом, спостереженням, практикою, впливають з них. Тому, у більшості випадків індуктивні теорії можуть одержувати зовнішнє виправдання. Знання цих теорій більш рухоме, більш динамічне.

Відзначимо, що в сучасних наукових дослідженнях суто дедуктивні або суто індуктивні теорії практично не зустрічаються. Дедуктивні теорії завжди доповнюються індуктивними, а індуктивні – дедуктивними. Їхня єдність передбачається єдністю і діалектикою загального, особливого й окремого, діалектикою, що пронизує всі явища об'єктивної реальності. Пізнаючи окреме, ми пізнаємо і загальне і навпаки, пізнаючи загальне – пізнаємо окреме. Звичайно, у кожному з цих відношень і зв'язків є своя специфіка, але тим не менш одна форма таких зв'язків передбачає іншу.

13.3.6 Які існують види дедуктивних теорій?

Навести алгоритми їх побудови

М

Оскільки *дедуктивні теорії* в логічному плані більш досконалі, ніж *індуктивні*, має сенс розглянути їх різні види і методи побудови. Тут, передусім, йдеться про *аксіоматичні*, *генетичні* і *гіпотетико-дедуктивні* форми створення *дедуктивних теорій*.

13.3.6 а) аксіоматичні дедуктивні теорії



Для побудови *аксіоматичних дедуктивних теорій*:

✓ вихідні (початкові) дані беруться як вихідні принципи відомого і певного значення істинності, що не потребують свого

(суворого) доказу;

✓ потім дається визначення вихідних і основних *понять*, задається набір правил, що описують можливі операції над цими поняттями.

Дедуктивні теорії, що побудовані аксіоматично, можуть бути *дедуктивно-змістовними* і *формально-дедуктивними*.

Приклад 1. *Дедуктивно-змістовною теорією* є геометрія Евкліда. Тут аксіоми, як вихідні принципи, фіксують строго визначений зміст геометричних знань. Так, наприклад, аксіома з'єднання констатує той факт, що для будь-яких двох точок A, B існує пряма a , що належить кожній з цих двох точок.

У геометрії Евкліда подане змістовне визначення вихідних понять. Так, під точкою розуміється те, що не має частин; лінія є довжина без ширини тощо. В систему правил входять *логічні правила виводу* і правила даної науки. З цього “матеріалу” аксіоматично дедуктивно будується дана наукова теорія.

Приклад 2. *Формально-дедуктивною теорією* виступають основи геометрії Д. Гільберта. Тут вже поняття і вихідні аксіоми не зв'язуються з конкретним геометричним виправданням, а лише фіксують загальну структуру геометричних знань. Тому, Д. Гільберт не дає визначення вихідних понять, а просто їх позначає відповідними знаками. З точки зору мислителя, “ми мислимо три різноманітні системи речей. Речі першої системи, що ми називаємо точками і позначаємо як A, B, C, \dots ; речі другої системи ми називаємо прямими і позначаємо відповідно a, b, c, \dots ; речі третьої системи, що ми називаємо площинами і позначаємо як $\alpha, \beta, \gamma, \dots$ ” [13, 56]. Ці системи об'єктів знаходяться між собою у певних співвідношеннях “між”, “лежати”, “конгруентне” (тобто співвідноситься, відповідає, збігається). Властивості вихідних понять (або абстрактних об'єктів) встановлюються в аксіомах, які розбиваються на п'ять груп: аксіоми з'єднання, аксіоми порядку, аксіоми конгруентності, аксіоми паралельних і аксіоми неперервності. За візуальною *інтерпретацією* геометрії Д. Гільберта під точкою можна мати на увазі кулю заданого діаметру, за аналітичною – пару речових чисел (x, y) . Аксіоми ж, як вже відзначалося вище, можуть бути проінтерпретовані не тільки на математичних об'єктах, але й, наприклад, на теорії багатоманіття світлових відчуттів.

13.3.6 b) генетичні дедуктивні теорії



У *генетичних дедуктивних теоріях* спочатку задаються вихідні абстрактні об'єкти і лише потім індуктивно визначаються правила побудови складних об'єктів з простих.

Приклад 1. Індуктивне визначення судження, що наведене нами у запитанні 4.4.3, водночас є генетично побудованою дедуктивною теорією числення суджень.

Приклад 2. За допомогою генетичного принципу побудови дедуктивних теорій Дж. Пеано створив арифметику, що виділяє систему загальних понять, які є граничними, тобто не припускають *definiції* за допомогою інших понять (наприклад, поняття натурального числа, початкового члену натурального ряду, послідовності чисел в натуральному ряді). Надалі цей принцип широко використовувався в математиці дослідниками-інтуїціонерами К. Гауссом, А. Пуанкаре, А. Лебегом, Л. Кронекером, Е. Борелем, Л. Брауером, А. Гейтінгом та ін. Застосовується він і у сучасних наукових дослідженнях (зокрема, у вигляді методу математичної індукції, за що одержав назву методу конструювання).

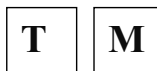
13.3.6 с) гіпотетико-дедуктивні теорії

Щодо гіпотетико-дедуктивної форми побудови наукових *теорій*, то тут замість *аксіом* за вихідне беруться *гіпотези*. Тому, гіпотетико-дедуктивний метод досить часто називають методом наукових припущень, або методом натуральної, природної форми побудови знань, методом побудови знань за допомогою систем правил тощо.



Гіпотетико-дедуктивна теорія припускає, що *гіпотези*, як вихідні дані, не доведені. З припущення того, що вони мають місце, за визначеною системою *правил логічного виводу* виводяться *наслідки*. Вони підтверджуються (або спростовуються) експериментом, спостереженням, чи обґрунтовуються з позиції загальнонаукових принципів (раніше сформульованих і доведених положень). Сукупність перелічених чинників виступає логічною підставою значення істинності гіпотез, у результаті чого гіпотези перетворюються в доведені положення або ж відхиляються як помилкові висловлення.

13.3.7 Які загальні вимоги висуваються до дедуктивних теорій? Наведіть порядок їх дотримання



Відтак, *дедуктивні теорії* в основному будуються за допомогою трьох методів: аксіоматичного, генетичного і гіпотетико-дедуктивного див. попереднє запитання). У відомому смислі всі ці методи доповнюють один одного і ефективно діють кожний у конкретному випадку.

Водночас, різноманітні форми побудови дедуктивних теорій підпорядковуються єдиним вимогам, що випливають з *принципів несуперечливості, повноти і можливості розв'язання*.

13.3.7 а) принцип несуперечливості



Принцип несуперечливості є однією з координаційних проблем сучасної *формальної логіки*, що лежить в основі побудови будь-якої *дедуктивної теорії* досліджень. Він потребує такої побудови вихідних висловлень (*аксіом*), *правил логічного виводу* і, нарешті, дедуктивних систем, за якої з них не виводилися б протилежні *наслідки* (формули) A і $\neg A$ (\bar{A}). Якщо ж сказане має місце, то побудована дедуктивна теорія не спроможна відображати відмінність між істинними висновками і висновками помилковими, тобто в цьому випадку докаже кожне з висловлень A і \bar{A} . Теорія стає безглуздою і втрачає будь-яку пізнавальну цінність.

Але яким чином встановлюється несуперечливість (або суперечливість) дедуктивної теорії? Це питання складне і багатогранне, йому приділяється значна увага в сучасній науці.

Аналізуючи *дедуктивну теорію*, насамперед намагаються встановити її *семантичну (зовнішню)* і *синтаксичну (внутрішню) несуперечливість*. У першому випадку ставиться завдання співвіднести надану дедуктивну теорію з іншими, які відповідно до першої є логічно більш сильними, більш поширеними. Тут несуперечливість аналізованої теорії встановлюється не її засобами, а засобами іншої теорії, яка сама розглядається як несуперечлива теорія.

Такий метод доказу несуперечливості дедуктивних теорій здійснюється за допомогою *методу інтерпретації* (методу моделей). Тому вважається, що дана система зовнішньо (або семантично) несуперечлива, якщо вона має хоча б одну інтерпретаційну модель.

Приклад. Питання про несуперечливість геометрії Лобачевського зводиться до питання про несуперечливість евклідової геометрії. У свою чергу, для перевірки несуперечливості геометрії Евкліда будується модель у термінах арифметики речових чисел, несуперечливість якої доводиться як несуперечливе розширення системи раціональних чисел, а ця система, у свою чергу, інтерпретується як несуперечливе розширення множини цілих чисел. Система ж цілих чисел розглядається як несуперечливе розширення системи натуральних чисел. Для останньої системи будується її теоретико-множинна модель, несуперечливість якої зводиться до несуперечливості теорії множин.

При *зовнішній несуперечливості* дедуктивної теорії безпосередньо шляхом інтерпретації через моделі встановлюється зміст і значення її структурних елементів (понять, висловлень). А це означає, що усі висловлення інтерпретуємої теорії з'являються як істинні і, таким чином, виводяться з неї.

У гносеологічному плані *зовнішня несуперечливість* дедуктивних теорій, з одного боку, в досить спрощеній формі фіксує відношення між об'єктом і поняттями (судженнями), у яких відображається цей об'єкт.

Об'єкт у даному випадку виступає певною моделлю для понять і суджень. Саме цим об'єктом визначається їхня істинність. З іншого боку, *зовнішня несуперечливість* передбачає насамперед *ізоморфне* співвідношення між структурними елементами *дедуктивної теорії* і її моделлю, тоді як між поняттями (судженнями) і об'єктом пізнання такого ізоморфізму, як правило, не існує.

Але *зовнішня несуперечливість* і її доказ у формальному плані має свої недоліки. По-перше, для доведення несуперечливості *дедуктивної теорії* потрібно враховувати передумови, не виведені в ній самій. По-друге, замість питання про несуперечливість даної системи, у багатьох випадках вирішується більш слабе завдання – зведення проблеми несуперечливості системи, що розглядається, до проблеми суперечливості. Але ж інша система може виявитися суперечливою. Зокрема саме так трапилося з теорією множин, що розглядалася як основа математики і виступала моделлю для інтерпретації інших математичних систем.

Розглянуті недоліки *зовнішньої несуперечливості* дедуктивних теорій якоюсь мірою усуваються їх *внутрішньою несуперечливістю* та її *доведенням*. Доказ при цьому зводиться до обґрунтування умови неможливості виведення з теорії, що розглядається, хибних (тотожно-хибних) висловлень.

Приклад. Насправді, в *аксіоматичній дедуктивній теорії* аксіоми приймаються у вигляді істинних висловлень (так, принаймні, вони беруться або робиться таке припущення). Але з істинних вихідних положень за допомогою *правил логічного виводу* одержують тільки логічно-істинні висловлення.

Візьмемо, наприклад, широко відоме в логіці правило виводу *modus ponens*. Припустимо, що посилки a і $a \rightarrow b$ істинні (ними є вихідні (початкові) висловлення або раніше доведені твердження). Тоді, відповідно до аналізованого правила, істинним є і висловлення b , що виводиться. А це означає, що з даної теорії виводяться істинні і не виводяться хибні судження. Таким чином встановлюється, що дедуктивна теорія, про яку йдеться, синтаксично (тобто внутрішньо) несуперечлива.

Відтак, якщо *зовнішня несуперечливість* дедуктивної теорії являє собою її *зовнішнє виправдання*, то *внутрішня несуперечливість* стосується *внутрішньої досконалості* цієї теорії. Проте, доводячи зовнішню несуперечливість теорії шляхом її *інтерпретації*, ми можемо встановити, що з цієї теорії виводяться (або в ній утворюються) тільки істинні висловлення. При цьому ми вже переходимо до характеристики *внутрішньої несуперечливості* теорії. Довівши ж внутрішню несуперечливість дедуктивної теорії, ми встановлюємо, що ця теорія може бути виконана, тобто вона має у певній області інтерпретацію або модель і, таким чином, переходимо до зовнішньої інтерпретації. Водночас нам здається, що *внутрішня несуперечливість* сильніше за *зовнішню*. Остання завжди виведена з першої, обернене ж не завжди вірно.

Таким чином, ми можемо вважати, що суперечлива теорія є хибною, у зв'язку з чим її необхідно відхилити. Але й у суперечливих теоріях, як здається, можна знайти раціональну ланку. “Адже ми часто маємо справу з висловленнями, які, хоча і є хибними, проте дають результати, адекватні для визначених цілей. ... Тому значення вимоги несуперечливості ми можемо оцінити лише тоді, коли усвідомимо, що суперечлива система є неінформативною”, – пише К. Поппер з цього приводу у [37, 122].

Проблема несуперечливості дедуктивних систем особливо творчо й інтенсивно почала розроблятися в другій половині XIX ст., коли у засадах математики виявився ряд *логічних парадоксів*. Вирішення цієї проблеми пожвавило інтерес до *аксіоматичного методу* і, насамперед, до його *формально-дедуктивної форми*. Більш того, Д. Гільберт, наприклад, вважав, що саме докладна розробка такої форми аксіоматичного методу може виступати засобом виявлення і розв'язання всіх протиріч у засадах математики. Але надії мислителя в цьому плані цілком не справдилися, хоча формально-дедуктивна форма аксіоматичного методу відіграла помітну роль у побудові математичних знань і розв'язанні виникаючих у їхній основі логічних суперечливостей.

Принцип несуперечливості тісно пов'язаний з *законом несуперечливості*. У першому і другому випадках йдеться про те, що A і $\neg A$ не можуть бути одночасно істинними. Якщо в якійсь системі міркувань це має місце, то така система є безглуздою. Але між констатованими принципом і законом є й істотна відмінність.

З одного боку, *принцип несуперечливості* насамперед стосується *формально-дедуктивних теорій* і сутність його розкривається через поняття виведення *наслідків* з даної теорії. Але ж вимоги, що випливають з *закону несуперечливості*, відносяться як до формальних, так і до діалектичних систем і сутність його розкривається через відношення одного висловлення до іншого. З іншого боку, *закон несуперечливості* можна розглядати як у більш широкому смислі стосовно *принципу несуперечливості*, так і у більш вузькому. *Принцип несуперечливості* охоплює системні побудови (і водночас окремі висловлення). *Закон же несуперечливості* відноситься тільки до окремих висловлень. На підставі викладеного аналізу нам здається істинним такий висновок: теорія принципу несуперечливості виглядає як подальший розвиток і поглиблення теорії про закон несуперечливості.

13.3.7 б) принцип повноти



Для побудови *дедуктивних теорій* важливу роль відіграє *принцип повноти*, який характеризує *достатність* для певних цілей *виразних або дедуктивних засобів*. Повнота в першому випадку називається *функціональною*, у другому – *дедуктивною*.



Під *функціональною повнотою* теорії варто розуміти таку систему операцій і констант, яка дає можливість уявити будь-яку функцію дедуктивної теорії.

Приклади. Теорія висловлень алгебри логіки (див. запитання 7.1.5) може бути побудована за допомогою трьох операцій: *кон'юнкції*, *диз'юнкції*, *заперечення* і констант (істини і хиби). Для теорії ж логіки предикатів (див. запитання глави 8) необхідні ще такі операції, як *квантор загальності* і *квантор існування*. Для модальних теорій (див. запитання 4.2.4) додатково вводяться операції (модальні оператори) “*необхідно*” і “*можливо*” тощо.

Принцип *функціональної повноти* широко використовується, коли постає питання про переклад мови однієї системи на мову іншої системи, однієї операції на іншу. Так, мову натуральної побудови логічних числень можна адекватно викласти на мові аксіоматичних побудов, табличні побудови – на мові аксіоматичних систем, проте, обернене невірне. Операцію *диз'юнкції*, *імплікації* і *еквіваленції* можна висловити через операції *кон'юнкції* і *заперечення*. Кон'юнкція і заперечення в даному випадку є функціонально повнотою відповідно до *диз'юнкції*, *імплікації* і *еквіваленції*.

Існують численні функціонально неповні системи. До них відносяться системи, що знаходяться в становленні, розвитку, а також системи, не довершені в логічному відношенні. Як нам здається, у якості прикладу тут можна привести будь-яку індуктивну систему, що, за своєю сутністю, є функціонально неповною.

Особливу роль у побудові *дедуктивних теорій* відіграє *дедуктивна повнота*.



Під дедуктивною повнотою теорії розуміють можливість доведення в неї будь-якого істинного судження.

Вона полягає в наступному. Якщо *принцип несуперечливості* вимагає, щоб з даної теорії не виводилися одночасно наслідки A і $\neg A$, то за *принципом дедуктивної повноти* потрібно, щоб A і $\neg A$ були *доведені* в даній теорії. Несуперечливою ж теорією є така теорія, наслідки якої тільки істинні. У той же час аналізована теорія буде дедуктивно повною, якщо встановлено, що кожне істинне висловлення в ній можна довести.

Нам здається, що проблему *дедуктивної повноти* можна розуміти в широкому та вузькому смислі. Повнота в широкому смислі означає, що дана система має такий набір аксіом і правил, що з цієї системи можна вивести (довести) всі істинні формули. Теорія повна у вузькому смислі, якщо приєднання до її аксіом якоїсь не виводимої у ній формули при зберіганні правил незмінними, робить систему суперечливою. Х. Каррі з цього приводу у роботі “*Основи математичної логіки*” відзначає: “...якщо дедуктивна теорія не припускає несуперечливого власного аксіоматичного розширення, то вона повна” [20, 82].

Іноді повноту в широкому смислі називають семантичною або позитивною, а у вузькому – синтаксичною або негативною. Повнота в широкому і вузькому смислах якоюсь мірою нагадує прямий і непрямий доказ.

Насправді, якщо *доведення* побудовано, наприклад, у формі категоричного силізму відповідно до правил цього виду умовиводів, то

воно являє собою повну систему в широкому сенсі. Тут з вихідних положень (посилок) і за відповідними правилами одержують всі вивідні судження, які є істинними.

У *непряму* ж *доведенні* повнота встановлюється в негативній формі, тобто у вузькому сенсі. Як відомо, тут для доказу виводимості всіх істинних висловлень (або хоча б одного з них) з системи посилок (аргументів, аксіом), до їх складу вводять висловлення, що не виводяться в цій системі (вивідний наслідок, що передбачається, взятий під запереченням). Введення такого судження (посилки) до доказу дає суперечливість наслідку (вивідних висловлень). Останнє ж є підставою для твердження про те, що всі істинні висловлення (у даному випадку *теза*) доведені, виводяться. У непряму доказі, таким чином, показується, що дана система також не припускає несуперечливого власного розширення.

13.3.7 с) принцип можливості розв'язання



Принципи несуперечливості і повноти щільно пов'язані з **принципом (проблемою) можливості розв'язання**, відповідно до якого ставиться задача співвіднести доказові формули дедуктивної системи (теорії) з множиною всіх її формул. Якщо перша множина формул співпадає з другою їх множиною, то дедуктивна система (теорія) вважається такою, що має розв'язання (є вирішуваною). У протилежному випадку вона є невирішуваною (або частково невирішуваною).

Коли дедуктивна система (теорія) несуперечлива і повна, то вона є вирішуваною.

Приклади. Мають розв'язання числення висловлень, теорія категоричного силлогізму, кожний взятий окремо силлогістичний умовивід тощо. Але все це стосується лише простих дедуктивних систем. Якщо ж дедуктивна система достатньо багата, то вона не може бути цілком вирішуваною. У цьому випадку припустимо лише часткове вирішення системи, тому що системи можуть бути несуперечливі, але неповні. Так, теорема Геделя про неповноту стверджує, що в будь-якій формальній системі, яка несуперечлива і достатньо багата для використання її в математичних цілях, можна конструктивно знайти елементарне твердження, що не є ані доказовим, ані формально спростовним. Звідси випливає, що безнадійно розраховувати на те, щоб одна формальна система слугувала формалізації всієї математики. Так, наприклад, неповними (а отже, не вирішуваними) є такі системи, як числення n -місного *предикату* ($n > 1$), формальна арифметика та ін.

Причина того, що достатньо багаті *дедуктивні системи* є такими, що не вирішуються, впливає з самої природи *принципів несуперечливості і повноти*.

Насправді, дедуктивна система вважається абсолютно несуперечливою, якщо в ній не всі формули виводяться. І якщо в цій системі доведена невиводимість хоча б однієї формули, то тим самим

доводиться її несуперечливість. А цим встановлюється неповнота даної системи і, отже, відсутність можливості її розв'язання. З іншого боку, якщо система суперечлива, то вона абсолютно повна. У такій системі доводяться всі формули, незалежно від значення їхньої істинності. Точніше, тут будується відмінність між такими формулами, тобто у даному випадку проблема можливості розв'язання абсолютно не вирішується.

Протиріччя між *принципами повноти і несуперечливості* і пов'язаного з цим *принципу можливості розв'язання* свідчить про те, що деякі правильно сформульовані і навіть істинні пропозиції в якійсь достатньо багатій дедуктивній системі не можуть бути виведені (доведені) її ж формальними засобами.

Приклад. В обмеженій арифметиці, тото в арифметиці, що не може бути інтерпретованою кінцевою областю об'єктів, формула $\bar{0} = \bar{0}$ є такою, що не виводиться (не може бути доведена). Як висновок, дана система несуперечлива і водночас неповна.

Висновки до глави 13



Відтак, *логіка науки* розробляє основні принципи побудови наукових *теорій*, розкриваючи тим самим шляхи одержання, обробки і трансформації наукових знань з метою їх подальшого практичного застосування. Вона передбачає побудову у контексті теорії *формальної системи*, яка на підґрунтях *принципів несуперечливості, повноти і можливості розв'язання* передбачає власну інтерпретацію через створення цієї теорії. Така теорія охоплює предмет пізнання дискретно, ізолюючи його від зв'язків і відношень з іншими предметами. І водночас, за змістом даний предмет пізнання завжди виходить за межі того, що передбачає ця теорія. У цьому діалектика змісту завжди ширше тих рамок (меж), що встановлює для даної теорії її форма. Тому, формальні засоби дедуктивної теорії не в змозі повністю охопити і висловити її зміст.

Щоб розв'язати таке протиріччя, необхідно розширити, збагатити формальні засоби досліджуваної теорії. Але з розширенням цих засобів знову ж виявляються зв'язки і відношення, що виходять за межі тих границь, які намічає знову створена (тобто розширена) формальна система. І цей процес, як здається, буде нескінченим.

Подані вище факти свідчать про те, що неможливо створити єдину всеохоплюючу формальну мову дедуктивних теорій. З гносеологічних позицій це пояснюється самою специфікою процесу пізнання, коли досліджувані предмети в наших думках спрощуються.

ПРАКТИКУМ З КУРСУ ЛОГІКИ

Завдання до глави 2. Логічні дослідження і мова

Завдання 1

Навести характеристику наступних імен (просте чи складне, власне чи загальне):

- a) «Наука»;
- b) «Лев Толстий»;
- c) «Підручник»;
- d) «Природний супутник Землі»;
- e) «Закон Ньютона»;
- f) «Сива давнина»;
- g) «Штучна мова»

Завдання 2

Визначити значення (денотат) і зміст (концепт) наступних імен:

- a) «Місяць»;
- b) «М. Лермонтов»;
- c) «Токар»;
- d) «Найвища вершина світу»;
- e) «Людина, яка захистила дипломний проект»;
- f) «Студент»;
- g) «Столиця нашої Вітчизни».

Завдання 3

Навести якомога більшу кількість концептів для імен, що наведені у попередньому завданні.

Завдання 4

Визначити, які з наступних функцій є іменними, і які – пропозиційними. Відповідь обґрунтувати:

- a) $x+y=12$;
- b) $y=x^2-3$;
- c) $x^2+y^2+z^2=26$;
- d) « x – планета сонячної системи»;
- e) «іспит з x або y »;
- f) « x та y – студенти нашої групи»;
- g) «автор підручника y »;
- h) «А. Ейнштейн – автор теорії x ».

Завдання 5

Надані певні мовні знакові вирази. Визначити, які з них є реченнями, а які – іменами або предикаторами. Відповідь обґрунтувати:

- a) «Досвідчений»;
- b) «Студент нашої академії»;
- c) «Студент навчається в нашій академії»;
- d) «Звучить народна пісня»;
- e) «Народна пісня, що прозвучала у концерті»;
- f) «Досвідчений фахівець»
- g) «Ніхто його не зрозумів».

Завдання 6

Визначити, який квантор (загальності чи існування) застосовується у наступних виразах:

- а) *«Участь у виборах гарантується кожному повнолітньому громадянину»;*
- б) *«Я нікому нічого не скажу»;*
- с) *«Ми всі навчалися потрохи чому-небудь і як-небудь»* (А. Пушкін);
- д) *«Всі щасливі родини схожі, кожна нещасна родина нещаслива по-своєму»;*
- ф) *«У деякому царстві, тридесятої державі, жили-були старий з бабусею»;*
- г) *«Породжений плазувати, літати не може»* (М. Горький).

Завдання 7

Нехай *a* – *«Іван сильний»* і *b* – *«Петро кволий»*. Запишіть у символічній формі наступні висловлення:

- а) *«Іван сильний і Петро кволий»;*
- б) *«Іван і Петро обидва кволі»;*
- с) *«Петро сильний і Іван кволий»;*
- д) *«Іван сильний або Петро кволий»;*
- е) *«Ані Іван, ані Петро не кволі»;*
- ф) *«Іван не сильний, а Петро кволий»;*
- г) *«Неправильно, що Іван і Петро обидва сильні».*

Завдання 8

Припустимо, що *Іван і Петро обидва сильні*. Які з суджень а) – г) завдання 7 тоді будуть істинними?

Завдання 9

Формалізувати наступні судження, позначивши прості висловлення–їх складові маленькими літерами:

- а) *«Смерть означає, що людина лишається спілкування зі своєю родиною»;*
- б) *«За тюльпаном, якого цілує в уста вітер, очі нарциса слідять як лазутчики»;*
- с) *«Тому, хто в юності запалив світильник, на старості років не прийдеться продавати дім»;*
- д) *«Якщо падишах керує у твоїй країні, він або рубить голови, або нагороджує вінцем»;*
- е) *«Я не стану хвилюватися, якщо вісь світ наповниться віслюками, я скорбую лише із-за того віслюка, що у обличчі людини»;*
- ф) *«Не ставайте нікому на шляху, бо сам не виплутася з образи. Не рий яму іншому, бо сам попадеш до неї»;*
- г) *«Якщо хтось красив чи безобразний, він завжди прямує до собі подібних»;*
- х) *«Сьогоднішню справу не відкладай на завтра. Як тільки настав день – вирішуй справи»;*

ж) «Вутка, що побачила виток і квітник, не стане пити воду з водойми у бані»;

к) «Якщо ця фігура квадрат, то її діагоналі рівні, взаємно перпендикулярні й у точці перетину поділяються навпіл».

Завдання до глави 3. Поняття

Завдання 1

Знайти родові поняття до наступних:

- a) «Київ», «Москва», «Вашингтон»;
- b) «Математика», «Логіка», «Фізика», «Біологія»;
- c) «Квадрат», «Прямокутник», «Ромб»;
- d) «Людина», «Тварина»;
- e) «Поняття», «Судження», «Умовивід».

Завдання 2

Знайти видові поняття до наступних:

- a) «Літературний твір»;
- b) «Людина»;
- c) «Логіка»;
- d) «Т. Шевченко»;
- e) «Студент»;
- f) «частина речі»;
- g) «Кольоровий олівець»;
- h) «Океан»;
- j) «Дерево».

Завдання 3

Визначити вид понять за обсягом (одиничне, загальне, пусте):

- a) «Роман»;
- b) «А. Ейнштейн»;
- c) «Красивий»;
- d) «Плутанина знань»;
- e) «Невідома частина континенту»;
- f) «Спадищина»;
- g) «Кікімора»;
- h) «Вічний двигун».

Завдання 4

Керуючись відповідними визначеннями, вказати обсяг і зміст понять, які наводяться нижче, та визначити їх класифікацію за змістом:

- a) «Нептун»;
- b) «Характер»;
- c) «Симпатія»;
- d) «Казка»;
- e) «Найвища вершина світу»;
- f) «Розвинута країна»;
- g) «Абсолютно щаслива людина»;
- h) «Найбільша сторона ромбу»;
- j) «Київ».

Завдання 5

Здійснити операцію узагальнення наступних понять:

- a) «Мобільний телефон "Siemens" моделі CX 80»;
- b) «І. Тургенев»;
- c) «Квіт лілій»;
- d) «місто Київ»;
- e) «Роман А. Дюма «Три мушкетери»»;
- f) «Біржа праці»;
- g) «Відмінник нашої групи»;
- h) «Незабудка»;
- i) «Недбалий».

Завдання 6

Чи правильно здійснена операція узагальнення поняття у таких прикладах:

- a) *Найвища вершина світу* — *Вершина світу* — *Вершина*;
- b) *Кафедра філософії Київського національного університету* — *Філософський факультет Київського національного університету* — *Київський національний університет*;
- c) *Україна* — *Держава*;
- d) *Недобудована споруда* — *Споруда* — *Дім*;
- e) *Людина* — *Біологічна істота* — *Істота*;
- f) *Корабель* — *Флот*.

Завдання 7

Здійснити операцію обмеження наступних понять:

- a) «*Планета*»; b) «*Рафаель*»; c) «*Визнаний полководець*»;
- d) «*Конфлікт*»; e) «*Книга*»; f) «*Місто*»;
- g) «*Рослина*»; h) «*Геніальність*»

Завдання 8

Чи правильно здійснена операція обмеження поняття у наведених нижче прикладах:

- a) *Поет* — *Відомий український поет* — *Т.Г.Шевченко*;
- b) *Дерево* — *клен* — *гілка клену*;
- c) *Абзац* — *строчка* — *слово* — *літера*;
- d) *Споруда* — *дім* — *дім по вулиці Лермонтова*;
- e) *Договір* — *Мирний договір* — *Мирний договір між державами* — *Мирний договір між Україною та Росією*;
- f) *Студент* — *спортсмен*

Завдання 9

Навести імена понять, що знаходяться у відношенні тотожності з наступними поняттями:

- a) «*Наука логіка*»; b) «*м.Київ*»; c) «*Найвища вершина світу*»;
- d) «*А. Пушкін*»; e) «*Природний супутник Землі*»;
- f) «*прямокутний чотирьохкутник*»; g) «*Президент України*»;
- h) «*Число, яке завжди поділяється на два*».

Завдання 10

Визначити, чи є наступні поняття тотожними:

- a) *Роман Л. Толстого «Війна і мир»* — *Найбільш відомий роман Л. Толстого*;
- b) *Планета Марс* — *Красна планета*;
- c) *Пожар* — *Причина пожегу*;
- d) *Поет* — *Людина, яка пише вірші*;
- e) *Спортсмен* — *Людина, що займається фізкультурою*.

Завдання 11

Які з наведених нижче понять знаходяться у відношенні протиріччя, а які – у відношенні протилежності:

- Добудована споруда — Недобудована споруда;
- Низька людина — Висока людина;
- Велика літера — Маленька літера;
- Чорний — Білий;
- Повнолітня людина — Неповнолітня людина;
- Індукція — Дедукція.

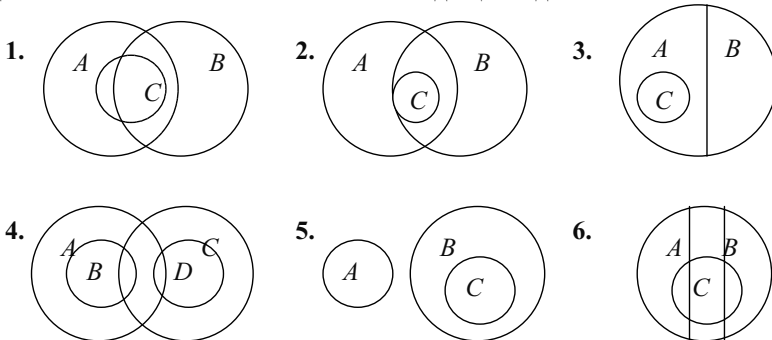
Завдання 12

Вказати, в якому відношенні знаходяться наступні поняття. Зобразити ці відношення за допомогою колових діаграм:

- Наука — Логіка;
- Батько — Син;
- Аналіз — Синтез;
- Студент — Спортсмен;
- Дуб — Ясень — Дерево;
- Підручник — Навчальний посібник;
- Донецьк — Донецька область.

Завдання 13

Підберіть поняття, відношення між якими можна зобразити наведеними нижче малюнками. Визначте види цих відношень:



Завдання 14

Проаналізувати відношення між обсягами наступних понять та зобразити їх за допомогою колових діаграм:

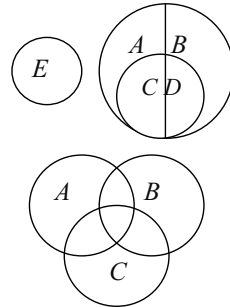
- Письменник, поет, російський письменник, російський поет, А. Пушкін, М. Лермонтов;
- Споруда, Недобудована споруда, Кам'яний дім, Дерев'яний дім, Двохповерховий дім, Бесідка;
- Одяг, Костюм, Чорний костюм, Білий костюм, Краватка;
- Чотирьохкутник, трапеція, ромб, квадрат, прямокутник;
- Відмінник, Невстигаючий студент;

- f) Роман, Роман визнаної письменниці, Роман визнаної зарубіжної письменниці, Роман визнаної зарубіжної письменниці А.Крісті
 г) Парне число, Непарне число, Число, яке поділяється на два, Число, яке поділяється на чотири.

Завдання 15

Чи правильно визначені відношення між поняттями?

1. *A – Високий дім;
 B – Невисокий дім;
 C – Високий дім у м. Києві;
 D – Невисокий дім у м. Києві;
 E – Бесідка.*
2. *A – Художник;
 B – Письменник;
 C – Вчений.*



Завдання 16

Нижче надаються визначення (дефініції) понять. З'ясувати:

- до якого виду вони належать;
 - чи є вони правильними;
 - які помилки визначення (якщо вони є) тут наявні:
- a) *Логіка – наука, що вивчає форми і закономірності правильного мислення;*
 - b) *Людина – це двонога істота без пер та дзьоба;*
 - c) *Функцією називають певну математичну характеристику;*
 - d) *Красива жінка завжди є блондинкою з голубими очами;*
 - e) *Закон є закон;*
 - f) *Куля будується шляхом обертання кола навколо свого діаметру;*
 - g) *Вченим називають людину, яка має власні наукові досягнення і диплом про присудження йому наукового ступеня;*
 - g) *Фігура простого категоричного силогізму будується шляхом поєднання середнього терміну з меншим і більшим термінами;*
 - h) *Студент – людина, яка навчається;*
 - i) *Атеїст – людина, яка заперечує існування бога;*
 - j) *Теорія літератури – наука, що вивчає вішові розміри і композицію творів;*
 - k) *Математика – наука, що не вивчає якісну природу оточуючого нас світу;*
 - l) *Логіка – це наука про правильне мислення. Правильне мислення – це мислення, яке вивчається логікою;*
 - m) *Сльози – ознака безсилля;*
 - n) *Власне визнання – цариця доказу;*

р) *такт є неписаним правилом не помічати чужих помилок, не вказувати на них і не виправляти їх;*

q) *Чорне море знаходиться на півночі Європейської частини СНД і має ще одну назву – синє. Цю назву воно дістало від кольору води, яка в Чорному морі дійсно синя.*

Завдання 17

Дати визначення наступним поняттям:

- а) *«Іспит»*
- б) *«Штучний супутник планети Земля»;*
- с) *«Нечупара»;*
- д) *«Число»;*
- е) *«Виконавець народних пісень»;*
- ф) *«Безтурботний»;*
- г) *«Планета Марс»;*
- і) *«Кванторне слово»;*
- ж) *«Транспортний засіб».*

Завдання 18

У наведених нижче прикладах знайдіть розподілене поняття, члени і підставу поділу. Визначте вид поділу у кожному випадку:

а) *Всі студенти за формою навчання поділяються на студентів денного відділення, студентів заочного відділення і студентів інтерактивної форми навчання;*

б) *Серед форм мислення вирізняють поняття, судження і умовиводи;*

с) *Іспит складається з двох частин: теоретичної і практичної;*

д) *Угоди можуть бути односторонніми і багатосторонніми;*

е) *Логічні функції мови поділяються на описові і оціночні;*

ф) *Прогноз погоди за часом поділяється на короткотермінові, середньотермінові і довготермінові;*

г) *Майно поділяється на рухоме і нерухоме;*

ж) *В Україні існує три форми власності: приватна, колективна і державна.*

Завдання 19

Чи правильно здійснений поділ понять у наступних прикладах? Якщо ні, вкажіть помилки поділу:

а) *Пасажирський транспорт буває наземним, підземним, повітряним, водним і приватним;*

б) *До форм літературного жанру відносять поезію і прозу;*

с) *Кожна людина або любить, або не любить математику;*

д) *Присуд може бути обвинувальним і виправдувальним;*

е) *Філософи можуть бути матеріалістами, ідеалістами, агностиками, позитивістами;*

ф) *Поняття поділяються на конкретні, абстрактні і загальні.*

Завдання 20

Здійснити операцію поділу наступних понять:

а) *«Спортсмен»;* б) *«Населений пункт»;* в) *«Роман»;*

д) *«Неприсемність»;* е) *«Тригонометрична функція»;*

- f) «Доведення»; g) «Спеціальність»; h) «Характер»;
i) «Страйк»; j) «екзамен»; k) «Борець за мир».

Завдання до глави 4. Судження як форма мислення

Завдання 1

Які з наступних словосполучень є іменами понять, а які – реченнями?

- a) «Супутник, який вийшов на орбіту Землі»;
- b) «Супутник вийшов на орбіту Землі»;
- c) «Супутник Землі»;
- d) «Собака сильно гавкає на дворі сусіда»;
- e) «Собака, яка сильно гавкає на дворі сусіда»;
- f) «Собака сильно гавкала»;
- g) «Студент нашої групи, що є відмінником»;
- h) «Студент нашої групи став відмінником»;
- i) «Студент нашої групи – відмінник»;
- j) «Виконавець народних пісень»;
- k) «Виконується народна пісня»;
- l) «Пісня пролунала у нічній тиші»;
- m) «Пісня, що лунає у нічній тиші»
- n) «Пісня лунає».

Завдання 2

Вкажіть, які з перелічених нижче висловлень є судженнями, а які – ні.

Відповідь обґрунтуйте за допомогою визначення судження як форми мислення:

- a) Київ – столиця України;
- b) Я обов'язково виконаю це домашнє завдання;
- c) Переконливість – обов'язкова умова будь-якої лекції;
- d) Ну, Заєць, постривай!;
- e) Коли я їм, я глухий і німий;
- f) Сьогодні буде консультація?;
- g) Словами диспути ведуться, із слів системи складаються;
- h) Два шляхи стояли перед нами: зрадити Батьківщину або вмерти;
- i) Слухайте мене, будь ласка, уважно;
- j) Ми йшли удвох з приятелем: він у пальто, а до академії;
- k) Впевнений, що у випадку потужних сумісних зусиль ми переможемо;
- l) І хрюкатали зелюки, як мюзики в мове.

Завдання 3

Знайти суб'єкт і предикат таких суджень:

- a) Буття визначає свідомість;
- b) Є ще порох у порохівницях.

Завдання 4

Визначити якість суджень:

- a) *Теорія повинна слугувати практиці;*
- b) *Немає наслідку без причини;*
- c) *Збори відхилили не всі пропозиції.*

Завдання 5

Визначити кількість і якість суджень:

- a) *Релігія не сумісна з наукою;*
- b) *Книга – могутній засіб поширення наукових знань.*

Завдання 6

Визначити складові логічного синтаксису (суб'єкт, предикат, квантор і зв'язку) наступних суджень і вкажіть їх вид за кількістю та якістю (А, Е, І, О):

- a) *Деякі числа є частками;*
- b) *Будь-яке число є математичним знаком;*
- c) *Деякі математичні фігури не є прямокутними;*
- d) *Всі книжки були утворені людьми;*
- e) *Будь-яка торгівля є операція з товарами;*
- f) *Деякі володарі акцій не є бізнесменами;*
- g) *Л. Толстой є російським письменником;*
- h) *Жодний рух не є спокій;*
- i) *Всі чесні люди є порядними;*
- j) *Деякі письменники популярні;*
- k) *Жодний друг не є ворогом;*
- l) *Деякі композитори є геніями;*
- m) *Плюшкін, герой п'єси М. Гоголя «Ревізор», не є позитивним персонажем;*
- n) *Молодий М. Ломоносов проявив дивну старанність у вивченні багатьох природничих наук;*
- p) *Деякі ліки небезпечніше самих хвороб (Сенека).*

Завдання 7

Звести до нормальної логічної форми наступні висловлення і визначити елементи їх логічного синтаксису:

- a) *Ніхто його не зрозумів;*
- b) *Один у полі не є воїном;*
- c) *Основний закон держави – це Конституція;*
- d) *Більшість громадян України отримали приватизаційні сертифікати;*
- e) *Засоби масової інформації є «четвертою владою»;*
- f) *Курчат рахують восени.*

Завдання 8

Визначити тип наступних суджень за змістом (атрибутивні, судження з відношеннями, екзистенційні):

- a) *Існує найбільше в Україні місто – Київ;*
- b) *Немає диму без вогню;*
- c) *Планета Марс більше планети Нептун;*
- d) *Ньютон був впевнений, що алхімія є наукою;*
- e) *Дарити квіти людині у день його народження є традицією;*
- f) *Від любові до ворожнечі – один крок;*

Завдання 9

Визначити модальність таких висловлень:

- a) *Можливо, швидко полетять до Марсу;*
- b) *Бюро прогнозів передало, що завтра в день температура повітря буде близько « -4°C »;*
- c) *Кількість переходить у якість;*
- d) *Імовірно, молоко було одним з перших продуктів сільського господарства;*
- e) *Необхідно виконувати правила поведінки у суспільних місцях;*
- f) *Неможливо побудувати вічний двигун.*

Завдання 10

Встановити розподіленість термінів у судженнях:

- a) *Закони науки мають об'єктивний характер;*
- b) *Життя – це спосіб існування білкових тіл;*
- c) *Деякі метали важче, ніж вода.*

Завдання 11

Перевірити розподіленість термінів у судженнях (див. завдання 3 і 4) і побудувати відношення між ними за допомогою кіл Ейлера.

Завдання 12

Які з наведених нижче суджень є умовними, а які – розподільними? Запишіть їх на мові числення суджень (тобто у вигляді формули):

- a) *Петро є або молодим, або недосвідченим;*
- b) *Якщо логіка є наукою про форми і закономірності правильного мислення, то вона допомагає людині запобігти помилкам у міркуванні;*
- c) *Оскільки звинувачений був небезпечним для суспільства, він переведений у слідчий ізолятор;*
- d) *Людина завжди говорить правду чи неправду або помиляється;*
- e) *Мені треба ще попрацювати у бібліотеці, оскільки я не зрозумів останню теорему;*
- f) *Не може бути вільним народ, який гнобить інші народи.*

Завдання 13

Знайти основу і наслідок у наступних умовних висловленнях:

- a) *Хто бореться, той перемагає;*
- b) *Якщо висновок хибний, а хід міркування правильний, то засновки хибні.*

Завдання 14

У якому з двох значень зв'язка «або» вживається у наступних судженнях:

- a) *Два шляхи лежали перед нами: зрадити Батьківщину, або вмерти;*
- b) *Якщо я буду премійований на роботі, або виграю у державній лотереї, то куплю телевізор;*
- c) *Якщо хтось з товаришів запізнавався на молебень або доходили чутки про які-небудь витівки гімназистів, або бачили класну даму пізно ввечері з офіцером, то він дуже хвилювався і все говорив, як би чогось не сталося (А. Чехов).*

Завдання 15

Визначити значення істинності наступних суджень:

- a) *Якщо сьогодні субота, то 9 березня – день народження Т. Шевченка;*
- b) *Якщо 18 ділиться на 3 і на 4, то 18 ділиться на 6;*
- c) *Якщо 18 ділиться на 3 і на 6, то 18 ділиться на 5;*
- d) *Якщо число x ділиться на 2 і на 3, то воно ділиться на 6.*

Завдання 16

Наступні судження є складними. Знайдіть їх елементарні (первинні) судження:

- a) *Іде дощ або дуже вогко;*
- b) *Гаряче, але не дуже вогко;*
- c) *Гаряче і йде дощ;*
- d) *Іван і Петро пішли на футбол;*
- e) *Вбивцею є Джон або Гаррі;*
- f) *Це ані необхідно, ані бажано;*
- g) *Або цю книгу написав Іванов, або Петров не знає, хто її автор.*

Завдання 17

У завданні 16 позначте літерами первинні судження і запишіть складні висловлення а) – г) у символічній формі.

Завдання 18

Нехай a , b і c – довільні судження. Записати на мові числення суджень наступні складні висловлення:

- a) *істинне тільки a ;*
- b) *істинні a і b , але c хибне;*
- c) *всі три судження істинні;*

- d) істинне принаймні одне з цих суджень;
- e) істинні принаймні два судження;
- f) істинне одне і тільки одне судження;
- g) істинні точно два судження;
- h) жодне судження не істинне;
- i) істинні не більше двох суджень.

Завдання 19

Робітник виготовив чотири деталі. Нехай a_i – «*i*-та виготовлена деталь має дефект», де $i=1, 2, 3, 4$. Записати мовою числення суджень наступні висловлення:

- a) Жодна з деталей не має дефектів;
- b) Хоча б одна деталь має дефект;
- c) Точно одна деталь має дефект;
- d) Точно дві деталі дефектні;
- e) Принаймні дві деталі не мають дефектів;
- f) Не більше двох деталей мають дефекти.

Завдання 20

Два стрільці роблять постріли по одній і тій же цілі. Нехай a – «Перший стрілець влучив у ціль», а b – «Другий стрілець влучив у ціль». Записати у символічній формі наступні судження:

- a) Обидва стрільці влучать у ціль;
- b) Перший стрілець влучить, а другий не влучить у ціль;
- c) Обидва стрільці не влучать у ціль;
- d) Точно один з стрільців влучить у ціль;
- e) Принаймні один з стрільців не влучить у ціль.

Завдання 21

Нехай a – «Зараз гаряче» і b – «Температура підвищується». Сформулювати природною мовою наступні судження:

- a) $a \wedge b$; b) $a \wedge \bar{b}$; c) $\bar{a} \wedge \bar{b}$; d) $a \vee \bar{b}$; e) $\overline{a \wedge b}$; f) $\overline{a \vee b}$;
- g) $\overline{\bar{a} \vee \bar{b}}$.

Завдання 22

Нехай a – «Де сніг», а b – «Дує вітер». Запишіть у символічній формі наступні судження:

- a) Якщо іде сніг, то дує вітер;
- b) Якщо дує вітер, то іде сніг;
- c) Вітер дує тоді і тільки тоді, коли іде сніг;
- d) Якщо дує вітер, то снігу немає;
- e) Неправильно, що вітер дує в тому, і тільки в тому випадку, коли немає снігу.

Завдання 23

Нехай a – «Я складу цей іспит», а b – «Я буду систематично виконувати домашні завдання». Запишіть у символічній формі наступні судження:

- а) Я складу цей іспит тільки в тому випадку, якщо буду систематично виконувати домашні завдання;
- б) Систематичне виконання домашніх завдань є необхідною умовою того, що я складу цей іспит;
- в) Складання цього іспиту є достатньою умовою того, що я систематично виконував домашні завдання;
- г) Я складу цей іспит у тому, і тільки у тому випадку, якщо я буду систематично виконувати домашні завдання;
- е) Систематичне виконання домашніх завдань є необхідною і достатньою умовою того, що я склав цей іспит.

Завдання 24

Запишіть у формі імплікації (тобто зведіть до вигляду «Якщо ... , то...») наступні судження:

- а) Умова: x ділиться на 3 – необхідна для того, щоб x ділилося на 6;
- б) Для того, щоб трикутник був рівнобічним, достатньо, щоб його кути були рівні.

Завдання 25

Побудувати таблиці істинності наступних суджень:

- а) $(a \vee b) \rightarrow \bar{c}$; б) $(\bar{a} \rightarrow b) \wedge (a \dot{\vee} c)$; в) $(a \leftrightarrow \bar{b}) \rightarrow (\bar{c} \wedge b)$;
- д) $(a \wedge b \vee \bar{c}) \rightarrow d$; е) $a \vee b \vee c \wedge d$; ф) $(a \rightarrow b) \vee c \dot{\vee} d$

Завдання 26

Побудувати таблиці істинності суджень з завдання 9 глави 2.

Завдання до глави 5. Завжди істинні і завжди хибні судження. Закони логіки

Завдання 1

Вкажіть, які з наступних суджень завжди істинні або завжди хибні:

- а) $a \rightarrow (b \rightarrow a)$; б) $a \wedge (b \rightarrow a)$; в) $(a \rightarrow b) \rightarrow (\bar{b} \rightarrow \bar{a})$;
- д) $a \rightarrow (a \rightarrow b)$; е) $(\bar{a} \vee b) \leftrightarrow (a \rightarrow b)$.

Завдання до глави 6. Найважливіші логічні відношення між судженнями

Завдання 1

Робітник виймає навмання деталь з ящика, в якому є як потрібні, так і непотрібні деталі. Нехай a_n – «При n -му вийманні робітник вийняв потрібну

йому деталь», $a_{n,m}$ – «При перших n вийманнях робітник вийняв m потрібних йому деталей». Виразити:

- а) $a_{3,2}$ через a_n ; б) $a_{4,2}$ через a_n .

Завдання 2

Мішень складається з десяти кіл, обмежених концентричними колами з радіусами R_i , ($i=1, 2, \dots, 10$), причому $R_i < R_{i+1}$. Нехай p_i означає «Потрапили в коло радіусу R_i ». Запишіть звичайною мовою (по можливості якнайкоротше) наступні символічні записи суджень:

- а) $p_3 \vee p_6$; б) $\bar{p}_1 \wedge p_2$; с) $p_1 \vee p_2 \vee p_3 \vee p_4 \vee p_5 \vee p_6$;
д) $p_1 \wedge p_2 \wedge p_3 \wedge p_4 \wedge p_5 \wedge p_6 \wedge p_7 \wedge p_8 \wedge p_9 \wedge p_{10}$

Завдання 3

Розгляньте наступні судження:

- а) «Якщо сьогодні понеділок, то завтра – вівторок»;
б) «Якщо сьогодні понеділок, то завтра – субота».

Дослідити їх значення істинності залежно від дня тижня, коли вони були висловлені.

Завдання 4

Кидаються дві гральні кості. Знайти клас істинності судження «Сума очок, що випали на двох гральних костях, дорівнює семи».

Завдання 5

Кидаються дві гральні кості. Нехай a – «Сума очок, що з'явилася, є непарною», b – «Хоча б на одній з костей з'явилася одиниця». Знайти клас істинності кожного з суджень:

- а) $a \wedge b$; б) $a \vee b$; с) $\bar{a} \wedge \bar{b}$.

Завдання 6

До меню входять: овочевий суп або бульйон на перше, біфштекс, курка або риба на друге і компот або морозиво на третє. Повний обід складається з однієї страви на перше, одного на друге і однієї страви на третє.

- а) Скільки може бути повних обідів?
б) Скільки може бути повних обідів з біфштексом на друге?
с) Скільки може бути повних обідів для людини, яка їсть морозиво тільки у тому випадку, якщо на друге у неї був біфштекс?

Побудувати дерево логічних можливостей.

Завдання 7

Припустимо, що в одному ящику є дві стандартні і дві браковані деталі, а в другому – бракована і чотири стандартні деталі. Вибирається один ящик і з нього виймається три деталі. Побудувати дерево логічних

можливостей (не розрізняючи деталі однієї якості з одного і того ж ящика). Користуючись цим деревом, дайте відповідь на такі питання:

- У скількох випадках ми виймемо три стандартні деталі?
- У скількох випадках ми виймемо дві стандартні і одну браковану деталь?
- У скількох випадках ми виймемо три браковані деталі?

Завдання 8

Нехай у попередньому завданні ми хочемо зробити більш грубий аналіз логічних можливостей. Які гілки вже побудованого дерева логічних можливостей співпадуть, якщо:

- нас не цікавить, у якій послідовності витягнуті деталі;
- нас не цікавить ані послідовність деталей, ані номер обраного ящика;
- нас цікавить обраний ящик і однакова якість витягнутих деталей.

Завдання 9

У завданні 7 провести більш тонкий аналіз логічних можливостей, розрізняючи деталі однієї якості одного і того ж ящика. Скільки тут випадків буде спостерігатися? Побудувати дерево логічних можливостей.

Завдання 10

Зазначити, які з наведених нижче пар висловлень складаються з суджень, одне з яких є наслідком іншого:

- | | | |
|-------------------------------------|--|---|
| a) $a, a \wedge b$; | b) $a \wedge b, \bar{b} \rightarrow \bar{a}$; | c) $a \rightarrow b, b \rightarrow a$; |
| d) $a \wedge b, a \wedge \bar{b}$; | i) $a \wedge \bar{b}, b \wedge \bar{a}$; | f) $\bar{a} \wedge \bar{b}, a \wedge b$. |

Завдання 11

Наступні судження розташувати у такому порядку, щоб з кожного судження випливали всі інші, що стоять після нього:

- | | | |
|----------------------------------|--|---|
| a) $\bar{a} \leftrightarrow b$; | b) $a \rightarrow (\bar{a} \rightarrow b)$; | c) $\overline{a \rightarrow (b \rightarrow a)}$; |
| d) $a \vee b$; | i) $\bar{a} \wedge b$. | |

Завдання 12

З'ясувати, які з наведених нижче суджень еквівалентні:

- | | | |
|------------------------------|------------------------------|------------------------------------|
| a) $a \vee b$; | b) $\overline{a \wedge b}$; | c) $\overline{b \wedge \bar{a}}$; |
| d) $a \rightarrow \bar{b}$; | i) $\bar{a} \vee b$. | |

Завдання 13

Для яких пар з нижче наведених суджень має місце відношення логічного слідування або еквівалентності:

- | | | |
|-----------------------|------------------------------|-----------------------------|
| a) $a \wedge b$; | b) $a \rightarrow \bar{b}$; | c) $\bar{a} \vee \bar{b}$; |
| d) $\bar{a} \vee b$; | i) $a \wedge \bar{b}$. | |

Завдання 14

Покажіть, що судження з завдання 13 є несумісними. Чи можна знайти серед них чотири сумісних судження?

Завдання 15

Покажіть, що наступні шість суджень є несумісними. Відібрати з них найбільше число сумісних суджень:

- a) $b \wedge \bar{a}$; b) $a \rightarrow \bar{b}$; c) $a \leftrightarrow b$;
d) $a \dot{\vee} b$; i) a ; f) \bar{b} .

Завдання 16

Нижче задані три судження. З'ясувати, як зв'язані між собою судження трьох утворюваних ними пар:

- a) $a \wedge b$; b) $a \wedge \bar{b}$; c) $\bar{a} \wedge b$.

Завдання 17

Для наступних чотирьох суджень виявити, яким відношенням зв'язані між собою судження шести утворюваних ними пар:

- a) \bar{a} ; b) \bar{b} ; c) $\bar{a} \wedge b$; d) $\overline{\bar{a} \wedge b}$.

Завдання 18

Для наступних п'яти складних суджень виявити всі відношення, які існують між парами цих суджень:

- a) $a \wedge b$; b) $\bar{a} \vee \bar{b}$; c) $\bar{a} \vee b$;
d) \bar{b} ; i) $a \rightarrow b$.

Завдання 19

Припустимо, що a і b несумісні. Як тоді зв'язані:

- a) a і b ; b) \bar{a} і b ; c) \bar{a} і \bar{b} ; d) a і \bar{a} .

Завдання 20

Як зв'язані судження $a \rightarrow (a \wedge \overline{b \vee c})$ та $\bar{a} \vee (\bar{b} \vee \bar{c})$?

Завдання 21

Студент висловив три твердження:

- 1) «Якщо цей курс цікавий, то я буду наполегливо над ним працювати»;
- 2) «Якщо цей курс не цікавий, то я дістану з нього незадовільну оцінку»;
- 3) «Я не буду наполегливо працювати, але дістану з цього курсу добру оцінку».

Чи можна в цьому випадку погодитися з думкою студента? Чи не суперечить його твердження одне одному?

Завдання 22

Вибрати повну систему чотирьох альтернатив з наступних суджень:

- a) *Іде дощ, але немає вітру;*
- b) *Дощ іде тоді і тільки тоді, коли дує вітер;*
- c) *Невірно, що йде дощ і дує вітер;*
- d) *Немає дощу і немає вітру;*
- i) *Невірно, що йде дощ і немає вітру;*
- f) *Іде дощ і дує вітер.*

Завдання 23

Дано судження «Я складу іспит з логіки у тому випадку, якщо буду регулярно виконувати домашні завдання». Вимагається:

- 1) утворити його конверсію, інверсію і контрапозицію;
- 2) виразити кожне з утворених суджень як у мовній, так і у символічній формі.

Завдання 24

Нехай a означає «Іде сніг», а b означає «Потяг запізнюється».

- 1) Виразити у символічній формі судження «Випадіння снігу є достатньою умовою для запізнення потягу».
- 2) Для цього судження побудувати конверсію, контрапозицію і конверсію його контрапозиції.
- 3) Виразити кожне з суджень, що були утворені, у мовній формі.

Завдання 25

«Для того, щоб матриця мала обернену матрицю, необхідно, щоб її визначник був відмінним від нуля». Враховуючи, що ніяких знань з теорії матриць тут не передбачається, встановити, які з наведених нижче суджень випливають з даного:

- a) *Для того, щоб матриця мала обернену матрицю, достатньо, що її визначник дорівнював нулю;*
- b) *Для того, щоб визначник матриці був відмінним від нуля, достатньо, щоб ця матриця мала обернену матрицю;*
- c) *Для того, щоб визначник матриці дорівнював нулю, необхідно, щоб ця матриця не мала оберненої матриці;*
- d) *Матриця має обернену тоді і тільки тоді, коли її визначник дорівнює нулю;*
- i) *Визначник матриці дорівнює нулю тоді і тільки тоді, коли ця матриця не має оберненої матриці.*

Завдання до глави 7. Основні еквівалентності і еквівалентні перетворення суджень

Завдання 1

Спростить за допомогою основних еквівалентностей наведені нижче вирази:

- a) $((X \vee Z) \wedge (X \vee T)) \wedge (((Z \vee (Z \wedge Y)) \wedge \bar{Z}) \vee \bar{X})$;
 б) $(\bar{Y} \vee T) \wedge ((\bar{X} \wedge Z) \vee (X \wedge \bar{Z}) \vee (\bar{T} \wedge \bar{Z}) \vee (X \wedge \bar{Z})) \wedge (Y \vee T)$;
 в) $(X \wedge Z) \vee ((Y \vee \bar{T}) \wedge (\bar{X} \vee \bar{T}) \wedge (T \vee Y) \wedge (\bar{X} \vee T) \vee (X \wedge \bar{Z}))$;
 г) $((X \vee (Z \vee (Y \wedge Z))) \wedge (\bar{Z} \wedge \bar{T}) \wedge (Z \wedge \bar{T})) \wedge (Z \vee (\bar{T} \wedge \bar{Z}) \vee T)$;
 е) $((X \vee \bar{X}) \wedge (\bar{Y} \vee \bar{T}) \wedge (\bar{Y} \vee \bar{Z}) \wedge (\bar{Z} \vee T)) \vee ((\bar{Y} \vee Z) \wedge (Z \vee T))$;

Завдання 2

Які з наведених нижче формул є завжди істинними, завжди хибними або нейтральними (тобто приймаючими різні значення істинності)?

- a) $(a \rightarrow b \vee \bar{a}) \wedge b$; б) $\bar{a} \wedge b \leftrightarrow (\bar{a} \vee \bar{b})$; в) $((b \rightarrow c) \rightarrow a) \rightarrow \bar{a}$;
 г) $\overline{a \vee b} \leftrightarrow (\bar{a} \wedge \bar{b})$; і) $(a \vee b \vee \bar{a}) \rightarrow a$; ф) $(a \rightarrow b) \leftrightarrow (\bar{a} \vee b)$;
 г) $((a \rightarrow b) \vee \bar{b}) \leftrightarrow \bar{a}$; х) $(a \rightarrow (b \rightarrow \bar{a})) \rightarrow b$; ж) $\overline{(a \wedge (a \rightarrow b))} \leftrightarrow \bar{b}$;
 к) $(a \wedge (a \rightarrow b)) \leftrightarrow (a \wedge b)$; л) $(a \vee (b \wedge c)) \leftrightarrow ((a \vee b) \wedge (a \vee c))$.

Зауваження: завдання припускає два можливих варіанти розв'язання – за допомогою побудови таблиці істинності формули або шляхом застосування еквівалентних перетворень і зведення судження до вже звісного логічного закону. Пропонуємо читачу застосувати другий варіант рішення, а одержаний результат перевірити, побудувати відповідну таблицю істинності.

Завдання 3

Звісно, що міркування вважається правильним, якщо воно виражається завжди істинною формулою (тавтологією). Тому:

- 1) виберіть у завданні 1 завжди істинні формули;
- 2) введіть довільні мовні висловлення простих суджень a, b і c ;
- 3) сформулюйте розмовною мовою складні судження відповідно до конструкції їх формул і переконайтеся у правильності побудованих міркувань.

Завдання 4

Побудуйте складне висловлення, еквівалентне судженню $a \vee b$ за допомогою:

- a) тільки операцій заперечення і кон'юнкції;
- б) тільки операцій кон'юнкції і заперечення.

Завдання 5

Доведіть, що висловлення « a є необхідною і достатньою умовою для b » еквівалентне судженню « \bar{a} є необхідною і достатньою умовою для \bar{b} ».

Завдання 6

Побудуйте складне висловлення, еквівалентне судженню $a \rightarrow b$ за допомогою:

- a) тільки операцій заперечення і кон'юнкції;
- б) тільки операцій диз'юнкції і заперечення.

Завдання 7

Побудуйте складне висловлення, еквівалентне судженню $a \wedge b$, використовуючи тільки операції диз'юнкції і заперечення.

Завдання 8

Виключити якомога більше число дужок у формулах:

- a) $\overline{(a \vee c)} \vee b$; b) $((a \rightarrow b) \rightarrow c) \vee (a \rightarrow (b \rightarrow c))$;
c) $\overline{\overline{(a \rightarrow b) \vee \overline{c}}} \rightarrow (\overline{c \rightarrow d} \vee e)$; d) $(\overline{b \leftrightarrow c}) \wedge (\overline{(\overline{e \vee a})})$.

Завдання 9

Використовуючи основні еквівалентності і еквівалентні перетворення висловлень, спростіть наступні формули числення суджень:

- a) $(\overline{a \vee b \vee c}) \wedge (a \wedge (b \vee \overline{c})) \vee \overline{c} \vee b \vee a$;
b) $(a \vee b) \wedge \overline{c} \vee a \vee \overline{c} \vee b \vee a$.

Завдання 10

Побудувати диз'юнктивне розкладання наступних суджень за змінними X і Z :

- a) $((X \vee (Z \vee Y \cdot Z)) \cdot (Z \vee \overline{X} \cdot \overline{Z} \vee Y)$;
b) $(X \vee \overline{Z}) \cdot (\overline{X} \cdot T \vee Y \cdot T \vee \overline{X} \cdot \overline{T} \vee Y \cdot \overline{T}) \cdot (X \vee Z)$;
c) $(Y \cdot X \vee X \cdot \overline{Z}) \cdot \overline{Y} \cdot Z \cdot (Z \vee \overline{X} \cdot Y)$;
d) $((X \vee \overline{Y}) \cdot (\overline{Y} \vee \overline{Z}) \cdot (\overline{Z} \vee X)) \vee ((\overline{Y} \vee Z))$.

Завдання 11

Побудувати кон'юнктивне розкладання наступних суджень за змінними X і Z :

- a) $X \cdot \overline{T} \vee ((\overline{Z} \cdot \overline{Y}) \vee T) \cdot (Z \vee Y) \vee ((\overline{T} \vee \overline{Z}) \cdot (Z \vee Y))$;
b) $(X \cdot Z \vee Y) \cdot (X \cdot \overline{Y} \vee \overline{X} \cdot \overline{Y} \vee \overline{Z}) \cdot (X \vee \overline{Y})$;
c) $((T \vee \overline{T} \cdot Z) \cdot \overline{T}) \vee \overline{Y} \cdot ((Y \vee T) \cdot (Y \vee X))$;
d) $\overline{Z} \cdot \overline{Y} \vee T \cdot Z \vee \overline{Y} \cdot Z \vee T \cdot \overline{Z} \vee Y \cdot \overline{T}$.

Завдання 12

Застосовуючи закони виявлення, надати наведеним нижче висловленням скорочений запис:

- a) $X \cdot Y \cdot \overline{Z} \vee \overline{X} \cdot Z \cdot \overline{T} \vee \overline{X} \cdot \overline{Y} \cdot \overline{Z} \cdot T$;
b) $\overline{X} \cdot \overline{T} \vee \overline{X} \cdot Z \cdot T \vee X \cdot \overline{Y} \cdot Z \vee X \cdot Y \cdot Z \cdot \overline{T}$;
c) $\overline{Y} \cdot Z \cdot T \vee \overline{X} \cdot T \vee X \cdot Y \cdot Z \cdot T \vee X \cdot \overline{Y} \cdot \overline{T}$;
d) $Y \cdot Z \cdot T \vee \overline{X} \cdot Z \cdot T \vee \overline{X} \cdot \overline{Y} \cdot \overline{T} \vee X \cdot Y \cdot \overline{Z}$.

Завдання 13

Звести судження з завдання 2 до диз'юнктивної нормальної форми.

Завдання 14

Звести диз'юнктивні нормальні форми суджень, що виведені у попередньому завданні, до досконалої диз'юнктивної нормальної форми.

Завдання 15

Побудувати судження, яке містить три первинні судження і таблиця істинності якого має:

- a) у першому, п'ятому і восьмому рядку I , а у всіх останніх рядках X ;
- b) у другому, третьому і п'ятому рядках I , а у всіх останніх рядках X .

Зведіть одержані формули суджень до найпростішої форми.

Завдання до глави 8. Основні поняття логіки предикатів

Завдання 1

Поясніть, які з наступних мовних виразів є судженнями, а які – предикатами:

- a) *Кожному повнолітньому громадянину гарантується участь у виборах;*
- b) *Я нікому нічого не скажу;*
- c) *Десь плаче іволга, схороняючись у дуплі;*
- d) $\forall x \exists y (x^2 - y^2 > 0, x \in R, y \in R)$;
- i) *Кожен, хто навчився читати – грамотна людина;*
- f) *Хто був нічим – той стане всім;*
- g) *Шпигуни існували в усі часи;*
- h) *У деякому царстві, тридев'ятої держави жили-були старий та бабуся;*
- j) *Все змішалось у домі Облонських.*

Завдання 2

Знайти область істинності наступних предикатів:

- a) $x^2 + y^2 \geq 0$;
- b) *Число x менше 25;*
- c) *Держава x має демократичний устрій правління;*
- d) *Область x є адміністративно-територіальною областю України;*
- e) *Людина x є студентом.*

Завдання 3

Застосувати закони де Моргана до наступних висловлень і перебудувати їх:

- a) *Існують коти, які не люблять молоко;*
- b) *Неправильно, що всі студенти запізнюються на заняття;*
- c) *Невірно, що існують депутати Верховної Ради, які займаються бізнесом;*
- d) *Жодна людина не володіє державною власністю;*
- i) *Існують книжки, які містять правдиву інформацію про події;*

f) *Невірно, що всі громадяни України є патріотами.*

Завдання 4

Нехай X – множина студентів групи, а $P(x)$, $Q(x)$ і $R(x)$ – предикати, що означають відповідно: x займається спортом, x вивчає іноземну мову, x розробляє комп'ютерні програми, $x \in X$. Сформулюйте природною мовою такі записи:

a) $(\exists x) P(x) \wedge Q(x)$;

b) $(\forall x) P(x) \wedge (Q(x) \rightarrow R(x))$.

Завдання до глави 9. Загальне уявлення про умовиводи. Класифікація умовиводів

Завдання 1

Перевірити правильність наступних умовиводів:

a) *Якщо студент отримав на іспиті оцінку «п'ять», то він розв'язав задачу. Студент отримав на іспиті оцінку «п'ять». Отже, студент розв'язав задачу;*

b) *Супутник вийшов на орбіту і має наукову апаратуру. Отже, супутник вийшов на орбіту;*

c) *Форма мислення може бути або поняттям, або судженням, або умовиводом. Ця форма мислення є умовиводом. Отже, вона не є ані поняттям, ані судженням;*

d) *Якщо число ділиться на 4, то воно ділиться на 2. Число ділиться на два. Отже, число ділиться на 4.*

Завдання 2

Знайти засновки і наслідок у наступному умовиводі: *Припущення про причину явищ, що досліджуються, не можуть виражатися у формі аподиктичного судження, а оскільки гіпотеза є науковим припущенням про причину досліджуваного явища, то вона не може виражатися у формі аподиктичного судження.*

Завдання 3

Провести логічний аналіз наступного складного умовиводу: *Існування людського суспільства означає постійне і безперервне споживання їжі, одягу, житла і т. ін. Споживання їжі, одягу, житла і т. ін. означає виробництво всіх цих необхідних людині матеріальних благ; виробництво ж, в свою чергу, означає успішну діяльність людей по перетворенню для власних потреб предметів і сил навколишнього середовища. А це означає розуміння законів природи. Правильне розуміння законів природи людьми доводить, що людське пізнання вірно відображає об'єктивний світ, в якому люди живуть і до якого вони належать. Отже, саме існування людського пізнання вірно відображає об'єктивний світ.*

Завдання 4

Пояснить, чи є правильним твердження захисника, який на суді висловився так: *«Встановлено, що висунуте звинувачення «Всі сліди, що були виявлені на місці злочину, належать звинуваченому» – хибне (з чим погодилось тепер і звинувачення); виходить, що слідів звинуваченого на місці злочину не знайдено, що підтверджує його невинність?»*

Завдання 5

Визначити типи логічних помилок міркувань:

- a) *«На зимівлю залишено отару овець, яку доглядають троє чабанів і більше двохсот свиней»;*
- b) *«Продавець ларька вийшла на 10 хвилин. Буде завтра»;*
- c) *«Ми йшли удвох: він у плащі, а я – у академію»;*
- d) *«Студенти прослухали лекцію викладача»;*
- e) *«Зараз усі хворіють на грип»;*
- f) *«Через розгубленість шахіст неодноразово на турнірах губив «очки»;*
- g) *«Громадяни обраховуються тільки у порядку черги».*

Завдання до глави 10. Дедуктивні умовиводи

Завдання 1

Провести перебудову (перетворення і обертання) наступних суджень:

- a) *Мистецтво є формою відображення дійсності у художніх образах;*
- b) *Окремі твори українських письменників висунуті на здобуття Державних премій;*
- c) *Деякі художні твори – поеми.*

Завдання 2

Провести протиставлення предикату у таких висловленнях:

- a) *Будь-який товар має вартість;*
- b) *Усе геніальне є простим;*
- c) *Деякі птахи не літають.*

Завдання 3

Встановити, які з суджень, побудованих за «логічним квадратом», є необхідно істинними, хибними або невизначеними, якщо істинні такі судження:

- a) *Ніщо не залишається незмінним;*
- b) *Деякі фермерські товариства закінчили сімбу;*
- c) *Деякі живі організми не можуть існувати без сонячного освітлення;*
- d) *Всі поняття виражаються у словах.*

Завдання 4

Встановити, які з суджень, побудованих за «логічним квадратом», є необхідно істинними, хибними або невизначеними, якщо хибні такі судження:

- a) *Всі солі розчиняються у воді;*
- b) *Жоден мовознавець не є матеріалістом;*
- c) *Деякі дерева не мають стовбура.*

Завдання 5

Задані дві посилки у вигляді простих категоричних суджень. Отримати з них наслідок і обґрунтувати його правильність:

- a) *Будь-який іслам є мусульманство. Деяка релігія – іслам;*
- b) *Жодний атеїст не є теїстом. Всі, хто вірить у Бога, є теїстами;*
- c) *Деякі гроші не є паперовими. Всі гроші є засіб платежу;*
- d) *Будь-яке мислення є пізнавальна діяльність. Будь-яке пізнання нескінчене;*
- e) *Жодна реальність не є сон. Всі кінофільми – «сни»;*
- f) *Деякі поняття мають обмежений обсяг. Деякі поняття – загальні;*
- g) *Жодна планета не є астероїдом. Деякі небесні тіла не є астероїдами;*
- h) *Будь-який квадрат є прямокутником. Деякі чотириохкутники є квадратами.*

Завдання 6

Вказати помилки у наступних простих категоричних силогізмах:

- a) *Вставні слова виділяються комами; в цьому реченні одне з слів виділено комами, а отже, воно є вставним;*
- b) *Будь-яке місто є населеним пунктом. Сіло не є містом, а отже, сіло не є населеним пунктом;*
- c) *Жодна наукова робота, у якій немає нових ідей, не може бути премійованою. Наукова робота студента І. не премійована, а отже, у неї немає нових ідей;*
- d) *Деякі люди володіють здібністю швидкого і точного рахунку. Деякі люди є математиками. Отже, всі математики володіють здібністю до швидкого і точного рахунку;*
- e) *Деякі автомобілі мають певні технічні недоліки. Мій автомобіль – це деякий автомобіль. Отже, мій автомобіль має певні технічні недоліки.*

Завдання 7

Які з правил фігур простого категоричного силогізму порушені у наступних випадках:

- a) *Будь-який правильний силогізм має три терміни. Цей силогізм має три терміни. Отже, цей силогізм правильний;*

б) Деякі елементарні частки мають негативний заряд. Деякі елементарні частки – електрони. Отже, всі електрони мають негативний заряд.

Завдання 8

Зведіть наступні умовиводи до модусів першої фігури. При якому розподіленні термінів у більшої посилці ці силогізми будуть правильними?

а) *Всі квадрати – прямокутники. Всі прямокутники – паралелограми. Отже, деякі паралелограми – квадрати;*

б) *Паління супроводжується виділенням теплоти. Паління – хімічний процес. Отже, деякі хімічні процеси супроводжуються виділенням теплоти;*

с) *Той, хто від Бога, слухає слова Божі; ви не слухаєте, тому що ви не від Бога (Біблія).*

Завдання 9

Відновити ентими до простих категоричних силогізмів і перевірити правильність одержаних висновків:

а) *Жодний карлик не є гігантом, а деякі зірки – карлики;*

б) *Будь-яка легітимна влада є законною, а отже, українська влада є законною;*

с) *Деякі джерела знань не є книгами, а отже, деякі джерела знань не є словниками.*

д) *Будь-який квантор є символом. Деякі члени судження не є символами;*

е) *Деякі думки піднесені. Деякі думки є цінністю;*

ф) *Всі книги утворюються людиною. Деякі святині не утворюються людиною;*

г) *Ти не повинен сердитися, але у нас розмова принципова.*

Завдання 10

Визначити вид, отримати наслідок і формалізувати наступні умовиводи. Розглянути можливість їх зведення до простих категоричних силогізмів:

а) *Якщо людина хвора, то вона не може наполегливо виконувати службові обов'язки. Якщо ж людина не може наполегливо виконувати службові обов'язки, то вона повинна своєчасно повідомити про цей факт керівництво;*

б) *Якщо увечері спостерігається багрянний захід Сонця, то наступного дня слід очікувати вітер. Якщо наступного дня слід очікувати вітер, то треба тепліше одягатись.*

Завдання 11

Визначити вид, модус, отримати наслідок і формалізувати наступні умовиводи. Чи є наслідки, що побудовані, достовірними? Перевірити цей факт за допомогою побудови таблиць істинності:

а) *Якщо увечері спостерігається багрянний захід Сонця, то наступного дня слід очікувати вітер. Але наступного дня не слід очікувати вітер;*

б) *Якщо увечері спостерігається багрянний захід Сонця, то наступного дня слід очікувати вітер. Але увечері не спостерігається багрянний захід Сонця;*

в) *Якщо увечері спостерігається багрянний захід Сонця, то наступного дня слід очікувати вітер. Увечері спостерігається багрянний захід Сонця;*

г) *Якщо увечері спостерігається багрянний захід Сонця, то наступного дня слід очікувати вітер. Наступного дня слід очікувати вітер.*

Завдання 12

Визначити вид наступного силогізму, одержати його наслідок і обґрунтувати його правильність: *Всі студенти поділяються на встигаючих або невстигаючих. В свою чергу, встигаючи студенти є або відмінниками, або тими, хто навчається на «четвірки», або трієсниками.*

Завдання 13

Визначити вид силогізмів і обґрунтувати їх правильність:

а) *Студент або правильно будує фігуру простого категоричного силогізму, або взагалі не знає, як її будувати. Цей студент взагалі не знає, як будувати фігуру простого категоричного силогізму. Отже, він не правильно будує його фігуру;*

б) *Влада у державі є або легітимною, або незаконною. Ця влада не є легітимною. Отже, ця влада є незаконною;*

в) *Вода може знаходитись або у рідкому, або у твердому стані. Вода зараз знаходиться у твердому стані. Отже, вода зараз не знаходиться у рідкому стані;*

г) *Студентки поділяються на розумних або красивих. Ця студентка є розумною. Отже, вона не може бути красивою.*

Завдання 14

Зробити логічний аналіз наступних умовиводів, доповнивши його структуру до повного модусу:

а) *Власність є або державною, або колективною, або приватною, а цей будинок є приватним;*

б) *Політик зобов'язаний або виконувати Конституцію держави, або настанови власних виборців, або керуватися особистою уявою. Цей політик не виконує настанови власних виборців;*

с) Вивчення логіки має або світоглядне, або пізнавальне або евристичне значення. Цей курс логіки не має пізнавального або евристичного значення.

Завдання 15

Наведіть приклади дилем, полісилогізмів і ентимем, здобутих від різних видів умовиводів (категоричних, умовних і розподільних).

Завдання до глави 11. Імовірнісні умовиводи

Завдання 1

У кожному з наведених нижче умовиводів знайти засновки і наслідок, встановити вид індукції (повна або неповна) а також визначити, чи є вона популярною або науковою:

а) У Європі, Азії, Америці, Австралії, Антарктиді є корисні копалини. Всі названі частини світу – материки земної кулі. Отже, на всіх материках земної кулі є корисні копалини;

б) Фермерські товариства району здавали на елеватор пшеницю. Зерно привозили у мішках на вантажних машинах. Лаборанти елеватора брали пробу з трьох мішків кожної машини. При цьому з'явилось, що в усіх пробах зерно було першого сорту. На підставі цього робився висновок, що фермерські товариства району здають державі зерно тільки вищого сорту;

с) Багато полярних тварин білі, як сніг, багато тварин пустель мають колір піску. Деякі тварини, такі як заєць-біляк, зимою має одне забарвлення, літом – інше, відповідно до сезонної зміни кольору навколишнього середовища. Особливо помітне це захисне забарвлення у комах: ті, які живуть у лісі, мають кольори лісу і стебел, інші, що знаходяться на корі дерев, своїм забарвленням нагадують кору ... Землерийні тварини сліпі, але їм очі не потрібні, більш того, вони були б цим тваринам на шкоду – засмічення очей землею викликало б зараження крові. Навпаки, тварини, що знаходяться в таких глибинах моря, куди ще проникає сонячне світло, мають такі очі, які здатні збирати розсіяне сонячне проміння. І дійсно, у багатьох з них величезні очі. Отже, стан органів залежить виключно від умов організмів (Г.Гур'єв. «Чи є розум у живій природи»).

Завдання 2

Визначити, у якому з наведених нижче умовиводів висновок зроблений у формі індукції, а в якому – у формі дедукції:

а) Оскільки всі студенти нашої групи засвоїли цей курс логіки, то й студент Іванов його засвоїв;

б) В Україні пройшов вибірковий чемпіонат на першість країни з футболу. Були встановлені такі факти:

1) Командою «Шахтар» забита найбільша кількість м'ячів;

2) Вона має найбільшу кількість очок з можливих.

На підставі цих фактів був зроблений висновок, що команда «Шахтар» є чемпіоном України;

с) Не існує некрасивих студенток. Отже, студентка Світлана не може бути некрасивою;

д) Іваненко, Петренко і Гнезділов знали, як розв'язати надану задачу. Отже, всі наші відмінники знали алгоритм розв'язання.

Завдання 3

Визначити, за яким методом встановлення причинних зв'язків між явищами зроблені наведені нижче висновки:

а) Найд у 1806 році вмістив горщик з квасолею, який обертався у горизонтальній площині (ось обертання перпендикулярна до Землі), верхівкою стебла рослини до центру колеса. Коли колесо перебувало у спокої, коріння поверталось під прямим кутом вниз, а стебло під прямим кутом вгору. Але коли колесо оберталося з швидкістю 80 обертів за хвилину, корінь починав рости під кутом 45° вниз, а стебло під кутом 45° вгору. Якщо колесо робило 300 обертів за хвилину, то стебло починало рости у напрямі до центру колеса, а корінь – у зворотному напрямі. З цього Найд зробив висновок, що ріст стебла вгору, а коріння вниз (геотропізм) зумовлюється дією земного тяжіння (при обертанні колеса вона була зрівноважена відцентрованою силою);

б) Різні форми маятника, зроблені з різного матеріалу при різних умовах мають однаковий період коливання, якщо маятники мають однакову довжину. Звідси робиться висновок, що період коливання маятника залежить тільки від його довжини;

с) Якщо під скляний купол помістити електричний дзвінок, то його дзвінок можна чути. Якщо ж з-під куполу викачати повітря, то звук затихне. Отже, наявність повітря є необхідною умовою поширення звуку;

д) Пропала у Магніса віця. Він пішов у гори шукати її. Прийшов у таке місце, де одне голе каміння. Чує Магніс, що чоботи його прилипають до каміння. Він помацав камені рукою: сухі і до рук не липнуть. Він сів, роззувся, узяв чобіт і став торкати ним каміння. Торкне шкірою – не прилипає, а як торкне цвяхом – прилипне. Була у Магніса палиця з залізним кінцем. Він торкнув камінь деревом – не прилипає, торкнув залізом – прилипло. Так був відкритий магніт;

і) Сріблясто-чорні лисиці линяють двічі на рік. Восени вони легкий покрив змінюють на теплий зимовий, а навесні – навпаки. Цей факт спочатку нашоухнув біологів на думку, що причиною линьки є температура навколишнього повітря. Для перевірки цього було проведено такий дослід.

З великої партії сріблясто-чорних лисиць, яких утримували в однакових умовах, влітку групу лисиць помістили до клітини, де весь час штучно підтримувалась досить низка температура. Всі інші умови залишились без зміни. Час йшов, але лисиці не линяли. А коли настала осінь,

лисиці, яких утримували в клітинах зі зниженою температурою, почали линяти одночасно з лисицями, яких утримували в звичайних умовах. Отже, температура навколишнього повітря не могла бути причиною линьки тварин.

Наступного року з двома групами лисиць провели такий експеримент. Одній групі лисиць поступово скорочували світловий день, а другій – штучно його продовжували. Через деякий час всупереч законам природи всі лисиці першої групи почали линяти серед літа. І хоча було ще дуже тепло, вони вже одягалися по-зимньому. А лисиці другої групи не линяли навіть тоді, коли випав сніг. Отже, причиною линьки тварин є тривалість світлового дня, тобто освітлення сонячним промінням;

ф) Один вчений провів дослід на тисячі морських свинок і встановив, що при відсутності в їжі певного компоненту у кожної з них з'явилася характерна хвороба. Потім він той же самий дослід провів на десяти видах різних тварин, беручи для дослідів по десять осіб кожного виду. І знов щоразу вчений отримував ті ж самі результати, що й у дослідів на морських свинках. На підставі цього він прийшов до висновку, що відсутність у їжі вітамінів веде до захворювання організму.

Завдання 4

Наведіть приклади традуктивних умовиводів за ступеням достовірності наслідку (строга, нестрога і хибна аналогія) і проведіть їх порівняльний аналіз.

Завдання до глави 12. Гіпотеза як форма розвитку наукового знання. Доведення і спростування

Завдання 1

Дати логічний аналіз таких доведень:

а) *Кругла форма Землі доводиться кількома спостереженнями, а саме: круглою формою горизонту на рівній місцевості і на морі, розширенням радіусу горизонту при підніманні на висоту, круглою тінню Землі на Місяці під час його затемнення, зміною меридиальної висоти зірок над горизонтом при переміщенні спостерігача по земній поверхні на Захід і Схід, аналогією з іншими небесними тілами, теоретичними даними відносно рідкої маси;*

б) *Чи зароджуються у внутрішніх органах імпульси, які доходять до головного мозку? Якщо викликати яке-небудь механічне подразнення у глибокій частині шлунку і одночасно діяти на задню лапу собаки електричним «уколом», який визиває віднімання лапи (без загальної реакції тварини), то умовним подразником буде механічний дотик до шлунку. Поспудуючи кілька разів подразнення шлунку і електричний «укол» лапи, можна досягти того, що лише дотик до шлунку буде викликати віднімання лапи. В усіх випадках, коли подразнювали шлунок, виключали усі інші подразники, які діють на око і вухо, подразнювали лише чуттєві рецептори,*

закладені у внутрішніх органах. Досліди показали, що у кору головного мозку проходять не тільки сигнали «з внутрішнього господарства» організму.

Завдання 2

У наведених нижче прикладах знайдіть тезу, аргументи і встановіть вид умовиводу, у формі якого відбувається доведення. Визначте вид доказовості (пряме або непряме).

а) *«Мені не треба вам казати, Ватсон, що ніхто не знає лондонського кримінального світу краще мене. І вже декілька років я відчуваю, що за спиною у багатьох злочинників існує невідома мені сила – могутня організуюча сила, що діє усупереч закону і прикриває злодія власним щитом. Врешити решит прийшов час, коли я знайшов кінець ниті і почав розпутувати вузол, поки ця нить не привела мене до бувшого професора Моріарті, знаменитого математика. Він – Наполеон злочинного світу, Ватсон. Він – організатор половини всіх злочинів у нашому місці. Це геній, філософ, це людина, яка міркує абстрактно. У нього першокласний розум. Він сидить нерухомо, як павук у центрі власній павутини, але у цієї павутини тисячі нитей, і він відчуває вібрацію кожної з них. Сам він діє нечасто. Він тільки складає план. Але його агенти багаточисельні і добре організовані. Якщо кому-небудь знадобиться викрасти документ, пограбувати дім, убраться з дороги людину, – треба тільки довести про це до відомого професора, і злочин буде підготовлений, а потім і виконаний. Агент може бути пійманий. У таких випадках завжди знаходяться гроші, щоб взяти його на поруки або наняти захисника. Але головний керівник, той, хто послав цього агента, ніколи не попадеться: він зовні підозри. Ось така організація, Ватсон, існування якої я встановив шляхом логічних умовиводів, і всю енергію віддаю на те, що обнатужити її і зломити»* (А.Конан Дойл «Остання справа Холмса»);

б) *Студент Петренко недбало ставився до навчання. Він через регулярні пропуски занять не склав жодного заліку і іспиту, причому деканатом було встановлено, що пропуски занять їм скоєні за неповажними причинами. Крім того, сам Петренко не зміг пояснити таке відношення до учбового процесу;*

в) *Без закону неможливе життя у державі, оскільки ззовні держави неможна одержати жодної користі від цивілізації, а держава – плід цивілізації. Ззовні держави немає ніякої користі від законів, тобто і закон є плід цивілізації* (Диоген Сінопський);

Завдання 3

Чи доводять аргументи, які перелічуються нижче, факт вбивства людини? Якщо ні, обґрунтуйте наявність помилок: *«У весні 1894 року весь Лондон був у край шокований вбивством юного графа Рональда Адера, скоєним при самих надзвичайних обставинах...»*

Перед появою молодого графа горнична затопила камін і, оскільки камін димів, відкрила вікно. Жодного звуку не доносилося з кімнати графа до двадцяти хвилин на дванадцятую – в цей час повернувся до дому леді Мейнус та її донька. Леді Мейнус хотіла зайти до сина і побажати йому доброї ночі, але двері опинилися замкненими із нутрі, і, незважаючи на окрики і стук, ніхто не відгукався. Тоді вона підняла тревогу, і двері прийшлося відчинити силою. Нещасний юнак лежав на підлозі навколо столу. Голова його була розбитою револьверною пулею, але ніякої зброї у кімнаті не опинилося... Після ретельного дослідження всіх обставин справа опинилася ще більш загадковою. Передусім, було незрозуміло, навіщо молода людина закрилася з нутрі. Щоправда, двері міг заперти і вбивця, а потім вискочити у вікно, але вікно знаходилося десь у двадцяти футах від землі, а грядка квітів крокусів під ним залишалася повністю недоторканою – жодний квіт не був пом'ятим. Жодних слідів не опинилося також на вузькій колії газону, що відділяв дім від дороги. Відтак, скоріше за все, двері закрив саме Рональд Адер. Але яким же чином його настигла смерть? Адже ніхто не міг влізти у вікно, не залишивши слідів. Якщо ж уявити, що вбивця зробив постріл через вікно, то, очевидно, це був чудовий стрілець, оскільки вбити людину револьверною пулею на такій відстані надзвичайно складно. Крім того, Парк-лейн – багатолюдна вулиця... Але пострілу ніхто не відчув. А разом з тим є у наявності вбитий, а револьверна пуля і догляд тіла свідчать про моментальну смерть загиблого» (А.Конан Дойл «Пустій дім»).

Завдання 4

Довести наступні звисні філософські вислови:

- a) *Той, хто хоче бути безсмертним, повинен вести благочесне та праведне життя (Антісфен);*
- b) *До політики треба звертатися як до вогню: не підходити дуже близько, щоб не обпектися, і не дуже віддалятися, щоб не змерзнути (Антісфен);*
- c) *Не оратор є мірою слухача, а слухач – мірою оратора (Діоген Сінопський);*

Завдання 5

Знайдіть помилки відносно демонстрації у наведених нижче текстах:

- a) *Не слідє ані вступати до браку, ані виховувати дітей, оскільки рід людський слабкий, а брак і діти наповнюють людську слабкість багатьма розчаруваннями. Той, хто вступив до браку і, готвячи для себе помічників, почав ростити дітей, але, відчуваючи, з якою множиною неспокоїв це пов'язано, розчарувався, зміг би споконвічно всього цього запобігти. А людина, яка не має пристрастей, яка вважає достатнім для перенесення будь-яких лишень володіти тим, що має, запобігає заводити родину і вироблювати на світло дітей (Діоген Сінопський);*

б) «... половина життя (для людей) беззмістовна: її проводять у сні... Надалі, вже у дитинстві життя повне обмежень (їдеться про недоїдання, недосипання, боягузтво покарань з боку вчителів та наглядачів...Коли ж...людина стає чоловіком і знаходиться у розквіті сил... вона повинна відправитися у похід, виконувати за дорученням держави обов'язки посла, становитись стратегом, хорегом, організатором випробувань... Тобто у житті значно більше неприсмностей, ніж задоволень» (Гелет, Діатрибы, V. Про те, що задоволення не є метою життя).

с) «Всі вони (стяжатели) завжди і всюди повчають:

«Наживайся, приятель, і влітку, і у зиму,

Завжди шукай тільки вигоду, нікого і нічого не соромся.

Нехай усі лають тебе. Тебе-то що?

Тягни свою руку туди, де можна щось хапнути,

Де ж треба дати, краще б руки відсохли».

.....

Багатого тебе і боги полюблять.

Якщо ж ти бідний, то й мати – родительниця

зненавидить тебе»

(Фенікс з Колофону. Проти стяжательства).

Завдання 6

Проведіть апагогічне доведення наступної тези: «У Київському національному університеті ім. Т.Г.Шевченка навчаються тільки громадяни України».

Завдання 7

Тезу «Всім студентам України потрібно вивчати логіку» доведіть:

а) за допомогою дедуктивного умовиводу;

б) за допомогою індуктивного умовиводу.

ТВОРЧІ НАВЧАЛЬНО-ПЕРЕВІРОЧНІ ТЕСТИ

Зауваження: Тести допускають наявність у переліку можливих відповідей на запитання декількох правильних. У разі встановлення цього факту треба перелічити з наданих варіантів відповідей всі правильні через кому (наприклад: 1 – а), с)).

Тест 1 Логічні дослідження і мова. Поняття

1. Виберіть, які з наступних мовних виразів виконують функцію знаку:

- a) А;
- b) μ ;
- c) $\lambda=25$;
- d) «знак»

2. Денотатом імені «Мурзилка» є:

- a) Неіснуючий казковий персонаж;
- b) Журнал «Мурзилка»;
- c) Денотату у цього імені немає.

3. Концептом імені «Роман О. Дюма «Три мушкетери» є:

- a) Послідовність викладу історичних подій, які висвітлюються у романі;
- b) Вказівка на автора роману і його назва;
- c) Художня майстерність автора.

4. Які з наступних імен є загальними і простими водночас?

- a) *Красива людина*;
- b) *Найбільша вершина світу*;
- c) *Письменник*;
- d) Всі ці імена.

5. Які з наступних імен є власними і складними водночас?

- a) *Сузір'я Великої медведиці*;
- b) *Олександр Дюма*;
- c) *Місяць*;
- d) *Штучний супутник Землі*.

6. Скільки денотатів має ім'я «коса»?

- a) один;
- b) два (перелічити);
- c) три (перелічити);
- d) чотири (перелічити);
- e) не має жодного.

7. З наступних пар імен виберіть ті, що мають однаковий денотат:

- a) «Логіка» і «Підручник з логіки»;
- b) «Підручник з логіки» і «Підручник»;
- c) «Підручник з логіки» і «Книга про форми і закономірності правильного мислення»;

- d) «Підручник з логіки» і «Підручник з курсу логіки»;
- e) «Підручник з логіки» і «Наукова книга».

8. Які з перелічених нижче мовних функцій є іменними?

- a) $y = \cos x$;
- b) $y = \langle x - \text{студент Київського національного університету} \rangle$;
- c) $y = \langle \text{автор роману } x \rangle$;
- d) $y = \langle \text{Виконавча влада держави керується законом } x \rangle$.

9. Які з перелічених нижче мовних функцій є пропозиційними:

- a) $z = \langle \text{Всі студенти академічних груп } x \text{ та } y \text{ є відмінниками} \rangle$;
- b) $y = \langle \text{Я буду наполегливо працювати над курсом } x \rangle$;
- c) $z = \langle \text{Людина } x \text{ вище за людину } y \rangle$;
- d) $z = \langle \text{Громадянин держави } x \text{ або } y \rangle$
- e) Всі ці функції є пропозиційними.

10. Які з наступних висловів є реченнями?

- a) *У тиші роздається трель солов'я*;
- b) *Трель солов'я, що роздалася у тиші*;
- c) *У тиші роздалася трель солов'я*.

11. Які з перелічених нижче мовних виразів є предикаторами?

- a) *Михайло Лермонтов*;
- b) *Місто Київ більше міста Полтави*;
- c) *Український*;
- d) *Староста студентської групи*.

12. Які з наступних понять мають одиничний обсяг?

- a) *Професор*;
- b) *Людина року*;
- c) *Український транспорт*;
- d) *Україна*.

13. Яке з наступних понять є водночас абстрактним, позитивним, збірним і відносним?

- a) *Красива людина*;
- b) *Невстигаючий*;
- c) *Успішність*.

14. Які з наступних понять є родовими для поняття «Найбільша вершина світу»?

- a) *Єверест*;
- b) *Найбільша вершина*;
- c) *Вершина*;
- d) *Найбільша*;
- e) *Елемент природного ландшафту*.

15. Виберіть видові поняття до роду «Учень»:

- a) «*Встигаючий*», «*Невстигаючий*»;
- b) «*Відмінник*», «*Трісчник*», «*Двісчник*»;

с) «Учень-хлопчисько» і «Учень-дівчатко».

16. Які з перелічених нижче понять є реєструючими?

- а) Суддя Конституційного суду України;
- б) Планета Сонячної системи;
- с) Людина року;
- д) Всі варіанти є вірними.

17. У якому з випадків, що надаються, операція обмеження поняття зроблена невірно?

- а) Флот ——— Корабель ——— Корабель «Ізабелла»;
- б) Флот ——— Руський Флот ——— Руський військовий флот ——— Руський військовий флот під командуванням адмірала Ушакова;
- с) Флот ——— Український чорноморський флот.

18. У якому з випадків, що надаються, операція узагальнення поняття зроблена невірно?

- а) Український поет ——— Поет ——— Людина ——— Істота;
- б) Український поет ——— Український;
- с) Український поет ——— Визнаний український поет ——— Людина.

19. Які з наступних пар понять не є сумісними:

- а) «Автомобіль», «Самокат»;
- б) «Учень», «Вчитель»;
- с) «Красивий», «Некрасивий»;
- д) «Мавпа», «Кішка»;
- е) «Стадо», «Пастух».

20. Які з наступних понять є тотожними:

- а) «Підручник», «Книга»;
- б) «Держава», «Суспільство»;
- с) «Перукар», «Цирульник»;
- д) «Фальсифікований», «Підроблений».

21. Які з наступних понять знаходяться у відношенні перетинання?

- а) «Учень», «Вчитель»;
- б) «Спортсмен», «Бізнесмен»;
- с) «Річка», «Річка Дніпро»;
- д) «Студент», «Невстигаючий»

22. Які з наступних понять знаходяться у відношенні підпорядкування?

- а) «Вчитель», «Учень»;
- б) «Начальник», «Підлеглий»;
- с) «Річка», «Велика українська річка»;
- д) «Автомобіль», «Водій».

23. Які з наступних понять знаходяться у відношенні співпорядкування?

- а) «Тополь», «Береза»;

- b) «Високий», «Низький»;
- c) «Стадо», «Вівця»

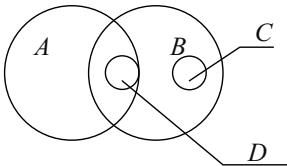
24. Які з наступних понять знаходяться у відношенні протиріччя?

- a) «Вчитель», «Учень»;
- b) «Красивий», «Уродливий»;
- c) «Зелений», «Не-зелений».

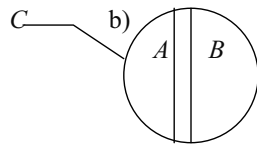
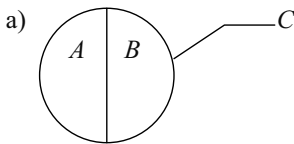
25. Які з наступних понять знаходяться у відношенні протилежності?

- a) «Лівий берег», «Правий берег»;
- b) «Лівий берег», «Не лівий берег»;
- c) «Гуманітарний», «Природничонауковий».

26. Запишіть поняття, які будуть відповідати наступної колової схеми:



27. Нехай A – «Начальник», B – «Підлеглий», C – «Людина». Яка з наведених нижче схем буде відповідати цієї ситуації?



28. Нижче наведені декілька визначень (дефініцій) понять. Виділити з них ті, що є номінальними:

- a) Система – грецьке слово, яке у перекладі на українську мову означає «ціле, складене з частин»;
- b) Угоди – дії, спрямовані на визначення громадянських правовідносин;
- c) Угодою називаються дії, що спрямовані на визначення громадянських правовідносин.

29. Який з наведених нижче поділів понять є помилковим?

- a) Вищі навчальні заклади поділяються на коледжі, інститути, університети і академії;
- b) Дівчини поділяються на розумних і красивих;
- c) Законними представниками у суді виступають рідні, усиновлювачі, опікуни, піклувальники.

30. Які з наведених нижче класифікацій є правильними?

- a) Поняття поділяються на порівняльні і не порівняльні. У свою чергу, серед порівняльних понять вирізняють сумісні і несумісні;
- b) Імена понять поділяються на власні і загальні. З іншого боку, кожне з цих імен може бути складним або простім.

Тест 2. Судження як форма мислення

1. Які з наступних висловлень є судженнями?

- a) *Я обов'язково складу залік з логіки;*
- b) *Чи не бажаєте кави?*
- c) *За днем слідує ніч;*
- d) *Терпець – останнє, що залишилося від студента Петренко після сесії.*

2. Визначити суб'єкт судження «Декілька років тому я навчався у Київському національному університеті»:

- a) *«Декілька років тому»;*
- b) *«Я»;*
- c) *«Я навчався»;*
- d) *«Я навчався у Київському національному університеті».*

3. Визначити предикат судження «Ніхто його не зрозумів»:

- a) *«Ніхто»;*
- b) *«Не зрозумів»;*
- c) *«Зрозумів його»;*
- d) *«Його не зрозумів».*

4. Які з наступних суджень є категоричними?

- a) *У 2012 році Україна відмітить 200-річчя з дня народження Т. Шевченка;*
- b) *Російського поета С. Єсеніна або вбили, або він покінчив життя самогубством;*
- c) *У Китаї більше мешканців, ніж в Україні;*
- d) *Уряд очолює прем'єр-міністр.*

5. Які з наведених нижче суджень є умовними?

- a) *Для підписання двохсторонньої угоди необхідна наявність у час підпису кожної з двох сторін;*
- b) *Я складу іспит тільки якщо буду наполегливо працювати;*
- c) *Якщо Сонце заходить, то поступово наступає ніч;*
- d) *Захід Сонця є достатнім для наступу ночі.*

6. Які з наступних суджень є розділовими?

- a) *У вечорі я або піду гуляти, або залишусь дома готуватися до семінару;*
- b) *Бути або не бути – ось у чому запитання;*
- c) *Два шляхи стояли перед нами – зрадити батьківщину або вмерти.*

7. Які з наступних суджень є екзистенційними?

- a) *Чи існує мир у всьому світі?*
- b) *Існують птахи, які не літають;*
- c) *В Україні не існує переслідування людини за власні погляди на життя.*

8. Які з наступних категоричних суджень є загальними?

- a) *Прокурор не має бути захисником звинуваченої людини;*
- b) *Птахи є істотами, що літають;*
- c) *Люди є розумними істотами;*

d) *Іванов І. не є студентом.*

9. Які з наступних категоричних суджень є негативними?

- a) *Деякі люди неприяздатні;*
- b) *Жодна людина не хоче війни;*
- c) *Деякі засоби масової інформації нерішуче освітлюють політичну ситуацію у світі;*
- d) *Не можна бути безпечним на дорозі.*

10. Які з наведених нижче суджень є загальноствердними?

- a) *О.Пушкін написав поему «Євген Онегін»;*
- b) *Політики є доброярними людьми;*
- c) *Собак відносять до ссавців.*

11. З суджень, що перелічені у попередньому запитанні, частковоствердними є:

- a);
- b);
- c).

12. Які з наступних суджень є модальними?

- a) *Середня температура організму людини дорівнює 37°C;*
- b) *Можливо, влітку я поїду у Крим;*
- c) *Вертикальні кути є рівними;*
- d) *Необхідно піти на канікули для того, щоб поїхати у Крим.*

13. Які з суджень попереднього запитання є проблематичними?

- a);
- b) і d);
- b);
- d).

14. Які з суджень запитання 10 є аподиктичними?

- a);
- b) і d);
- b);
- d).

15. Логічним запереченням судження «Петров склав залік з логіки» буде наступне:

- a) *Петров не склав залік з логіки;*
- b) *Петров склав не залік з логіки;*
- c) *Неправильно, що Петров склав залік з логіки;*
- d) *Невірно, що Петров склав залік з логіки.*

16. Нехай a – «Петров склав залік з логіки», b – «Іванов склав залік з логіки». Тоді, формулою складного судження «Неправильно, що Петров склав залік з логіки, а Іванов не склав залік з логіки» буде наступна:

- a) $a \vee \bar{b}$;
- b) $a \vee \bar{\bar{b}}$;
- c) $\overline{a \wedge \bar{b}}$;
- d) $\bar{a} \wedge \bar{b}$.

17. Нехай судження a – «Сьогодні добра погода» і b – «У мене гарний настрій» зв'язані між собою логічною зв'язкою «Якщо a , то b », причому звісно, що надана імплікація є істинною. При яких значеннях істинності судження a висловлення b також буде істинним?

- a) Якщо a істинне;
- b) Якщо a хибне;
- c) Якщо a невизначено.

18. Нехай судження a і b з попереднього запитання обидва хибні. Чи може тоді бути істинною імплікація $a \rightarrow b$?

- a) Так; b) Ні; c) Цей факт неможна визначити.

19. Звісно, що a – «Я не висплюсь», b – «Я у вечорі зустрічаюся з друзями» – істинні судження. Чи буде тоді істинним складне висловлення «Я не висплюсь в тому і тільки в тому випадку, якщо у вечорі зустрічаюся з друзями»?

- a) Так; b) Ні; c) Цей факт неможна визначити.

20. Які з наступних формальних виразів не є судженням?

- a) $\bar{a} \vee (\bar{a} \rightarrow b)$; b) $\bar{a} \vee \rightarrow (\bar{a} \rightarrow b)$; c) $(a \vee b) \vee$; d) $\vee a$.

21. Які з наступних нижче формул є виразом закону тотожності?

- a) $X \dot{\vee} \bar{X}$; b) $X \leftrightarrow X$; c) $\bar{X} \wedge \bar{X}$.

22. Які з наступних нижче формул є виразом закону суперечності?

- a) $X \dot{\vee} \bar{X}$; b) $X \leftrightarrow X$; c) $\bar{X} \wedge \bar{X}$.

23. Які з наступних нижче формул є виразом закону виключення третього?

- a) $X \dot{\vee} \bar{X}$; b) $X \leftrightarrow X$; c) $\overline{X \wedge \bar{X}}$.

24. У яких судженнях з наведених нижче суб'єкт є розподіленим?

- a) *Обвинувачений Петренко І. має право на захист;*
b) *Деякі депутати Верховної Ради України не є письменниками;*
c) *Жодна людина не є нерозумною істотою.*

25. У яких судженнях з наведених у запитанні 24 предикат є розподіленим?

- a); c); b) і c).

26. У яких судженнях з наведених у запитанні 24 суб'єкт є нерозподіленим?

- a); c); b).

27. У яких судженнях з наведених у запитанні 24 предикат є нерозподіленим?

- a); a) і b); b); c).

28. У яких з наступних суджень обсяги термінів співпадають?

- a) *Жодний прокурор не є адвокатом;*
b) *Будь-яка людина є розумною істотою;*
c) *Логіка є наукою про форми і закономірності правильного мислення.*

Тест 3. Дедуктивні умовиводи

1. В якому випадку дедуктивний умовивід вважається логічно правильним?

- a) Якщо між його засновками і наслідком встановлено відношення «здорового глузду»;
- b) Якщо між його засновками і наслідком встановлено відношення логічного слідування;
- c) Якщо його засновки і наслідок є істинними висловленнями.

2. В якому випадку дедуктивний умовивід вважається доведенням істинності свого наслідку?

- a) Якщо між його засновками і наслідком встановлено відношення логічного слідування;
- b) Якщо його засновки і наслідок є істинними висловленнями;
- c) Якщо умови a) і b) виконуються водночас.

3. Правилom логічного виводу називають:

- a) Дотримання умови істинності засновків умовиводу;
- b) Дотримання умови істинності наслідку умовиводу;
- c) Схему або логічну форму правильного умовиводу;
- d) Дотримання умови істинності засновків і наслідку умовиводу.

4. Безпосереднім умовиводом називають:

- a) Умовивід, що будується за допомогою однієї посилки;
- b) Умовивід, що будується за допомогою двох простих посилок;
- c) Умовивід, що будується за допомогою декількох простих посилок.

5. Перетворенням судження «*Всі студенти вивчають логіку*» є наступне:

- a) *Деякі люди, що вивчають логіку, є студентами;*
- b) *Жодний студент не є не вивчаючим логіку;*
- c) *Деякі люди, що не вивчають логіку, не є студентами.*

6. Яке з суджень, перелічених у запитанні 5, відповідає операції протиставлення предикату у висловленні «*Всі студенти вивчають логіку*»?

7. Яке з суджень, перелічених у запитанні 5, відповідає операції обертання висловлення «*Всі студенти вивчають логіку*»?

8. Нехай судження «*Кожна людина бажає добра власній родині*» є істинним. Тоді, які з висловлень, побудованих з даного за відношенням «логічного квадрату» також будуть істинними?

- a) I; b) E, I; c) E; d) O; e) Всі інші судження – хибні.

9. Яке з суджень за відношенням «логічного квадрату» буде підпорядковуватись висловленню «*Жодний студент не є військовослужбовцем*»?

- a) *Всі студенти є військовослужбовцями;*
- b) *Деякі студенти є військовослужбовцями;*

с) Деякі студенти не є військовослужбовцями.

10. Яке з суджень за «логічним квадратом» буде знаходитись у відношенні протиріччя до судження «Деякі студенти не виконують домашні завдання»?

- а) Жодний студент не виконує домашні завдання;
- б) Всі студенти виконують домашні завдання;
- с) Деякі студенти виконують домашні завдання.

11. Яке з суджень за «логічним квадратом» буде знаходитись у відношенні протилежності до висловлення «Кожному повнолітньому громадянину гарантується участь у виборах»?

- а) Жодному повнолітньому громадянину не гарантується участь у виборах;
- б) Деяким повнолітнім громадянам гарантується участь у виборах;
- с) Деяким повнолітнім громадянам не гарантується участь у виборах.

12. Надаються два засновки у вигляді простих категоричних суджень:
Жодний мудрий не є глупим.
Деякі розумні люди – мудреці.

Середнім терміном (М) простого категоричного силігізму (ПКС) у цих посилках буде поняття:

- а) «розумна людина»; б) «мудра людина»; с) «глупа людина».

13. Більшою з посилок ПКС, що надаються у запитанні 12, є:

- а) Жодний мудрий не є глупим;
- б) Деякі розумні люди – мудреці.

14. Більшим терміном (Р) ПКС, засновки якого надаються у запитанні 12, буде поняття:

- а) «мудра людина»; б) «глупа людина»; с) «розумна людина».

15. Меншим терміном (S) ПКС, засновки якого надаються у запитанні 12, буде поняття:

- а) «глупа людина»; б) «розумна людина»; с) «мудра людина».

16. Наслідок, що випливає з засновків запитання 12, буде:

- а) ствердним судженням;
- б) негативним судженням;
- с) з наданих засновків наслідок не випливає.

17. Вигляд наслідку ПКС за якістю (ствердне чи негативне) визначають:

- а) за допомогою правила посилок;
- б) за допомогою правила термінів;
- с) за допомогою правил посилок і термінів.

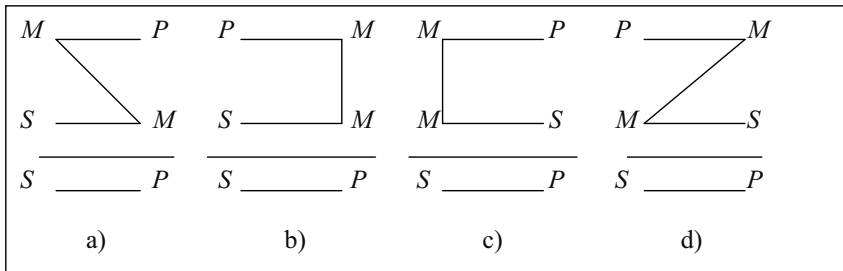
18. Більший термін (Р) і менший термін (S) у наслідку ПКС, що будується, розташовуються відповідно:

- а) на місті предикату і суб'єкту; б) на місті суб'єкту і предикату.

19. Форму якої фігури набувають ПКС, засновки якого сформульовані у запитанні 12?

- a) другої; б) першої; c) третьої; d) четвертої.

20. Яку з наведених нижче схем має фігура силогізму, засновки якого сформульовані у запитанні 12?



21. Яке з наведених нижче суджень випливає з засновків, що надані у запитанні 12?

- a) Деякі глупі люди не є розумними;
 б) Жодна розумна людина не є глупою;
 c) Деякі розумні люди не є глупими;
 d) Всі мудрі люди є розумними.

22. Для визначення вигляду судження-наслідку за кількістю (часткове чи загальне) треба керуватися:

- a) відповідними правилами посилок;
 б) відповідними правилами термінів;
 c) правилами посилок або правилами термінів (на вибір дослідника).

23. Модус ПКС, побудованого з засновків, що наведені у запитанні 12, має вигляд:

- a) AAA; б) AEI; c) EIO; d) EII.

24. За допомогою правил відповідної фігури обґрунтувати, чи логічно випливає виведений наслідок з засновків, що надаються у запитанні 12?

- a) Так, впливає; б) Ні, не впливає; c) Не можна з'ясувати.

25. Яка складова пропущена у ентимемі «Жодне хамство не є вибаченням. Будь-яке виправдання є вибаченням»?

- a) Більша посилка; б) Менша посилка; c) Наслідок.

26. Умовивід, який здобувається з засновків «Якщо угода відповідає закону, то її треба виконувати. Цю угоду треба виконувати» є:

- a) Простим категоричним; б) Умовно-категоричним;
 c) Розділово-категоричним; d) Суто умовним.

27. З засновків умовиводу, перелічених у запитанні 26, впливає наступне судження:

- a) Ця угода відповідає закону;

b) *Імовірно, ця угода відповідає закону.*

28. Чи буде достовірним наслідок умовиводу, який впливає з засновків *«Якщо угода відповідає закону, то її треба виконувати. Угода відповідає закону»?*

a) Так; b) Ні; c) Висновок з цих засновків не робиться.

29. Якого виду набуває силогізм з засновками *«Наслідок силогізму може бути або достовірним, або імовірнісним. Наслідок цього умовиводу не є достовірним»?*

a) умовно-категоричний силогізм; b) розділово-категоричний силогізм;
c) умовно-розділовий умовивід.

30. З засновків умовиводу, що надаються у запитанні 29, впливає таке судження:

a) *Наслідок цього умовиводу є імовірнісним;*
b) *Наслідок цього умовиводу не є імовірнісним;*
c) *Наслідок цього умовиводу взагалі відсутній.*

31. Викладач логіки на передодні іспиту висловив думку про те, що всі студенти нашого курсу складуть цей іспит. У цьому випадку викладач:

a) зробив припущення; b) висунув гіпотезу;
c) побудував помилкове висловлення.

32. Звісно, що на передодні виборів наукові, суспільні і громадянські організації здійснюють опитування населення про можливий результат виборів, використовуючи під час визначення респондентів опитування і обробки інформації певні наукові методи. Оброблені і обґрунтовані результати опитування є:

a) припущенням; b) гіпотезою; c) достовірним висловленням.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Андреев И.Д.* Проблемы логики и методологии познания. – М.: Наука, 1972. – 320 с.
2. *Аристотель.* Вторая Аналитика // Аристотель. Соч. в 4-х томах. – Т.2.–М.: Мысль, 1978. – С.255-531.
3. *Аристотель.* Топика//Аристотель. Соч. в 4-х томах. – Т.2. – М.: Мысль, 1978. – С. 347-531
4. *Афанасьев В.Г.* Проблема целостности в философии и биологии. – М.: Мысль, 1964. – 416 с.
5. *Булатов М.А.* Деятельность и структура философского знания. – К.: Наук. думка, 1976. – 216 с.
6. *Булатов М.А.* Логические категории и понятия. – К.: Наук. думка, 1981. – 235 с.
7. *Бунге М.* Причинность: Пер. с англ.: М.: ИЛ, 1962. – 511 с.
8. *Быстрицкий Е.С.* Научное познание и проблема понимания. – К.: Наук. думка, 1986. – 134 с.
9. *Бэкон Ф.* Новый Органон // Бэкон Ф. Избранные сочинения. – М.: Наука, 1978. – С. 3-235
10. *Васильев С.А.* Категории мышления и языковые структуры // Логико-философский анализ понятийного аппарата науки. – К.: Наук. думка, 1977. – С.88-117.
11. *Гегель Г.В.Ф.* Наука логики // Гегель Г.В.Ф. Сочинения в 3-х томах. – Т.3. – М.: Мысль, 1972. – 371 с.
12. *Гетьманова А.Д.* Учебник логики. – М.: Айрис-пресс, 2002. – 448 с.
13. *Гильберт Д.* Основания геометрии. – Пер. с нем.: М.: Гостехиздат, 1948. – 492 с.
14. *Гнеденко Б.В.* Курс теории вероятностей. – изд. 3-е, перераб. – М.: Физматгиз, 1961. – 406 с.
15. *Дружинин Н.К.* Логика оценки статистических гипотез. – М.: Статистика, 1973. – 212 с.
16. *Ивин А.А.* Логика: Учебник. – М.: Гардарики, 2002. – 353 с.
17. *Ильенков Э.В.* Диалектическая логика. Очерки истории и теории. – изд. 2-е. – М.: Политиздат, 1984. – 320 с.
18. *Ишмуратов А.Т.* Вступ до філософської логіки. Підручник для студентів та аспірантів гуманітарних спеціальностей вищих навчальних закладів. – К.: Абрис, 1997. – 349 с.
19. *Карнан Р.* Философские основания физики. Введение в философию науки. – М.: Прогресс, 1971. – 390 с.
20. *Карри Х.Б.* Основания математической логики: Пер. с англ. – М.: Мир, 1969. – 568 с.

21. *Колмогоров А.Н.* Математическая статистика // БСЭ. – 2-е изд. – М., 1954. – Т.56. – С.485.
22. *Копнин П.В.* Диалектика как логика. – К.: Изд-во Киев. ун-та, 1961. – 448 с.
23. *Копнин П.В.* Введение в марксистскую гносеологию. – К.: Наук. думка, 1966. – 288 с.
24. *Крымский С.Б.* Научное знание и принципы его трансформации. – К.: Наук. думка, 1974. – 207 с.
25. *Крымский С.Б.* Рациональность в науке и культуре. – К.: Наук. думка, 1989. – 287 с.
26. *Кузнецов В.И.* Понятие и его структуры. Методологический анализ. – Институт философии НАН Украины, 1997. – 238 с.
27. *Кун Т.* Структура научных революций: Пер. с англ. – М.: Прогресс, 1975. – 288 с.
28. *Лейбниц Г.В.* Новые опыты о человеческом разумении // Лейбниц Г.В. Сочинения в 4-х томах. – Т.2. – М.: Мысль, 1983. – С. 47-538.
29. *Лекторский В.А.* Субъект, объект, познание. – М.: Наука, 1980. – 360 с.
30. *Новиков П.С.* Элементы математической логики. – М.: Физматгиз, 1959. – 400 с.
31. *Павлов В.І.* Теоретико-методологічні засади застосування системного підходу у наукових дослідженнях. Навч. посіб. – Донецьк, ТОВ «Либідь», 2002. – 282 с.
32. *Павлов И.П.* Избранные произведения. – М.:Мысль, 1951. – 365 с.
33. *Петров Ю.А.* Методологические вопросы анализа научного знания. – М.: Высшая школа, 1977. – 224 с.
34. *Печенкин А.А.* Обоснование научной теории: классика и современность. – М.: Наука, 1991. – 184 с.
35. *Попович М.В.* Логіка і наукове пізнання. – К.: Наук. думка, 1971. – 155 с.
36. *Попович М.В.* Логика и анализ понятийного аппарата научной теории // Логико-философский анализ понятийного аппарата науки. – К.: Наук. думка, 1977. –С. 5-30.
37. *Поппер К.Р.* Логика и рост научного знания. Избр. работы: Пер. с англ. – М.: Прогресс, 1983. – 606 с.
38. *Полани М.* Личностное знание: На пути к посткритической философии: Пер. с англ. – М.: Прогресс, 1985. – 344 с.
39. *Ракитов А.И.* Курс лекций по логике науки. – М.: Высшая школа, 1971. – 176 с.
40. *Рузавин Г.И.* Методы научного исследования. – М.: Мысль, 1974. – С.114
41. *Рыжко В.А.* Концепція як форма наукового знання. – К.: Наук. думка, 1995. – 211с.
42. *Тарский А.* Введение в логику и методологию дедуктивных наук: Пер. с англ. – М.: Гос. изд-во иностр. литературы, 1948. – 327 с.

43. *Фейерабенд П.* Избранные труды по методологии науки. – М.: Прогресс, 1986. – 542 с.
44. *Философский энциклопедический словарь / Ред. С.С.Аверинцев.* – 2-е изд. – М.: Сов. Энциклопедия, 1989. – 815 с.
45. *Фреге Г.* Мысль: логическое исследование // *Философия. Логика. Язык.* – М.: Прогресс, 1987. – С. 18-47
46. *Энгельс Ф.* Диалектика природы. – М.: Изд. полит. лит-ры, 1969. – 359 с.
47. *Энгельс Ф.* Людвиг Фейербах и конец классической немецкой философии. – М.: Изд. полит. лит-ры, 1985. – 128 с.

ПРЕДМЕТНИЙ ПОКАЖЧИК

А

- Абстрагування 38
- Аксиома 311
- простого категоричного силогізму 223
- Амперсант 123
- Амфіболія 208
- Аналіз 36
- логічний 36
- причинний 36
- психологічний 36
- феноменологічний 36
- Аналогія 291
- відносин 293
- предметів (властивостей) 292
- проста (нестрога) 295
- точна (строга) 294–295
- хибна (вulgарна) 295
- Антецедент 126
- Антиномія 322
- Антитеза 313
- Аргументація 318
- Аргументи доведення 309, 310
- Аудиторія 319

В

- Відношення тотожності понять 60
- логічного слідування суджень 152
- логічної еквівалентності суджень 158
- логічної несумісності суджень 164
- перетинання понять 61
- підпорядкування понять 62
- протилежності понять 64
- протиріччя понять 65
- співпорядкування понять 63
- тотожності понять 60
- *X*-несумісності суджень 169, 170
- Відчуття 12
- Визначення (дефініція) поняття 73
- аксіоматичне 78
- генетичне 75

- індуктивне 78
- контекстуальне 77
- номінальне 74
- остенсивне 79
- реальне 74
- Висловлювальна форма (предикат) 193
- Висновок умовиводу 198
- Внутрішня досконалість теорії 331, 336

Г

- Гіпотеза 305
- загальна 307
- наукова 308
- робоча (допоміжна) 308
- статистична 302
- часткова 307

Д

- Демонстрація 309
- Денотат знака 16
- Дерево логічних можливостей 148
- Диз'юнктивна нормальна форма судження ДНФ 184
- досконала ДНФ 188
- Дилема 256
- проста деструктивна 258
- проста конструктивна 257
- складна деструктивна 259
- складна конструктивна 257
- Дискусія 319
- Доведення 309
- апагогічне 313
- дедуктивне 311
- індуктивне 311
- непряме 312
- пряме 312
- розподільне 314

Е

- Еквіваленція суджень 28, 129

Ентимема 239
Епіхейрема 266

З

Закон логіки 136, 137
– асоціативності 176
– виключення констант 179
– виключення третього 142
– виявлення
– де Моргана 177
– дистрибутивності 176
– достатньої підстави 143
– загальності відносно кон'юнкції 195
– ідемпотентності (поглинання) 179
– комутативності 175, 176
– контрапозиції 161
– оберненої залежності між обсягом і змістом поняття 44
– поглинання 182
– подвійного заперечення 175
– суперечності 140
– тотожності 138
Засновок умовиводу 198
Зміст імені 17
– поняття 42
– судження 92
Знак 15
Знакова система 16
Знання 11
– емпіричне 325
– теоретичне 325
Зовнішнє виправдання теорії 331, 336

І

Ізоморфізм 293
Імовірність 270, 272
Імплікація суджень 28, 126
Ім'я 17, 26
– власне 17
– загальне 17
– просте 17
– складне 17
Інверсія імплікації 160

Індукція 276

– на засадах встановлення причинного зв'язку 282
– наукова 281
– неповна 277
– повна 277
– через відбір фактів 281
– через простий перелік (популярна) 280
Інтерпретація 327
Інформація 15
Істиннісне значення судження 92

К

Канонічна форма судження 183
Квантор 29, 96
– загальності 29
– існування 29
Клас однорідних предметів 43–44
Класифікація 88
– дихотомічна 89
– за видоутворюючою ознакою 89
– змішана 89
– природна 89
– штучна 89
Конверсія імплікації 160
Консеквент 126
Контрапозиція імплікації 160
Кон'юнктивна нормальна форма судження 184
Кон'юнкція суджень 28, 123
Критика 315

Л

Логіка індуктивно-імовірнісна 271
Логіка науки 325
Логіка як наука 5
Логічна можливість 120, 146
Логічне заперечення судження 28, 121
Логічне слідування 152
Логічний парадокс 322
Логічні постійні 130

М

- Метод 10
 - аналітичний 36
 - всезагальний 10
 - встановлення причинного зв'язку 282
 - еквівалентних перетворень 180
 - загальний 10
 - інтерпретації 327
 - конкретнонауковий 10
 - моделювання 298
 - остач 287
 - пояснення 327
 - супутніх змін 288
 - схожості і різниці 285
 - єдиної схожості 283
 - єдиної різниці 284
- Методи емпіричного знання
 - спостереження 278
 - експеримент 278
- Методологія 10
- Мова (мовна система) 16
 - алгоритмічно побудована 21
 - логічна 16
 - неалгоритмічно побудована 21
 - неспецифікована 20
 - специфікована 20
 - суто формальна 21
 - формальна 21
 - формально-змістовна 21
- Модальний оператор 108
 - аксіологічний 111
 - деонтичний 110
 - епістемічний 110
 - логічний 110
 - фізичний 110
- Модус силогізму 227

Н

- Наслідок 282
- Наслідок умовиводу 198
- Несуперечливість теорії
 - семантична (зовнішня) 335
 - синтаксична (внутрішня) 335

О

- Область істинності предиката 194
- Ознака предмета 40
 - негативна 41
 - первісна 41
 - позитивна 41
 - суттєва 40
- Операція обертання судження 113
 - обмеження поняття 45
 - простого поглинання 182
 - простого склеювання 182
 - узагальнення поняття 45
 - узагальненого склеювання 183
- Опонент дискусії 319

П

- Паралогізм 321
- Перетворення судження 216
- Підстава поділу поняття 84
- Пізнання 11, 12
- Повна система альтернатив 169
- Поділ поняття 83
 - за видоутворюючою ознакою 87
 - простий дихотомічний 87
- Полілема 256, 262
- Полісилогізм 262
 - прогресивний 262
 - регресивний 263
- Помилки міркувань
 - амфіболія 208
 - доводу до людини 206
 - доводу до публіки 206
 - недостатнього обґрунтування 207
 - підміна тези 206
 - пов'язані з аргументами 207
 - пов'язані з тезою 206
 - порочного кола 208
 - хибного обґрунтування 207
- Помилки умовиводу 208
 - зв'язані з порушенням тотожності 211
 - мішані 210
 - поспішне узагальнення 208
- Поняття 6
 - абстрактне 48

- видове 44, 62
 - загальне 45
 - збірне 51
 - індивідуальне 47
 - конкретне 48
 - негативне 50
 - незбірне 51
 - неточне 52
 - неясне 53
 - одиничне 45
 - позитивне 50
 - пусте 47
 - родове 44, 62
 - Поняття
 - безвідносні 49
 - відносні 49
 - неоднорідні 63
 - непорівняльні 60
 - несумісні 60
 - порівняльні 60
 - протилежні 64
 - реєструючі 54
 - сумісні 60
 - тотожні 60
 - у відношенні перетинання 61
 - у відношенні підпорядкування 62
 - у відношенні протиріччя 65
 - Пояснення 327
 - Правила фігур простого категоричного силогізму ПКС 226
 - посилок ПКС 229–230
 - термінів ПКС 228–229
 - Правило логічного виводу 198, 202
 - Прагматичне відношення 16
 - Практика 12, 14
 - Предикат судження 95
 - Предикатор 26
 - Предмет логіки 5, 6
 - Принцип верифікації 325
 - Принцип відповідності
 - гомоморфізму 293
 - ізоморфізму 293
 - Принцип можливості розв’язання 339
 - несуперечливості 335, 337
 - повноти 337
 - дедуктивної 338
 - функціональної 338
 - фальсифікації 325
 - Припущення 305
 - Причина 282
 - Пропонент дискусії 319
 - Простий категоричний силогізм ПКС 222
 - Протиставлення предикату 219
- Р**
- Речення 25
 - Розклад судження за довільним висловленням 181
 - Розподіленість термінів простого категоричного силогізму ПКС
- С**
- Семантичне відношення 16
 - Семіотика 16
 - Синтаксичне відношення 16
 - Синтез 36
 - Сорит 265
 - прогресивний 265
 - регресивний 265
 - Софізм 320
 - Спростування 315
 - аргументів 316–317
 - демонстрації 318
 - тези 316
 - Суб’єкт судження 94
 - Судження 6, 91
 - аподиктичне 109
 - асерторичне 108
 - атрибутивне 101
 - екзистенційне 102
 - загальне 103
 - загальноствердне 106
 - з відношеннями 102
 - категоричне 99
 - модальне 108
 - модальне просте 109
 - модальне складне 109, 130
 - негативне 105

- одиничне 104
- проблематичне 109
- просте 99
- розподільне 100
- складне 99
- ствердне 105
- умовне 100
- часткове 103
- Судження
 - еквівалентні 159
 - завжди хибні 144
 - зв'язані 151
 - логічно несумісні 164, 165
 - логічно протилежні 167, 168
 - незв'язані 151
 - попарно несумісні 166
 - суперечні 122
 - *X*-несумісні 169, 170
- Супутні зміни прями 288
 - обернені 288

Т

- Таблиця істинності диз'юнкції 125
 - імплікації 126
 - кон'юнкції 123
 - еквіваленції 129
- Тавтологія 82
 - за таблицею істинності 143
- Теза доведення 309
- Теорія 329
 - дедуктивна 331
 - дедуктивна аксіоматична 333
 - генетична 334
 - гіпотетико-дедуктивна 334
 - індуктивна 332
- Теорія та гіпотеза 388
- Теорія пізнання 11
- Теорія та практика 327
- Теорія як сукупність знань предметної галузі 328
- Теорія як форма існування понять 328
- Теорія ймовірностей 271
- Термін дескриптивний 26

- логічний 27
- судження 95
 - нерозподілений 111
 - розподілений 111
- Терміни простого категоричного силлогізму 224
- Трилема 256
 - проста деструктивна 261
 - проста конструктивна 261
 - складна деструктивна 261
 - складна конструктивна 260

У

- Узагальнення 37
- Умовивід 7, 198
 - аналогії відносин 293
 - аналогії предметів (властивостей) 292
 - безпосередній 216
 - гіпотетико-дедуктивний 275
 - дедуктивний 213, 215
 - достовірності 212
 - за логічним квадратом 220
 - за методом єдиної різниці 285
 - за методом єдиної схожості 283
 - імовірності 212, 272
 - індуктивний 213, 276
 - квазі-дедуктивний 273
 - логічно правильний 199
 - опосередкований 216
 - простий 212
 - простої (нестрогої) аналогії 295
 - розподільно-категоричний 251
 - складний 212
 - статистичний 298
 - суто розподільний 256
 - суто умовний 244
 - точної (строгої) аналогії 294
 - традуктивний 213, 292
 - умовно-категоричний (гіпотетичний) 247
 - умовно-розподільний 256
 - хибної (вulgарної) аналогії 295
- Уявлення 37

Ф		
Фігури простого силогізму	категоричного	– іменна 23
		– пропозиційна 24
Форма мислення		Функції мови 21
		– описова 21
Форма почуттєвого пізнання		– оціночна 22
Форма судження	нормальна логічна	Функціональні знаки 27
		96
Формальна логіка		Ч
Функція		Члени поділу поняття 84

ЗМІСТ

Передмова	3
ГЛАВА 1. Предмет і значення логічних досліджень	5
<i>Основні поняття та категорії</i>	5
1.1 Специфічність предмету науки логіки	5
1.1.1 Які змістовні значення має термін “логіка”? Що необхідно розуміти під предметом науки логіки?.....	5
1.2 Поняття логічної форми. Основні логічні форми мислення	6
1.2.1 Що розуміють під логічною формою? Які вирізняють логічні форми мислення?.....	6
1.2.2 Дати визначення поняття як форми мислення.....	6
1.2.3 Дати визначення судження як форми мислення.....	6
1.2.4 Дати визначення умовиводу як форми мислення.....	7
1.3 Структура логіки: формальна логіка, методологія, гносеологія	7
1.3.1 З яких складових формується структура науки логіки?.....	7
1.3.2 Що досліджує формальна логіка? Чому її можна інтерпретувати у вигляді “нормативної науки”?.....	8
1.3.3 В чому полягає сутність методології (вчення про метод)?	10
1.3.4 Що таке “гносеологія”?	11
1.3.5 Яким чином відбувається процес пізнання у контексті суб’єкт-об’єктних відношень? Виділити форми почуттєвого пізнання та визначити їх зв’язок з абстрактним мисленням.....	12
Висновки до глави 1	14
ГЛАВА 2. Логічні дослідження та мова	15
<i>Основні поняття та категорії</i>	15
2.1 Мова як знакова інформаційна система	15
2.1.1 Що таке “інформація”?.....	15
2.1.2 Що розуміють під знаковим виразом?.....	15
2.1.3 Дати визначення знакової системі. Які існують відношення між знаками у знаковій системі?.....	16
2.1.4 У якому випадку знакова система буде мовною системою (мовою)? Дати визначення логічних та нелогічних мовних систем.....	16

2.1.5	Що розуміють під природною мовою?.....	17
2.1.6	Охарактеризувати зміст та значення мовних імен.....	17
2.1.7	В чому полягає подібність, а в чому – відмінність між мовою і мисленням?.....	18
2.1.8	Як усунути невідповідності між розмовною мовою і мисленням?.....	19
2.2	Класифікація мов.....	20
2.2.1	Наведіть загально визнану класифікацію мов.....	20
2.3	Загальні функції мови.....	21
2.3.1	Які логічні функції виконує мова?.....	21
2.4	Іменні і пропозиційні функції.....	22
2.4.1	В чому полягає сутність математичного поняття “функція”?.....	22
2.4.2	Дати визначення іменної функції. Навести приклади іменних функцій.....	23
2.4.3	Дати визначення пропозиційної функції. Навести приклади пропозиційних функцій.....	24
2.5	Семантичні категорії: речення, дескриптивні і логічні терміни, функціональні знаки.....	25
2.5.1	Які існують види речень?.....	25
2.5.2	Що таке дескриптивний термін? Наведіть класифікацію дескриптивних термінів.....	26
2.5.3	Що таке “логічний термін”? Наведіть класифікацію логічних термінів.....	27
2.5.4	Дати означення квантору. Які існують види кванторів?....	29
2.6	Порядок формалізації складних суджень.....	31
2.6.1	Як формалізувати складне судження за допомогою логічних термінів?.....	31
	Висновки до глави 2.....	33
	ГЛАВА 3. Поняття.....	34
	<i>Основні поняття та категорії.....</i>	<i>34</i>
3.1	Алгоритм побудови поняття. Сутність операцій аналізу, синтезу, абстрагування й узагальнення.....	34
3.1.1	Чому дослідження понять у теперішній час набуває особливої практичної значущості?.....	34
3.1.2	В чому полягає розбіжність між поняттям і уявленням?...	35
3.1.3	Що розуміють у логіці під аналізом і синтезом?.....	36

3.1.4	В чому корениться сутність логічної операції узагальнення поняття?.....	37
3.1.5	В чому корениться сутність логічної операції абстрагування?.....	37
3.1.6	В чому полягає схожість, а в чому – розбіжність між логічними операціями узагальнення та абстрагування?....	38
3.1.7	Як визначити складові процесу побудови поняття? В чому полягає їх єдність?.....	39
3.1.8	Як співвідноситься поняття зі своїм мовним виразом – ім'ям?.....	39
3.2	Поняття як відображення предметів і явищ в їх суттєвих ознаках. Види ознак.....	40
3.2.1	Що треба розуміти під ознаками поняття?.....	40
3.2.2	Які ознаки вважаються суттєвими?.....	40
3.2.3	Як визначити первісні і похідні, позитивні і негативні ознаки?.....	41
3.3	Класифікація понять за обсягом і змістом.....	42
3.3.1	В чому полягає сутність логічної структури поняття?.....	42
3.3.2	Що розуміють під “родом” і “видом” понять?.....	44
3.3.3	У чому корениться сутність закону (принципу) оберненої залежності між обсягом та змістом поняття? Яка його практична значущість?.....	44
3.3.4	Які існують види понять за обсягом? В чому полягає сутність операцій узагальнення і обмеження понять?.....	45
3.3.5	Навести класифікацію понять за змістом.....	48
3.3.5a)	Конкретні і абстрактні поняття.....	48
3.3.5b)	Відносні і безвідносні поняття.....	49
3.3.5c)	Позитивні і негативні поняття.....	50
3.3.5d)	Збірні і незбірні поняття.....	51
3.3.6	Які поняття називаються неточними, а які – неясними?	52
3.3.7	Які поняття називаються реєструючими?.....	54
3.3.8	Викласти алгоритм розв'язання задач на логічну структуру поняття.....	54
3.3.9	Навести приклади розв'язання задач на логічну структуру поняття.....	55
3.4	Відношення сумісності між поняттями.....	60
3.4.1	Які поняття називаються порівняльними, а які – непорівняльними?.....	60
3.4.2	Що розуміють під “сумісністю” понять?.....	60
3.4.3	Визначити типи сумісності понять.....	60
3.4.3a)	тотожність (рівнозначність) понять.....	60
3.4.3b)	перетинання (частковий збіг) понять.....	61

3.4.3c)	підпорядкування понять (відношення роду і виду).....	62
3.5	Відношення несумісності між поняттями.....	63
3.5.1	Які поняття називаються неоднорідними?.....	63
3.5.2	Визначити типи несумісності понять.....	63
3.5.2a)	Співпорядкування (координація) понять.....	63
3.5.2b)	Протилежність (контрарність) понять.....	64
3.5.2c)	Протириччя (контрадикторність) понять.....	65
3.5.3	Сформулювати алгоритм розв'язання задач на встановлення відношень між обсягами понять.....	66
3.5.4	Навести приклади розв'язання задач на встановлення відношень між обсягами понять за допомогою кіл Ейлера.....	66
3.6	Визначення (дефініція) понять. Види дефініцій.....	73
3.6.1	Що розуміють під визначенням (дефініцією) поняття? Які існують види дефініцій?.....	73
3.6.2	У чому полягає відмінність між реальним і номінальним визначеннями поняття?.....	73
3.6.2a)	Реальне визначення поняття.....	73
3.6.2b)	Номінальне визначення поняття.....	74
3.6.3	Яке визначення (дефініція) поняття називається генетичним?.....	75
3.6.4	Які визначення називаються явними, а які – неявними?.....	76
3.6.4a)	Явна дефініція.....	76
3.6.4b)	Неявні визначення понять.....	77
3.6.5	Охарактеризувати правила явного визначення поняття. Які помилки пов'язані з порушенням цих правил?.....	79
3.6.6	Сформулювати алгоритм побудови правильній явній дефініції поняття.....	83
3.6.7	Якого практичного значення набуває дефініція поняття?.....	83
3.7	Поділ понять.....	83
3.7.1	Дати визначення поділу понять. Які правила поділу вирізняють у класичній логіці?.....	83
3.7.2	Які існують види поділу понять?.....	87
3.7.2a)	Поділ за відоутворюючою ознакою.....	87
3.7.2b)	Простий дихотомічний поділ.....	87
3.7.3	Що розуміють під класифікацією понять? Які існують види класифікацій?.....	88
3.7.3a)	Види класифікацій за алгоритмом здійснення.....	88
3.7.3b)	Види класифікацій за типом підстави поділу.....	89
	Висновки до глави 3.....	90

ГЛАВА 4. Судження як форма мислення	91
<i>Основні поняття та категорії</i>	91
4.1 Загальні відомості про судження	91
4.1.1 Дати визначення судження. Чому судження називають специфічною формою мислення?.....	91
4.1.2 Як визначити наявність у певного речення властивості “бути судженням”?.....	92
4.1.3 Чому поділ форм мислення на поняття і судження вважають відносним?.....	93
4.1.4 З яких компонентів складається логічний синтаксис суджень?.....	94
4.1.5 Яку логічну форму судження називають нормальною логічною формою (НЛФ)? Наведіть алгоритм зведення судження до НЛФ.....	96
4.1.6 Чому логічний синтаксис судження дає лише умовну характеристику дійсності?.....	98
4.2 Класифікація суджень	98
4.2.1 Які судження називають складними?.....	99
4.2.2 Як судження класифікуються за відношенням?.....	99
4.2.2a) Категоричні судження.....	99
4.2.2b) Умовні судження.....	100
4.2.2c) Розподільні судження.....	100
4.2.3 Наведіть види простих категоричних суджень.....	101
4.2.3a) Види простих категоричних суджень за змістом (атрибутивні, судження з відношеннями, екзистенційні)	101
4.2.3b) Види простих категоричних суджень за кількістю (обсягом) – загальні, часткові, одиничні.....	103
4.2.3c) Види простих категоричних суджень за якістю – позитивні (ствердні), негативні.....	105
4.2.3d) Загальна класифікація простих категоричних суджень за кількістю і якістю – загальноствердні, загальнонегативні, частковоствердні, частково-негативні.....	106
4.2.4 Яке висловлення називається модальним? Наведіть класифікацію суджень за алетичними модальностями необхідності і випадковості (асерторичні, проблематичні, аподиктичні).....	108
4.2.5 Яка класифікація суджень існує за іншими модальностями (логічні, фізичні, нормативні, оціночні)?.....	109
4.3 Розподіленість термінів простих категоричних суджень	111

4.3.1	В якому випадку термін судження називається розподіленим? Навести алгоритм перевірки термінів категоричних суджень на розподіленість.....	111
4.3.2	Навести приклади розв'язання задач на співвідношення термінів категоричних суджень. Які висновки можна зробити з цих прикладів?.....	114
4.4	Числення суджень.....	119
4.4.1	Як судження характеризуються з точки зору їх числення?.....	119
4.4.2	Перелічити і охарактеризувати найважливіші логічні постійні числення суджень.....	121
4.4.2a)	Логічне заперечення суджень.....	121
4.4.2b)	Кон'юнкція суджень.....	123
4.4.2c)	Диз'юнкція суджень.....	124
4.4.2d)	Імплікація суджень.....	126
4.4.2e)	Подвійна імплікація (еквіваленція) суджень.....	128
4.4.3	Як побудувати таблицю істинності складного судження?.....	131
	Висновки до глави 4	134
	ГЛАВА 5. Завжди істинні і завжди хибні судження. Закони логіки.....	136
	<i>Основні поняття та категорії.....</i>	<i>136</i>
5.1	Загальне уявлення про закони логіки.....	136
5.1.1	Як формальна логіка трактує власні закони?.....	136
5.1.2	Які закони логіки вважаються основними?.....	137
5.1.2a)	Закон тотожності.....	138
5.1.2b)	Закон суперечності.....	140
5.1.2c)	Закон виключення третього.....	142
5.1.2d)	Закон достатньої підстави.....	143
5.1.3	Які судження називають завжди хибними?.....	143
	Висновки до глави 5.....	144
	ГЛАВА 6. Найважливіші логічні відношення між судженнями.....	146
	<i>Основні поняття та категорії.....</i>	<i>146</i>
6.1	Аналіз логічних можливостей і встановлення зв'язків між судженнями.....	146
6.1.1	Що розуміють під “логічною можливістю”? Як визначити клас логічних можливостей завданого	

	висловлення?.....	146
6.1.2	Які судження називають зв'язаними, а які – незв'язаними? Яку послідовність дій необхідно здійснити, щоб визначити наявність (відсутність) логічного зв'язку між висловленнями?.....	151
6.2	Відношення логічного слідування.....	152
6.2.1	Що розуміють під відношенням логічного слідування?.....	152
6.2.2	Який зв'язок існує між відношенням логічного слідування і імплікацією?.....	155
6.2.3	Побудувати і охарактеризувати схеми міркувань, що засновані на відношенні логічного слідування.....	157
6.3	Відношення логічної еквівалентності.....	158
6.3.1	Що розуміють під відношенням логічної еквівалентності?.....	158
6.3.2	Сформулювати закон контрапозиції. В чому полягає його практична значущість?.....	160
6.3.3	Який зв'язок існує між відношенням логічної еквівалентності і подвійної імплікації? Як обґрунтувати за допомогою відношення логічної еквівалентності парадокси еквівалентності?.....	162
6.3.4	Побудувати і охарактеризувати схеми міркувань, що засновуються на відношенні логічної еквівалентності....	163
6.4	Відношення логічної несумісності.....	164
6.4.1	Що розуміють під логічною несумісністю суджень? Як обґрунтувати несумісність висловлень під час практичного рішення задач?.....	164
6.4.2	В чому полягає сутність попарної несумісності суджень?.....	166
6.4.3	Побудувати і охарактеризувати схеми міркувань, що базуються на відношенні логічної несумісності.....	166
6.5	Відношення логічної протилежності.....	167
6.5.1	Що розуміють під логічною протилежністю суджень? Як виявити відношення логічної протилежності?.....	167
6.5.2	Побудувати і охарактеризувати схеми міркувань, що базуються на відношенні логічної протилежності.....	168
6.5.3	Що таке “повна система альтернатив”? Чому повна система альтернатив є узагальненням поняття логічної протилежності суджень?.....	169
6.6	Відношення X–несумісності.....	169

6.6.1	Які відношення між судженнями називаються X -несумісними? Як здійснити перевірку суджень на X -несумісність?.....	169
6.6.2	Побудувати і охарактеризувати схеми міркувань, що базуються на відношенні X -несумісності.....	170
6.7	Приклади розв'язання задач на встановлення логічних відношень між судженнями.....	170
	Висновки до глави 6.....	173
	ГЛАВА 7. Основні еквівалентності і еквівалентні перетворення суджень.....	175
	<i>Основні поняття та категорії.....</i>	175
7.1	Основні еквівалентності.....	175
7.1.1	В чому полягає сутність закону подвійного заперечення?.....	175
7.1.2	В чому полягає сутність законів комутативності?.....	175
7.1.3	В чому полягає сутність законів асоціативності?.....	176
7.1.4	В чому полягає сутність законів дистрибутивності?.....	176
7.1.5	В чому полягає сутність законів де Моргана?.....	177
7.1.6	В чому полягає сутність законів ідемпотентності (поглинання)?.....	179
7.1.7	В чому полягає сутність закону виключення констант?.....	179
7.2	Еквівалентні перетворення.....	180
7.2.1	Охарактеризувати сутність методу еквівалентних перетворень суджень.....	180
7.2.2	Яким чином одні логічні операції над судженнями виражаються через інші?.....	180
7.2.3	Сформулювати алгоритм розкладу судження за довільним висловленням. Що таке операція простого склеювання?.....	181
7.2.4	Сформулювати закони поглинання. В чому полягає сутність операції простого (елементарного) поглинання?.....	182
7.2.5	Сформулювати закони виявлення. В чому полягає сутність операції узагальненого склеювання?.....	183
7.3	Канонічні форми суджень.....	183
7.3.1	Які види канонічних форм суджень вирізняють у численні висловлення?.....	183
7.3.2	Що розуміють під диз'юнктивною нормальною	

	формою (ДНФ) судження? Як звести судження до ДНФ?.....	184
7.4	Побудова суджень за заданими таблицями істинності.....	185
7.4.1	Як побудувати судження за заданою таблицею істинності? Навести приклади.....	185
7.5	Досконала диз'юнктивна нормальна форма (ДДФ)	188
7.5.1	Скільки диз'юнктивних нормальних форм може мати судження? Яка ДДФ вважається досконалою?.....	188
7.5.2	Навести приклади зведення суджень до досконалої ДДФ.....	189
	<i>Висновки до глави 7.....</i>	<i>190</i>
	ГЛАВА 8. Основні поняття логіки предикатів....	191
	<i>Основні поняття та категорії.....</i>	<i>191</i>
8.1	Предикати і логічні операції над ними.....	191
8.1.1	Охарактеризувати суб'єктно-предикатну структуру судження. Що у логіці розуміють під висловлювальною формою (предикатом)?.....	191
8.1.2	Які логічні операції можна здійснювати над предикатами?.....	194
8.2	Закони дій з кванторами.....	195
8.2.1	Якої форми набувають закони де Моргана для кванторів?.....	195
8.2.2	Сформулювати дистрибутивні закони розподілення кванторів.....	195
	<i>Висновки до глави 8.....</i>	<i>196</i>
	ГЛАВА 9. Загальне уявлення про умовиводи. Класифікація умовиводів	197
	<i>Основні поняття та категорії.....</i>	<i>197</i>
9.1	Загальне уявлення про умовивід	197
9.1.1	В чому полягає сутність умовиводу, як особливої форми мислення? Яким чином здійснюється перехід думки від понять і суджень до умовиводів?.....	197
9.1.2	При яких умовах побудови умовивід вважається правильним?	199
9.1.3	В якому випадку умовивід вважають доведенням істинності свого наслідку?.....	201

9.1.4	Що називають правилом логічного виводу?.....	202
9.1.5	Як провести логічний аналіз структури силогізму?.....	205
9.1.6	Які існують типові логічні помилки міркувань?.....	205
9.1.6a)	Помилки, пов'язані з тезою.....	206
9.1.6b)	Помилки в аргументах.....	207
9.1.6c)	Помилки умовиводу.....	208
9.1.6d)	Мішані помилки.....	210
9.2	Класифікація умовиводів.....	212
9.2.1	За якими ознаками можна класифікувати умовиводи?....	212
9.2.1a)	Поділ умовиводів за складом (прості і складні).....	212
9.2.1b)	Поділ умовиводів за достовірністю наслідку (достовірні і імовірнісні).....	212
9.2.1c)	Поділ умовиводів за направленістю висновку (дедуктивні, індуктивні, традуктивні).....	213
	Висновки до глави 9.....	214
	ГЛАВА 10. Дедуктивні умовиводи.....	215
	<i>Основні поняття та категорії.....</i>	<i>215</i>
10.1	Поділ дедуктивних умовиводів на безпосередні і опосередковані та його підстава.....	215
10.1.1	Який умовивід називають дедуктивним?.....	215
10.1.2	В чому полягає розбіжність між безпосередніми і опосередкованими умовиводами?.....	216
10.2	Загальна класифікація безпосередніх умовиводів.....	216
10.2.1	Як провести операцію перетворення категоричного судження?.....	216
10.2.2	Як провести операцію обертання категоричного судження?.....	217
10.2.3	В чому полягає сутність операції протиставлення предикату в категоричному судженні?.....	219
10.2.4	Як побудувати умовиводи за «логічним квадратом»?....	220
10.2.5	В чому полягає практичне значення безпосередніх умовиводів?.....	220
10.3	Загальна класифікація опосередкованих умовиводів	221
10.3.1	Простий категоричний силогізм.....	222
10.3.1a	Який умовивід називається простим категоричним?.....	222
10.3.1b	Які функції виконує простий категоричний силогізм у процесі пізнання? В чому полягає сутність аксіоми силогізму?.....	222
10.3.1c	Які поняття називаються термінами силогізму? Як	

	виділити їх у складі силогізму?.....	223
10.3.1d	Що розуміють під фігурою силогізму? Вказати основні фігури ПКС і охарактеризувати їх особливі правила....	225
10.3.1e	Яке практичне значення мають особливі правила фігур силогізму?.....	227
10.3.1f	Що таке модус силогізму? Для чого він слугує?.....	227
10.3.1g	Сформулювати правила силогізму (правила термінів, посилок). В чому полягає їх практична значущість?.....	228
10.3.1h	Навести алгоритми розв'язання задач на простий категоричний силогізм.....	231
10.3.2	Скорочений силогізм (ентимема).....	239
10.3.2a	Що таке ентимема? В чому полягає її практичне значення?.....	239
10.3.2b	Як відновити ентимему до простого категоричного силогізму? Навести приклади відновлення ентимем.....	240
10.3.3	Суто умовні умовиводи.....	244
10.3.3a	Який умовивід називають суто умовним? Навести приклади суто умовних умовиводів.....	244
10.3.3b	Який зв'язок існує між суто умовним умовиводом і простим категоричним силогізмом (ПКС)? Чи можна звести суто умовний силогізм до ПКС?.....	245
10.3.4	Умовно-категоричний силогізм.....	246
10.3.4a	Який умовивід називають умовно-категоричним?	246
10.3.4b	Які правильні модуси вирізняють в умовно-категоричних умовиводах? Як в них здійснюється висновок?.....	247
10.3.5	Суто розподільні умовиводи.....	250
10.3.5a	Який умовивід називають суто розподільним?.....	250
10.3.6	Розподільно-категоричні умовиводи.....	251
10.3.6a	Який умовивід називають розподільно-категоричним? Які правильні модуси вирізняють у ньому?	251
10.3.6b	Навести загальний алгоритм побудови висновків у розподільно-категоричних умовиводах	253
10.3.7	Умовно-розподільні умовиводи.....	256
10.3.7a	Які умовиводи називають умовно-розподільними? Навести їх класифікацію.....	256
10.3.8	Складні силогізми (полісилогізми).....	262
10.3.8a	Який силогізм називають складним? Охарактеризувати	

	види полісилогізмів.....	262
10.3.8b	Як формалізувати полісилогізм?	264
10.3.8c	Навести загальну характеристику соритів. Як сорит зв'язаний з відповідним йому полісилогізмом?.....	265
10.3.8d	Що таке епіхейрема? Як провести її формалізацію?.....	266
	<i>Висновки до глави 10.....</i>	267
	ГЛАВА 11. Імовірнісні умовиводи.....	269
	<i>Основні поняття та категорії.....</i>	269
11.1	Загальна характеристика імовірнісних умовиводів	269
11.1.1	Що таке імовірність? В чому полягає імовірнісна оцінка ступеня обґрунтованості (підтвердження) судження?.....	269
11.1.2	Який умовивід називають імовірнісним? Навести загальну класифікацію імовірнісних умовиводів.....	272
11.1.3	Як класифікуються імовірнісні умовиводи відносно значень істинності їх засновків?.....	272
11.1.4	Як класифікуються імовірнісні умовиводи залежно від характеру відношень між їх засновками і наслідком?.....	273
11.1.4a	Квазі-дедуктивні умовиводи.....	273
11.1.4b	Гіпотетико-дедуктивні умовиводи.....	275
11.2	Індуктивні умовиводи та їх класифікація.....	276
11.2.1	Які умовиводи називаються індуктивними? Як вони співвідносяться з дедуктивними умовиводами?.....	276
11.2.2	З якою метою будуються індуктивні умовиводи?.....	276
11.2.3	Які види індукції вирізняє логіка?.....	277
11.2.4	При яких умовах можна скористатися повною індукцією?.....	277
11.2.5	Як повна індукція застосовується у математиці?.....	278
11.2.6	Чому умовивід за формою неповної індукції необхідно вважати імовірнісним?.....	278
11.2.7	При яких умовах застосовуються умовиводи неповної індукції?.....	279
11.2.8	Які існують види неповної індукції?.....	279
11.2.8a	Індукція через простий перелік (популярна).....	280
11.2.8b	Наукова індукція.....	280
11.2.9	Як здійснюється індукція через відбір фактів?.....	281
11.2.10	В чому полягає сутність побудови індуктивних умовиводів на засадах встановлення причинного зв'язку? Які індуктивні методи встановлення причинного зв'язку вирізняє логіка?.....	282

11.2.10a	На яких категоріях засновуються методи встановлення причинного зв'язку?.....	282
11.2.10b	Алгоритм реалізації методу єдиної схожості.....	283
11.2.10c	Алгоритм реалізації методу єдиної різниці.....	284
11.2.10d	Алгоритм реалізації сполученого методу схожості і різниці.....	285
11.2.10i	Алгоритм реалізації методу остач.....	287
11.2.10f	Алгоритм реалізації методу супутніх змін.....	288
11.2.10g	Які складності виникають при застосуванні індуктивних методів?.....	289
11.2.11	В чому полягає зв'язок між індукцією і дедукцією у процесі пізнання?.....	290
11.3	Умовиводи за аналогією (традуктивні).....	291
11.3.1	Які умовиводи називаються умовиводами за аналогією? В чому полягає розбіжність між поняттями «аналогія» і «умовивід за аналогією»?.....	291
11.3.2	За якими ознаками класифікуються умовиводи за аналогією?.....	292
11.3.3	Наведіть класифікацію традуктивних умовиводів за характером інформації, що переноситься з одного предмета на інший.....	292
11.3.3a	Умовиводи аналогії предметів (властивостей).....	292
11.3.3b	Умовиводи аналогії відносин.....	293
11.3.4	Чому висновки традуктивних умовиводів є імовірнісними?.....	294
11.3.5	Чи існують загальні правила побудови умовиводів за аналогією?.....	294
11.3.6	Наведіть класифікацію традуктивних умовиводів за ступеням достовірності наслідку, що виводиться.....	294
11.3.6a	Умовиводи точної (строгої) аналогії.....	294
11.3.6b	Умовиводи простої (нестрогой) аналогії.....	295
11.3.6c	Умовиводи хибної (вulgарної) аналогії.....	295
11.3.7	Як категорія імовірності обґрунтовує достовірність наслідку в традуктивному умовиводі?.....	296
11.3.8	Яку роль відіграють традуктивні умовиводи у процесі пізнання?.....	297
11.3.9	Як пов'язуються традуктивні умовиводи з методом моделювання?.....	298
11.4	Статистичні умовиводи.....	298
11.4.1	Які умовиводи називаються статистичними? Охарактеризувати їх загальні особливості.....	298
11.4.2	Яку роль відіграє категорія імовірності при побудові статистичних умовиводів?.....	299

11.4.3	Чи можна статистичні умовиводи вважати індуктивно- дедуктивними?.....	300
11.4.4	Як дослідити структуру статистичного умовиводу за допомогою сполучення понять у збірному і розподільному змісті?.....	301
11.4.5	Що таке статистична гіпотеза? Яку роль вона відіграє при побудові статистичного умовиводу?.....	302
	<i>Висновки до глави 11</i>	304
ГЛАВА 12. Гіпотеза як форма розвитку наукового знання. Доведення і спростування		305
	<i>Основні поняття та категорії</i>	305
12.1	Логіка побудови гіпотези	305
12.1.1	Що таке гіпотеза? Чи є тотожними поняття «гіпотеза» і «припущення»?.....	305
12.1.2	В яких випадках застосовують гіпотези?.....	306
12.1.3	Чи можна гіпотезу вважати різновидом гіпотетико- дедуктивного умовиводу?.....	306
12.1.4	Чому гіпотезу вважають процесом розвитку думки? Які етапи вирізняють під час її побудови і доведення? Коли гіпотеза вважається істинною?.....	307
12.1.5	Які існують види гіпотез?.....	307
12.1.6	Охарактеризувати вимоги правильної побудови гіпотез	308
12.2	Логічна структура доведення	309
12.2.1	Що таке доведення?.....	309
12.2.2	З яких елементів складається логічна структура доведення?.....	309
12.2.3	Які існують види аргументів?.....	310
12.2.4	Які існують види доведень? Наведіть загальну класифікацію доведень і алгоритми їх здійснення.....	311
12.2.4a	Дедуктивні і індуктивні доведення.....	311
12.2.4b	Прямі і непрямі доведення.....	312
12.2.5	Які існують правила доведень?.....	314
12.2.6	Яке місце посідає доведення у науці?.....	314
12.3	Логічні прийоми спростування	315
12.3.1	Що таке спростування? Як спростування зв'язане з доведенням?.....	315
12.3.2	В якому випадку спростування можна вважати критикою?.....	315
12.3.3	Які існують прийоми спростування? Наведіть алгоритми їх здійснення.....	315

12.3.3a	Спростування тези та його види.....	316
12.3.3b	Спростування аргументів та його види.....	316
12.3.3c	Спростування демонстрації.....	318
12.4	Аргументація, доведення і дискусія.....	318
12.4.1	Що таке аргументація? Як вона зв'язана з доведенням? Яку логічну структуру має аргументація?.....	318
12.4.2	Що таке дискусія? Як вона здійснюється? Чому дискусію вважають зовнішньою формою аргументації?	319
12.4.3	Що таке софізми, паралогізми і логічні парадокси? Чи можна їх усунути?.....	320
	Висновки до глави 12.....	323
	ГЛАВА 13. Вступ до логіки науки.....	324
	<i>Основні поняття та категорії.....</i>	<i>324</i>
13.1	Загальне уявлення про логіку науки.....	324
13.1.1	Що таке «логіка науки»? Які проблеми вона вирішує?..	324
13.2	Логіка зв'язку між емпіричним і теоретичним знанням.....	325
13.2.1	Що треба розуміти під емпіричним і теоретичним рівнями знання? Як вони співвідносяться між собою?...	325
13.2.2	В чому полягає сутність методів пояснення і інтерпретації?.....	327
13.3	Роль логіки у аналізі і обґрунтуванні теорій.....	327
13.3.1	У яких значеннях застосовується термін «теорія»?.....	327
13.3.2	Яким вимогам повинна задовольняти теорія?.....	329
13.3.3	Як побудувати теорію? Навести етапи побудови теорії...	329
13.3.4	Що розуміють під внутрішньою досконалістю і зовнішнім виправданням теорії?.....	330
13.3.5	Навести загальну характеристику дедуктивних і індуктивних теорій. Перелічити їх переваги і недоліки.	331
13.3.6	Які існують види дедуктивних теорій? Навести алгоритми їх побудови.....	332
13.3.6a)	Аксиоматичні дедуктивні теорії.....	332
13.3.6b)	Генетичні дедуктивні теорії.....	333
13.3.6c)	Гіпотетико-дедуктивні теорії.....	334
13.3.7	Які загальні вимоги висуваються до дедуктивних теорій? Наведіть порядок їх дотримання.....	334
13.3.7a)	Принцип несуперечливості	335
13.3.7b)	Принцип повноти	337
13.3.7c)	Принцип можливості розв'язання	339

Висновки до глави 13.....	340
Практикум з курсу логіки.....	341
Завдання до глави 2. Логічні дослідження і мова.....	341
Завдання до глави 3. Поняття.....	343
Завдання до глави 4. Судження як форма мислення.....	348
Завдання до глави 5. Завжди істинні і завжди хибні судження. Закони логіки.....	353
Завдання до глави 6. Найважливіші логічні відношення між судженнями.....	353
Завдання до глави 7. Основні еквівалентності і еквівалентні перетворення суджень.....	357
Завдання до глави 8. Основні поняття логіки предикатів.....	360
Завдання до глави 9. Загальне уявлення про умовиводи. Класифікація умовиводів.....	361
Завдання до глави 10. Дедуктивні умовиводи.....	362
Завдання до глави 11. Індуктивні умовиводи.....	366
Завдання до глави 12. Гіпотеза як форма розвитку наукового знання. Доведення і спростування.....	368
Творчі навчально-перевірочні тести.....	372
Тест 1. Логічні дослідження і мова. Поняття.....	372
Тест 2. Судження як форма мислення.....	376
Тест 3. Дедуктивні умовиводи.....	379
Список літератури.....	383
Предметний покажчик.....	386
Зміст.....	392

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

ПАВЛОВ Віталій Іванович

ЛОГІКА

у запитаннях, відповідях
і аргументаціях

Навчальний посібник

Керівник видавничих проєктів – *Б.А.Сладкевич*
Друкується в авторській редакції
Дизайн обкладинки – *Б.В. Борисов*

Підписано до друку 18.01.2008. Формат 60x84 1/16.
Друк офсетний. Гарнітура PetersburgC.
Умовн. друк. арк. 25,5.
Наклад – 1000 прим.

Видавництво “Центр учбової літератури”
вул. Електриків, 23
м. Київ, 04176
тел./факс 425-01-34, тел. 451-65-95, 425-04-47, 425-20-63
8-800-501-68-00 (безкоштовно в межах України)
e-mail: office@uabook.com
сайт: WWW.CUL.COM.UA

Свідоцтво ДК №2458 від 30.03.2006