специфіку об'єкту дослідження, автори спиралися на системний та соціокультурних підходи, а також на **методологічну базу** акторно-мережевої теорії. В **основні частині** розглянуто питання формування віртуального освітнього середовища. На основі аналізу розвитку інформаційних мереж та освітніх онлайн сервісів виявлено, що тенденцією становлення освіти у найближчі роки є її діджиталізація. Встановлено, що, попри переваги інноваційних технологій, система глобальних інформаційних мереж втрачатиме стабільність без виявлення і реалізації закладеного в неї соціокультурного потенціалу. Спираючись на ідеї представників акторно-мережевої теорії, автори отримали висновок про те, що освітній простір інформаційного суспільства заповнюють не лише учасники освітнього процесу, а й технічні пристрої, комунікаційні системи, бази даних, системи дистанційного навчання тощо. У **висновках** автори дійшли думки про те, що інформаційно-технологічна революція, а також процес діджиталізації як її прикладна складова не лише трансформують соціальну реальність, а й закладають підґрунтя для подальших соціокультурних змін. Сформульована **гіпотеза** про те, що глобалізація інформаційних мереж у короткостроковій перспективі провокуватиме інформаційно-комунікаційну революцію в глобальному масштабі.
Ключові слова: інформаційна мережа, освітній простір, діджиталізація, акторно-мережева теорія, віртуалізація.

УДК 164.041 + 165.412

І. З. Дуцяк

МЕРЕОЛОГІЧНА АКСІОМА ПРО ОБ'ЄДНАННЯ ЧАСТИН ІЗ ЦІЛИМ СУПРОТИ АПОРІЇ ЗЕНОНА "МІРА"

Національний університет "Львівська політехніка";
ORCID iD: 0000-0001-8751-4001; Idutsyak@gmail.com

Анотація. *У статті викладено результати досліджень джерел суперечності в апорії Зенона "Міра". Для здобуття шуканих знань виконано такі пізнавальні дії: проаналізовано приклад розділення на частини реального предмета; побудовану на цій основі модель розділення на частини зіставлено з моделлю розділення предмета згідно з апорією Зенона "Міра". На підставі виконаного зіставлення виявлено відмінності між згаданими моделями, які дали змогу виявити джерело суперечності. Обґрунтовано, що об'єднання частин предмета, утворених внаслідок його нескінченного розділення, не дає нескінченної кількості об'єктів. Для усунення суперечностей, що ґрунтуються на аналізованій апорії, сформульовано мереологічну аксіому об'єднання частин із цілим.*

Ключові слова: апорія Зенона "Міра", ціле, частина, нескінченна подільність, мереологія, аксіома.

Вступ

Сутність пізнавальної проблеми, яка вирішується, полягає в такому. Кожен предмет має ті чи інші лінійні розміри. Водночас, кожен предмет складений із частин, які, отже, мають менші лінійні розміри. Внаслідок нескінченної подільності предмета лінійні розміри частин повинні прямувати до нуля. Згадані лінійні розміри частин не можуть дорівнювати нулю, оскільки внаслідок об'єднання частин, які мають нульові лінійні розміри, неможливо отримати предмет із лінійними розмірами, більшими від нуля. Водночас, частини не можуть мати лінійні розміри, більші від нуля, адже після об'єднання нескінченної кількості частин із розмірами, більшими від нуля, буде отримано предмет із нескінченно великими лінійними розмірами. Отримуємо суперечність – лінійні розміри частин предметів не можуть ані дорівнювати нулю, ані бути більшими від нуля. (Парадоксальним буде також висновок, що внаслідок нескінченного розділення якогось предмета зі скінченними лінійними розмірами отримують його частини, які мають у сумі нескінченно великі розміри).

Насамперед, доцільно почати з того, що частина авторів просто відкидають парадокси, не пояснюючи їхні джерела. Наприклад, Діоген, у відповідь на твердження про неможливість руху, встав і почав ходити. Треба відзначити, що демонстрація руху не була переконливим контраргументом. Адже траплялося так, що знання, отримані як продукт чуттєвого пізнання (але які, насправді, були наслідком узагальнень), виявлялися хибними, тому чуттєвий досвід не сприймався як переконливий аргумент. Як приклад можна навести пізнавальну ситуацію з більш пізнього періоду – узагальнення безпосереднього сприйняття спостережуваної поверхні як плоскої на всю Землю, яке виявилося пізніше хибним. Це знання сприймалося не як результат узагальнення, а як знання, дане органами відчуттів – адже ми бачимо, що Земля є плоскою. (В цей час уже усвідомлювали відмінність між знанням і гадкою, яка може виявитися хибною). Тож емпіричне підтвердження, підтвердження, яке сприймають органами відчуттів, не приймалося як гарантія істинності.

До форм відкидання парадоксу можна віднести й інший варіант. Архімед продемонстрував можливість теоретичного опису руху відповідно до того, як він відбувається, описав рух за допомогою такої моделі, згідно з якою рух і починається, і завершується (на відміну від Зенонового опису руху). Одним із таких описів є аксіома Архімеда (якщо тіло може переміститися на довільний відрізок, то якою б великою не була віддаль, її можна перевершити, повторюючи якусь кількість разів переміщення на згаданий відрізок). Архімед показав як можна математично описати рух у такий спосіб, щоб це відповідало дійсності, однак, як і Діоген, не пояснив джерел суперечності в міркуваннях Зенона.

Дослідниками апорії "Міра" відзначено, що вона є концептуально близькою до апорій "Дихотомія" та "Ахіллес і черепаха" (Skyrms, 1983). Тому пошук спростувань кожної із цих трьох апорій є водночас пошуком пояснення решти двох. Головні підходи до критики аналізованої апорії можна згрупувати в такі два напрями:

1. Заперечення нескінченної подільності. До прибічників такого розв'язання парадоксу можна віднести, насамперед, Левкіппа та Демокріта, які прийняли, що світ є складеним із неподільних атомів. До цієї групи треба віднести також прибічників поглядів, що в області мікросвіту, де є порційована (квантована) енергія, порційованими будуть також

зміни, в тому числі переміщення, і відповідні їм проміжки часу (Feynman, 1985: 166–167).

2. Пошук пояснень джерел суперечності суміщений із прийняттям нескінченної подільності тривалостей часу (упродовж яких відбуваються зміни) і лінійних розмірів. Одним із перших прибічників цього напряму можна вважати Арістотеля.

Обґрунтування неможливості протікання скінченної кількості переміщень упродовж нескінченної кількості чи навпаки у шостій книзі "Фізики" Арістотель завершує так (Aristotle, 2009: 403): "Отже, якщо упродовж скінченного проміжку часу ані скінченне не пройде нескінченне, ані нескінченне – скінченне, ані нескінченне – нескінченне, то зрозуміло, що у скінченний проміжок часу рух не може відбуватися нескінченно <…> Якщо одне з двох є нескінченним, то інше має бути таким самим…". Отже, Арістотель допускає два варіанти: або упродовж скінченного проміжку часу відбувається скінченний рух, або упродовж нескінченного тривання часу відбувається нескінченний рух.

Щодо Арістотелевої концепції *руху-часу-простору* Веслі Салмон зауважив таке. Спростовуючи апорію Зенона "Ахіллес і черепаха", Арістотель цілком обґрунтовано вказав, що проміжок часу, впродовж якого Ахіллес наздоганяє черепаху, "можна поділити на нескінченну кількість інтервалів, відмінних від нуля, під час тривання яких можна подолати багато просторових інтервалів, відмінних від нуля. Однак цю відповідь навряд чи можна прийняти як пояснення, оскільки питання все ще залишається: як може нескінченно велика кількість додатніх інтервалів часу чи простору скласти в сумі щось менше від нескінченності? Відповіді на це питання не було, поки Коші не запропонував задовільного запису межі збіжної послідовності у першій половині дев'ятнадцятого століття" (Salmon, 1980: 36).

Багато дослідників сприйняли це як вирішення парадоксів нескінченної подільності на частини, хоча залишались критики, які стверджували, що хоча ми й можемо порахувати суму членів нескінченного збіжного ряду, однак все ж наближення до межі ніколи не завершується, тож апорію не спростовано. Серйознішим аргументом супроти того, щоб убачати у межі збіжного ряду спростування апорій про нескінченну подільність, є, власне, апорія "Міра". Прибічники застосування поняття межі збіжного ряду до опису руху стверджують, що в нескіненності досягається межа (саме там Ахіллес мав би наздогнати черепаху, і саме там мав би початися і завершитися рух згідно з апорією "Дихотомія"). У разі нескінченної подільності предмета це означає, що лінійні розміри його частин у результаті нескінченного поділу повинні стати рівними нулю, що суперечить фізичним законам збереження.

Найближчим до розв'язання парадоксу, на погляд автора, виявився підхід, запропонований Бертраном Расселом. У праці "Принципи математики" (Russel, 1903: 350) щодо парадоксу "Дихотомія" він відзначив, що "процес нескінченної регресії полягає лише у тому, що кожен відрізок дійсних або раціональних чисел має у собі частини, які також є відрізками чисел; однак ці частини не передують логічно батьківському відрізку, та нескінченна регресія є абсолютно нешкідливою". Суть його ідеї можна спрощено описати так: хоча ділити об'єкт ми можемо на нескінченну кількість частин, одна, рахуючи кількість об'єктів, ми не можемо рахувати частини, бо вони вже один раз пораховані у складі об'єктів, частинами яких вони є. Б. Рассел здійснив спробу описати відношення *частина-ціле* за допомогою поняттєвого апарату теорії множин. Треба зазначити, що більш органічно описувати відношення *частина-ціле* не в поняттях теорії множин, а в поняттях мереології. Крім того, виникає така заувага. Коли в наївній теорії множин було виявлено парадокси і застосування її стало проблематичним, то, для недопущення виникнення суперечностей під час розмірковувань, було введено аксіоми. Очевидно, що у подібний спосіб мало б діятися і в цьому випадку. Ця ідея стала підставою для формування мети дослідження.

Мета і завдання

Метою дослідження є уточнення джерел суперечності апорії Зенона "Міра" та пошук формальних засобів недопущення таких суперечностей у процесі міркувань. Для досягнення цієї мети заплановано виконання таких завдань: 1) з'ясувати особливості подільності на прикладі знань про структуру матеріальних об'єктів; 2) порівняти знання про згадані особливості з моделлю подільності об'єктів, сформульованою Зеноном; 3) за можливості, сформулювати формальне правило, призначене для недопущення суперечностей, які лежать в основі аналізованої апорії, в процесі міркувань.

Методологія дослідження

Методологія дослідження полягала у виконанні таких пізнавальних дій: 1) аналіз конкретного прикладу структурування матеріального об'єкта на частини; 2) створення моделі структурування матеріального об'єкта на частини; 3) зіставлення побудованої моделі структурування матеріального об'єкта з міркуваннями Зенона в апорії "Міра" для виявлення невідповідності між ними; 4) у разі виявлення джерела суперечності – його формальний запис.

Результати

Проаналізуймо, насамперед, структуру реального об'єкта, аби з'ясувати особливості його подільності. Нехай маємо початковий об'єкт у вигляді двох яблук, об'єднаних тим, що вони вміщені в пакет чи кошик. Після першого поділу на частини отримуємо дві частини, кожною з яких є одне із цих яблук. Наступним кроком поділу розділимо кожне з яблук на молекули. Далі розділимо отримані молекули на атоми, далі – на елементарні частинки, на частинки цих частинок і так до нескінченності.

Маємо різні структурні рівні поділу: перший рівень поділу – поділ на яблука; другий рівень поділу – на молекули, третій рівень поділу – на атоми і так далі. Для того, щоб зібрати ціле (два яблука об'єднані в якійсь тарі), треба або об'єднати відокремлені попередньо одне від одного яблука, або об'єднати молекули, або об'єднати атоми (і так далі під час об'єднання між собою частин від частин). Унаслідок кожного з таких об'єднань частин отримаємо початкове ціле. Кількість частин на кожному рівні поділу, внаслідок об'єднання яких отримаємо початкове ціле, буде завжди скінченною (2 яблука, якась скінченна кількість молекул, якась скінченна кількість атомів і так далі). Всі вони мають скінченні лінійні розміри і жодного парадоксу під час їхнього об'єднання у початкове ціле не виникає.

Парадокс виникне, коли об'єднуватимемо ціле з його частинами. Коли до об'єднаних в одне ціле двох яблук додамо молекули, з яких вони складені, то отримаємо не початкове ціле (два яблука), бо, об'єднуючи в одне ціле два яблука, ми вже об'єднали в цьому цілому й молекули, з яких складені ці яблука. Унаслідок описаного об'єднання цілого з його частинами ми багаторазово додаємо одні й ті ж об'єкти – коли ми об'єднували яблука, то об'єднали тим самим в одне ціле і молекули, з яких складені ці яблука, і атоми, з яких складені ці молекули, і всю решту нескінченну кількість частин, вкладених одна в одну. Саме внаслідок об'єднання цілого з його частинами, з частинами цих частин ми отримуємо ті нескінченні кількості частин (елементів тіла, віддалей, проміжків часу), зворотнє об'єднання яких за схемою *поєднання цілого з його частинами* призводить до парадоксу. До опису такої процедури (об'єднання об'єктів їхніми частинами) влучно підходить назва, сформульована Оккамом, – *безпідставне множення сутностей*.

Парадокс виникає тоді, коли ми, намагаючись об'єднати частини в ціле, яке перед поділом мало скінченну кількість частин (скінченна кількість яблук у пакеті, скінченна кількість молекул у яблуках, скінченна кількість атомів у молекулах і так далі), об'єднуємо не тільки частини, щоб отримати ціле (частини якогось одного типу – або тільки яблука, або тільки молекули, або тільки атоми і т. д.), але й частини частин. Саме тоді зі скінченних сукупностей частин ми отримуємо нескінченну сукупність частин, які відповідають уже не одному цілому, яке початково ділили на частини, а нескінченній кількості таких цілих.

Створимо символьну (і водночас графічну) модель розділення на частини. Початкове ціле, яке ділитимемо на частини, позначимо символом "о" з нижнім індексом t (перша літера латинського слова totius – ціле) – o_t (рис. 1). (В аналізованому прикладі цим цілим є два яблука об'єднані тим, що їх умістили в пакет, і, під час усіх переміщень пакета переміщуються водночас ці яблука). Отже, аналізоване ціле складене з двох частин (двох яблук). Позначимо ці частини $o^t_{1,1}$ і $o^t_{1,2}$. Верхнім індексом позначено об'єкт, частинами якого є ця частина. Оскільки цим цілим є початково розділюване поєднання пакетом двох яблук, то верхній індекс – t. Нижній рівень індексів містить два числа. Першим із них позначатимемо рівень поділу. Оскільки це перший крок поділу, то перше число в нижньому індексі – 1. Оскільки, внаслідок поділу цілого на частини, ми отримали дві частини (два яблука), то другим числом нижнього індексу позначимо одне з яблук (одну з частин) числом 1, а друге – числом 2 (рівні поділу на рис. 1 позначено штрихованою лінією). Нульовий рівень – це рівень діленого, тобто цілого об'єкта.

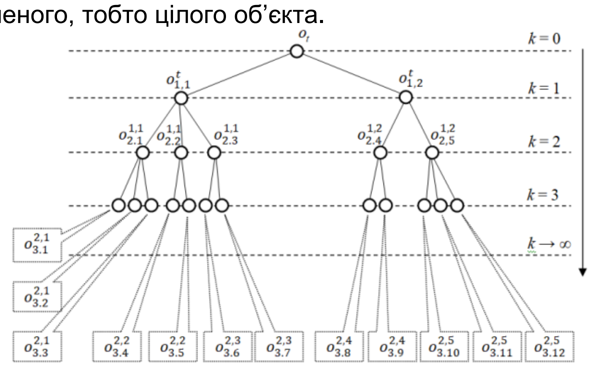

Рис. 1 Графічна модель поділу на частини

На другому рівні поділу кожне з двох яблук розділюємо на молекули. Символьний запис членів поділу будуємо за такою загальною схемою $o^{i,j}_{k,l}$, де *i* – рівень поділу об'єкта, який для даного об'єкта є цілим; *j* – порядковий номер згаданого цілого на рівні поділу *i*, *k* – рівень поділу (на якому кроці поділу отримано позначувану частину); *l* – порядковий номер позначуваної частини на рівні поділу *k*. На рис. 1 зображено, що перший об'єкт (перша частина) першого рівня поділу, тобто перше яблуко містить три частини на другому рівні поділу (якщо це сприйняти буквально, то перше яблуко складене з трьох молекул). Подібно зображено, що друге яблуко складене з двох молекул. Це – очевидне спрощення, оскільки цих частин (молекул у яблуках) є така велика кількість, що ми не маємо змоги графічно їх зобразити, тож кількість частин на графічному зображенні, починаючи від другого рівня, є умовними.

Кожен об'єкт першого рівня $o^t_{1,l}$ є частиною цілого об'єкта o_t (який ділимо на частини). Водночас, кожен об'єкт першого рівня є цілим щодо своїх частин на другому рівні. Верхні індекси частини співпадають з нижніми індексами цілого. Наприклад, той факт, що об'єкт $o^{2,1}_{3,1}$ є частиною об'єкта $o^{1,1}_{2,1}$, проявляється у тотожності значень верхніх індексів ($i = 2$, $j = 1$) познаки частини об'єкта зі значеннями нижніх індексів у познаці цілого об'єкта ($k = 2$, $l = 1$).

Кількість елементів на кожному рівні q_1, q_2, q_3, q_n є скінченним числом (вона належить множині натуральних чисел N і дорівнює максимальному значенню індекса *l*, тобто l_{max} на кожному конкретному рівні). В аналізованому прикладі: на першому рівні $l_{max} = 2$; на другому – $l_{max} = 5$, на третьому – $l_{max} = 12$.

Для запису операцій розділення на частини і зворотнього об'єднання частин у ціле введемо символьні познаки: $\boxed{\div}$ – розділення цілого на частини, $\oplus$ – об'єднання частин у ціле.

Коректний запис операцій розділення на частини і зворотнього об'єднання частин у ціле.

Операція розділення цілого на частини у вигляді яблук:

(кульок з двома яблуками) ⌹ яблука □ ($яблуко_1$), ($яблуко_2$).

Операція розділення цілого на частини у вигляді молекул:

(кульок з двома яблуками) ⌹ молекули ⇒ ($молекула_1$, $молекула_2$, … $молекула_n$).

Операція об’єднання частин (частинами взято яблука) в ціле:

$яблуко_1 \oplus яблуко_2 \Rightarrow$ (кульок з двома яблуками).

Операція об’єднання частин (частинами взято молекули) в ціле:

$молекула_1 \oplus молекула_2 \oplus \ldots \oplus молекула_n \Rightarrow$ (кульок з двома яблуками).

Некоректний запис операції об’єднання частин у ціле:

$яблуко_1 \oplus яблуко_2 \oplus молекула_1 \oplus молекула_2 \oplus \ldots \oplus молекула_n \not\Rightarrow$ (кульок з двома яблуками).

Унаслідок об’єднання нескінченної кількості частин, на які (на підставі принципу нескінченної подільності) можна поділити будь-який об’єкт, отримаємо нескінченну кількість частин. Однак, об’єднавши їх, ми отримаємо не ціле, а нескінченну кількість таких цілих:

Якщо кількість частин, отримуваних на кожному рівні поділу, позначатимемо символом *q*, індекс якого позначатиме рівень поділу, то, парадоксальне, тобто некоректне об’єднання частин у ціле матиме такий вигляд:

q_1(яблук) $\oplus$ q_2(молекул) $\oplus$ q_3(атомів) $\oplus$ q_4(елементарних частинок) $\oplus\ldots$ $\oplus$ q_m(частинок на рівні поділу m, $m \to \infty$) $\not\Rightarrow$ (кульок з яблуками).

Для того, щоб у процесі міркувань не виникали суперечності аналізованого типу, до операцій над цілими і частинами треба ввести аксіому, подібну за змістом до правила поглинання під час об’єднання множин – якщо якась множина S є підмножиною множини P, то внаслідок об’єднання цих множин отримаємо множину S, тобто, якщо (S □ P), то (S ∪ P) = S. Наприклад, якщо множину меблів об’єднаємо з множиною столів (коли хтось мовить “столи і меблі”), то це є тим самим, що сказати *меблі*, бо, перераховуючи меблі, ми порахуємо і столи.

Аналогічну мереологічну аксіому поглинання (тобто аксіому для операцій над частинами і цілими) можна сформулювати так:

об’єднання цілого з його частинами є тотожним цілому.

Формально цю аксіому можна записати одним із, для прикладу, трьох таких способів:

1. $O_t \oplus O_{k.l}^{t} \equiv O_t$.
2. $O_{c,d}^{a,b} \oplus O_{e,f}^{c,d} \equiv O_{c,d}^{a,b}$.

Якщо записувати, що *x* є частиною *y* формулою *y* = P*x*, як це є в частині видань з мереології, то аксіома матиме вигляд:

3. $y \oplus x \equiv x$.

Для унаочнення джерела суперечності в апоріях про нескінченну подільність на частини можемо розглянути і такий приклад. Нехай кравцю, щоб пошити предмет одягу, треба поміряти талію замовника. Помірявши метром талію, він отримав, скажімо, 7 дм. Однак у кожному дециметрі є по 10 сантиметрів, а кожен сантиметр має свої частини – міліметри (і так далі до нескінченності). Тож для того, щоб поміряти талію, йому треба додати всю цю кількість відрізків – вона, відповідно, виявиться нескінченною. Чому ж кравець так не вчиняє, коли хоче поміряти розміри? Тому, що, маючи кількість дециметрів, до них не треба додавати їхні частини (сантиметри), бо всі ці частини вже враховані під час підрахунку в дециметрі. Коли ж ми до дециметра додамо його частини – сантиметри, то одні й ті ж елементи виявляться поміряними двічі. Якщо додамо ще й частини цих частин (міліметри), то одні й ті ж відрізки міститимуться в сумарній кількості мір (тобто в сумарному розмірі) тричі. Коли рівнів поділу на частини буде нескінченна кількість, то одні й ті ж відрізки увійдуть у сумарний розмір нескінченну кількість разів. Джерело парадоксу “Міра”, як і інших парадоксів про нескінченний поділ на частини, можна проілюструвати також тим, що коли розібрали годинник на частини, то їх було зовсім небагато, а коли вирішили знову зібрати з частин годинник, то виявилося, що це зробити неможливо, бо частин виявилося навіть не відро, а нескінченна кількість.

Обговорення

Коли якесь знання є хибним, то ця хибність може проявлятися в різних ситуаціях, ця хибність може мати різні прояви. Для прикладу, якщо Земля була б плоскою, то принаймні: 1) тінь на Місяці була б прямолінійною, і 2) під час віддалення предмета він не зникав би, починаючи з нижньої частини, а всі пропорційно зменшувані частини було б видно. У такий спосіб може бути не одне спостування апорій Зенона. Тому, оскільки в основі парадоксів “Міра”, “Дихотомія”, “Ахіллес і черепаха” лежить однакове явище (нескінченної подільності на частини), то всі ті міркування, якими спростовують будь-яку із цих апорій, повинні стосуватися й інших. Якщо ж якісь спростування не мають такої властивості (не можуть бути поширені на пояснення інших апорій), то це є підставою для сумніву коректності цих спростувань.

Значна частина досліджень апорій про нескінченну подільність беруть за основу той факт, що під час поділу, який триває нескінченно, справді виникає нескінченна кількість частин і треба несуперечливо описати цей процес. Однак ці частини елімінуються (поглинаються) під час оперування частинами будь-якого одного рівня. Наприклад, оперуючи метрами, ми не розглядатимемо загрозу поділу метрів на частини, бо всі ці частини охоплені у метрових інтервалах. Зважаючи на це, застосування різних моделей, якими описують нескінченної подільності для аналізу аналізованих аспектів руху, є неактуальними.

Доцільно відзначити також той факт, що сучасні логіки переважно недооцінюють такий розділ міркувань, як мереологія. Треба зауважити, що в тлумачних словниках, окрім родо-видових виознак (дефініцій), є немала їх кількість, побудована за принципом “частина-ціле” (Дуцяк, 2013). На підставі відношень частина-ціле, як і на підставі родо-видових відношень, встановлюють зв’язки між термінами в тезаурусах (в тому числі електронних). У математиці та філософії, починаючи з праць Е. Гуссерля, збільшується кількість наукових праць із мереології. Однак у навчальних виданнях знання з мереології відсутні, а отже ці форми міркувань виконують переважно інтуїтивно.

Висновки

У результаті виконаного дослідження (внаслідок зіставлення реального прикладу поділу на частини з моделлю Зенона) виявлено, що джерелом суперечності апорії "Міра" є інтерпретація частин, що утворюються внаслідок нескінченного поділу об'єкта як окремих об'єктів (це влучно описує рекомендація Оккама не множити безпідставно сутності). Сформульовано і обґрунтовано мереологічну аксіому, яка не допускає виникнення подібних суперечностей у процесі міркувань. Унаслідок виконаного дослідження отримано такі висновки: 1) джерелом суперечності в апорії "Міра" є хибне уявлення про те, що, внаслідок нескінченно виконуваного поділу, утворюється нескінченна кількість частин як окремих об'єктів і хибна думка, що для зворотнього об'єднання частин у ціле треба поєднати всю нескінченну кількість частин; 2) отримане пояснення джерела суперечності застосовано також для пояснення апорій "Дихотомія" і "Ахіллес і черепаха"; 3) використання сформульованої мереологічної аксіоми про об'єднання частин і цілого повинно усунути можливість виникнення у процесі міркувань суперечностей нескінченного поділу на частини на зразок "Міра", "Дихотомія", "Ахіллес і черепаха".

Список літератури

1. Skyrms B. Zeno's Paradox of Measure / Physics, Philosophy and Psychoanalysis [eds. Cohen R. S., Laudan L.]. – Dordrecht: Reidel Publishing Company, 1983. – P. 223 – 254. – (Boston Studies in the Philosophy of Science; vol. 76).

2. Feynman R.P. The Character of Physical Law. – Cambridge, Massachusetts, London: The M.I.T Press, 1985. – 173 p.

3. Aristotle. Physics / The Complete Works of Aristotle (The Revised Oxford Translation). – Vol. 1. – Princeton: University Press, 2009. – P. 315 – 446.

4. Salmon W. Space, Time, and Motion. A Philosophical Introduction. – Minneapolis: University of Minnesota Press, 1980. – 159 p.

5. Russell B. The Principles of Mathematics. – Vol. 1. – Cambridge: University Press, 1903. – 534 p.

7. Дуцяк І. З. Аналіз меж застосовності родо-видових дефініцій / І. З. Дуцяк // Вісник Національного авіаційного університету. Сер.: Філософія. Культурологія. – 2013. – № 1. – С. 9-13.

References

1. Skyrms, B. (1983). Zeno's Paradox of Measure. *Physics, Philosophy and Psychoanalysis* (Cohen R. S., Laudan L., Eds). – Dordrecht: Reidel Publishing Company. – (Boston Studies in the Philosophy of Science; vol. 76: 223-254.

2. Feynman, R.P. (1985). The Character of Physical Law. – Cambridge, Massachusetts, London: The M.I.T Press.

3. Aristotle. Physics (2009). *The Complete Works of Aristotle* (The Revised Oxford Translation). – Vol. 1. – Princeton: University Press: 315-446.

4. Salmon W. (1980). Space, Time, and Motion. A Philosophical Introduction. – Minneapolis: University of Minnesota Press.

5. Russell B. (1903). The Principles of Mathematics. – Vol. 1. – Cambridge: University Press.

7. Dutsiak I. Z. (2013). Analiz mezh zastosovnosti rodo-vydovych definicij, [*Analysis of the applicability of generic definitions*]. *Visnyk Natsionalnoho aviatsiinoho universytetu, Proceedings of the National Aviation University,* 1(17), 9–13 [in Ukranian].

И. З. Дуцяк

МЕРЕОЛОГИЧЕСКАЯ АКСИОМА ОБ ОБЪЕДИНЕНИИ ЧАСТЕЙ С ЦЕЛЫМ ПРОТИВ АПОРИИ ЗЕНОНА "МЕРА"

В статье изложены результаты исследования источников противоречия в апории Зенона "Мера". Для получения искомых знаний выполнены такие познавательные действия: проанализирован пример разделения на части реального предмета; построенную на этом основании модель разделения на части сопоставлено с моделью разделения предмета согласно с апорией Зенона "Мера". На основании выполненного сопоставления выявлено отличия между указанными моделями, что создало возможность выявления источника противоречия в апории. Обосновано, что объединение частей предмета, образованных вследствие его бесконечного деления на части, не порождает бесконечного количества предметов. Для исключения противоречий, основанных на анализированной апории, сформулирована мереологическая аксиома объединения частей с целым.

Ключевые слова: апория Зенона "Мера", целое, часть, бесконечная, мереология, аксиома.

I. Dutsyak

MEREOLOGICAL AXIOM OF ASSOTIATION OF PARTS WITH THE WHOLE VERSUS ZENO'S "MEASURE" APORIA

Introduction. The essence of the cognitive problem is as follows. Each item has different linear dimensions. However, each item is made up of pieces that, therefore, have smaller linear dimensions. Due to the infinite division into parts, the linear dimensions of the smaller and smaller parts must go to zero. They cannot be zero because, due to the combination of parts with zero linear dimensions, it is not possible to obtain an object with linear dimensions larger than zero. At the same time, they cannot have linear sizes larger than zero, because after combining an infinite number of parts with sizes larger than zero, an object with infinitely larger linear dimensions will be obtained. We get a contradiction - the linear dimensions of the parts of the objects can neither be zero nor larger than zero. The main approaches to critique of the Measure aporia are the following: 1) denying the infinite divisibility by assuming the existence of minimal sizes of material objects; 2) acceptance of infinite divisiveness is combined with this or that justification of the ways of overcoming contradiction. **The aim and tasks.** The aim of the study is to identify the sources of the contradiction of Zeno's "Measure" aporia. To achieve this goal, it has been planned to perform the following tasks: 1) to find out the peculiarities of divisibility on the example of knowledge about the structure of material objects; 2) to compare knowledge about the mentioned features with the Zeno's material separation model. **Research methods.** The methodology of the study was to compare a specific example of structuring a material object into parts with Zeno's considerations to identify inconsistencies between them. **Research results.** The study has found out that the source of the contradiction of the "Measure" aporia is the interpretation of parts formed as a result of the infinite division of the object as separate objects (this accurately describes Occam's statement "Entities should not be multiplied without necessity"). A mereological axiom does not allow such contradictions to arise in the process of reasoning. **Discussion.** It has been justified that the approaches in which authors accept infinite division and seek the possibility of a consistent explanation of the movement or size of objects are wrong. **Conclusions.** Conclusions have been obtained: 1) the false notion that an infinite number of parts are formed as separate objects due to the infinitely performed division is the source of contradiction of the "Measure" aporia; 2) the resulting explanation of the source of the contradiction was also used to explain the "Dichotomy" and "Achilles and the tortoise" aporias.

Keywords: Zeno's "Measure" aporia, the whole, a part, infinite divisibility, mereology, axiom.