

УДК 1.164

**Петік Я. О.,**  
аспірант, Інститут філософії Національної  
Академії Наук ім. Г. С. Сковороди  
(Україна, Київ), iaroslav.petik@gmail.com

### ЧИСЛЕННЯ ЛОГІКИ ДІЇ З ПРОЦЕДУРНОЮ СЕМАНТИКОЮ НА ОСНОВІ BDI-ЛОГІК

*Запропоновано нове логічне числення побудоване на ідеях взятих із сімейства мультимодальних логік дії BDI (belief desire intention). Змінено аксіоматику та обрану інший тип семантики – процедурний. Це відобразилося на доказі повноти та несуперечливості формальної системи. Концептуальний каркас системи залишається тим самим – ідеї Д. Девідсона та М. Братмана в галузі філософії та логіки дії.*

*Числення має значення для логіки дії, філософії логіки, філософії психології.  
Ключові слова: переконання, дія, логіка дії, інтенція, бажання, філософія дії.*

Запропонована на розгляд формальна система є різновидом числення логіки дії, яке схоже з мультимодальними BDI (belief–desire–intention) логіками. Це логіки які описують поведінку раціонального агента – людини або робота – використовуючи модальності які формально представляють психологічні поняття переконань, бажань та інтенцій. Основна ідея запозичена з аналітичної філософії дії, а саме з праць філософа Майкла Братмана [1]. Новаторською ідеєю Братмана, яка походить з робіт ще Девідсона було виділення інтенцій [2, с. 686], тобто безпосередніх активних дій, як окремого чинника відносно незалежного від переконань та бажань. Система сильно відрізняється від інших існуючих систем даного сімейства. Тут нема дуальних модальних операторів і відповідної звичної бульової алгебри, принцип дії заснований на русі інформації з множини тверджень у множини тверджень та перевірки на суперечності. Крім того, в даній системі застосовано принципово іншу семантику – процедурну замість звичної для логік дії модальної. Це, звичайно, має свої наслідки для властивостей несуперечливості та повноти формальної системи. Ця картина дуже не характерна для даного виду логік, та надає іншого забарвлення філософській інтерпретації категоріям переконань, бажань та інтенцій.

Числення моделює поведінку раціонального агента за нормальних умов та забезпечує формальну схему міркувань для багатьох типів штучних агентів – роботів. Дослідження у цій сфері дозволять не тільки краще зрозуміти логіку дії але і перевірити деякі психологічні теорії раціональної поведінки та абстрактного мислення.

Дослідження важливе для формальної логіки та філософії дії та теорій штучного інтелекту. За допомогою нового підходу до побудови аксіоматики можна позбутися класичних проблем інших числень даного сімейства та дослідити нові формальні властивості системи побудованій на старих теоретичних ідеях.

Дана розробка є першим повноцінним формальним результатом на шляху поєднання ідей філософії психології та логіки. На її концептуальний каркас вплинули розробки в галузі психологізму у філософії логіки та дослідження в сфері формалізації систем народної психології та поєднання феноменології досвіду та формальної логіки.

Пропоноване представляє собою числення гільбертівського типу [3], тобто буде відносно велика кількість аксіом та лише одне правило виводу. Головна

мета системи – показати як будь яке твердження шляхом формального перетворення по заданим правилом з нейтрального твердження переходить у корелят поведінки агента або відкидається.

До словника числення відноситься все те що відноситься до словника класичної логіки висловлювань. Це перш за все пропозиційні змінні  $p, q, r, s, t$  та логічні сполучники – кон'юнкція, імплікація, диз'юнкція, заперечення та еквівалентність. Також у числення переходить визначення правильно побудованої формули у логіці висловлювань – будь-яка пропозиція  $p$  є правильно побудована формула і якщо  $\Phi$  правильно побудована формула то  $\neg \Phi, \Phi \rightarrow \Phi, \Phi \wedge \Phi, \Phi \vee \Phi, \Phi \leftrightarrow \Phi$  також є правильно побудованими формулами. Але це не весь перелік правильно побудованих формул, оскільки в системі також будуть використовуватися три унікальні модальні оператори і це теж треба включити у словник. У численні буде наступні нові елементи – BEL для переконання, DES для бажання та INT для інтенції. Отже, BEL  $\Phi, DES \Phi$  та INT  $\Phi$  теж правильно побудовані формули. Множини тверджень до яких застосовується оператор позначається  $\{BEL\}, \{DES\}$  та  $\{INT\}$ .

Крім того важливим буде формальне поняття суперечності між твердженнями формальної системи та суперечності у межах певної конкретної множини тверджень –  $\perp$ . З системи AGM запозичимо оператор ревізії – REV та додавання і віднімання від множини тверджень  $+$  та  $-$  [5]. Операція REV впроваджується тільки над множинами тверджень, тобто якщо  $\{\Phi\}$  множина тверджень, то  $REV(\Phi)$  є правильно побудована формула. Операції додавання та віднімання це спеціальні двомісні предикати, які застосовуються до конкретних тверджень та певної множини, для того щоб або об'єднати цю множини з цим твердженням або видалити твердження з множини відповідно. Поняття співставлення твердження з однією з інших множин тверджень теж чудово формально представляється об'єднанням множин та перевіркою на суперечність у цій новій множині. Для того щоб скоротити запис ми будемо користуватися двомісним предикатом SUP. Тим не менш ми запишемо аксіому, яка буде формально представляти зміст цього предикату.

$$SUP(X, Y) \leftrightarrow (+ (X, \{Z\}) \wedge (Y, \{Z\}) \rightarrow (Z \rightarrow \perp)) \vee - (Z \rightarrow \perp)$$

Тобто застосування предикату SUP до двох тверджень створює спеціальну множини у якій обидва ці твердження включені та перевіряє чи веде це до формальної суперечності чи ні. В більш загальному виді дана формула має відноситися не до тверджень, а до множин тверджень, які мають об'єднуватися в спеціальну третю множини.

$$SUP(\{X\}, \{Y\}) \leftrightarrow (+ (\{X\}, \{Z\}) \wedge + (\{Y\}, \{Z\}) \rightarrow (\{Z\} \rightarrow \perp)) \vee - (\{Z\} \rightarrow \perp)$$

Треба визнати, що числення дуже сильно спирається на поняття формальної суперечності у множинах тверджень. Частково це спричинено потужним запозиченням ідей та елементів доклатичних логік де це поняття теж відіграє важливу роль. Фактично ми інтерпретуємо формальну вимогу несуперечливості системи як найважливішу характеристику дієвого агента. Переходимо до основних аксіом.

$$X \rightarrow SUP(X, \{BEL\})$$

Аксіома описує надходження до системи нової інформації. Будь-яке твердження  $X$  веде за собою

співставлення з множиною переконань. Твердження може бути як простим висловлюванням  $p$  так і складним висловлюванням пов'язаним логічними знаками. У будь-якому випадку воно або призведе або не призведе до суперечності з переконаннями агента.

$$(\text{SUP}(X, \{\text{BEL}\}) \rightarrow \perp) \rightarrow \text{REV}(\{\text{BEL}\})$$

Якщо співставлення твердження з множиною наявних переконань привело до суперечності ми запускаємо операцію ревізії на множині переконань. З цим пов'язаний тонкий теоретичний момент оскільки ми не знаємо чи завжди можна довіряти новій інформації. Тут можна було б ввести окремий формалізм на перевірку інформації, співставлення її з помилковою тощо, але як показує практика все це не дає бажаного результату, а тільки веде до переускладнення формальної системи. Тим паче, що в одній з базових доксатичних логік це було вирішено значно легше – твердження які після перегляду множини переконань були видалені не знищувались, а переміщувались у спеціальну службу множини. Якщо під час подальшого перебігу подій траплялось нове твердження яке суперечило попередньому, то видалені твердження оригінальної ревізії відновлювалися. Це простий механізм але він виконує свою головну роль – відобразити динаміку зміни переконань у агента.

$$(\text{SUP}(X, \{\text{BEL}\}) \rightarrow -\perp) \rightarrow + (X, \{\text{BEL}\})$$

Якщо нова інформація пройшла перевірку вона додається до множини переконань. Множина переконань зазвичай найбільша з множин в базі агента. Багато в перебігу міркування залежить від імплікацій з повної множини переконань, а отже в принципі множини вигідно поповнювати доречною інформацією про навколишній світ. З іншого боку треба зважати на те, що для агента основне не знання а дія, а отже небезпечно перевантажувати його неактуальною інформацією. Це справедливо і з огляду на використання обчислювальних ресурсів та у загальному методологічному плані. Людина не оперує всією інформацією яка має стосунок до об'єкта її дії, а тільки актуальною часткою. Тому при програмуванні епістемічного входу необхідно дотримуватися принципу доречності та важливості інформації.

$$\text{BEL}(X) \rightarrow \text{SUP}(X, \{\text{DES}\})$$

Все що становить собою знання індивіда перевіряється на відношення до його бажань. Логічно, що якщо нові знання формально суперечать бажанням це означає, що інформація з середовища робить виконання певної мети неможливою. Це має траплятись відносно рідко але якщо трапляється це має бути в центрі уваги системи, оскільки виконання бажань її основна задача. Якщо знання не суперечать бажанням, тобто є нейтральним по прямому відношенню до них, подальші операції і значення цієї інформації описується операціями над множиною переконань та імплікаціями з цієї множини тобто залишається у вже описаній частині формалізму.

$$(\text{SUP}(X, \{\text{DES}\}) \rightarrow \perp) \rightarrow \text{REV}\{\text{DES}\}$$

Суперечності множини бажань з твердженнями з бази знань призводять до запуску операції ревізії на множині бажань. Якщо бажання суперечить базі знань агента це означає що дане бажання неможливо виконати. Залишати в списку бажань це бажання було б не раціонально та навіть шкідливо. Операція ревізії подібна до тої що проводиться на множині переконань

необхідна оскільки часто бажання можуть бути пов'язані між собою у більш складну систему ніж просто список. Так, щоб виконати якесь складне бажання може мати наслідки, які прямо корелюють з іншими бажаннями, а отже при видаленні цього основного бажання потрібно ревізувати також його імплікації. Тим не менш потрібно визнати, що відношення не таке однозначне як в множині переконань. В базі знань про світ один факт логічно пов'язаний з іншим тому їх доволі легко ревізувати. Чи можуть таким чином бути пов'язані бажання? В цьому випадку не так прямолінійно. Навіть якщо певне бажання потребує для початку виконання якихось інших менших бажань, вони цілком можуть бути незалежними. Тобто, агент може бажати ці менші бажання, навіть відкинувши більше бажання, не зважаючи на те що вони каузально пов'язані. Це робить необхідним застосовувати трохи інші правила до множини бажань ніж до множини переконань.

Також постає питання про можливість повної втрати бажань. Якщо допустити, що система зіткнеться з ситуацією, яка буде вказувати на те що жодне з бажань агента не можна реалізувати, операція ревізії видалить всі бажання і логічно, що система зупинить функціонування оскільки в неї не буде ніякої мети. Ця ситуація це не просто логічна можливість, а реальна можливість для багатьох штучних агентів. В цьому випадку треба пам'ятати що на етапі вкладення в базу базових бажань є можливість ввести певні базові переконання, як наприклад що необхідно підтримувати відносну безпеку агента або зберігати ресурси тощо. Очевидно що до цих базових бажань можливо віднести також твердження на рахунок випадку коли всі бажання виконано або їх виконання неможливе. Для робота це було б команда повернутися на базу або продовжити пасивне спостереження за змінами в середовищі в надії на те що обставини зміняться і бажання стане можливо виконати.

Також поки ми не перешли до наступної частини аксіоматики необхідно обговорити питання про імплікації бази знань та загальної ролі бази знань у схемі. Ясно що множина переконань не може бути обмежена виконувати роль для простого механізму, який перевіряє чи можливо виконати те чи інше бажання чи ні. База знань центральна частина числення оскільки по перше вона є основою для набуття подальших знань, а по друге вона як представник інформації з зовнішнього світу є потенціальним прямим корелятом бажань не тільки в негативному, а і в позитивному смислі.

Перший аспект можливо описати за допомогою правил обробки імплікацій з множини переконань. Практика показує, що якщо множина переконань незамкнена відносно імплікації і є достатньо великою з нею можна вивести майже велику кількість висновків. Різноманіття механізмів за допомогою яких може бути здійснена подальше набуття знань описується в роботах з доксатичної логіки [4]. Для нас важливим є те що це принципово можливо але для того щоб не перевантажити систему необхідно встановити фільтр з параметром, наприклад, актуальності. Ми вже визначили основний формальний інструмент пошуку актуальності в інформації – це її суперечності з тим чи іншим елементом бази. Таким чином аксіома має виглядати так:

$$((\{\text{BEL}\} \rightarrow \Phi) \rightarrow (\text{SUP}(\Phi, \{X\}) \rightarrow \perp) \rightarrow +(\Phi, \{\text{BEL}\}))$$

Де  $\Phi$  це множина будь яких наслідків з множини переконань, а  $\{X\}$  це будь яка множина тверджень з використаних в системі.

Що мається на увазі під другим аспектом? Логічно можливо на етапі закладення базових бажань закласти в агента команду оцінювати ситуації в об'єктивному світі і якщо необхідно продукувати нове бажання. Це можна реалізувати як і спеціальним переконанням в базі переконань так і бажанням віднаходити нові бажання. В будь якому випадку бажання має діяти в зв'язці з переконаннями з описаних причин. Яким чином виразити це формально? Допустимо у нас є спеціальне твердження  $X$ , яке буквально означає переконання в тому що твердження  $Y$  має бути включене в множину бажань. Тоді аксіома буде виглядати наступним чином:

$$\text{BEL}(X) \rightarrow +(Y, \{\text{DES}\})$$

Переходимо до наступних аксіом описуючих основне відношення між бажаннями та інтенціями.

$$(\text{SUP}(\{\text{DES}\}\{\text{BEL}\}) \rightarrow \perp) \rightarrow \text{INT}(\{\text{DES}\})$$

Бажання які пройшли ретельне співставлення з базою знань та новими твердженнями з оточуючого середовища попадають в список інтенцій, тобто для того щоб здійснити їх агент піде на прямі дії. Впадає в око що ця частина формалізму не прямо пов'язана з попередніми формулами. Попередні аксіоми описували рух тверджень від епістемічного входу системи, а дана аксіома може бути приведена в дію ще до того, як якась твердження з зовнішнього середовища надійде до агента. Нова інформація з зовнішнього середовища може вплинути на перебіг подій тільки опосередковано через надходження в базу переконань про оточуючий світ та подальше співставлення з нею.

Фактично здійснення бажань, тобто переведення тверджень з множини бажань у множину інтенцій це ядро поведінки системи. Це має відбуватися постійно і відбуватися від самого старту функціонування агента. Очевидно, що на початку в базу бажань необхідно помістити певну кількість тверджень, для того щоб система почала з чимось працювати. До цього відносяться і згадані базові бажання і більш складні цілі. Надходження нової інформації тим часом задає динаміку змін переконань і опосередковано глобальну динаміку тверджень у системі. Можна сказати, що це є часова лінія числення.

$$(\text{SUP}(\{\text{INT}\}, \{\text{INT}\}) \rightarrow \perp) \rightarrow \text{REV}(\{\text{INT}\})$$

Як вже було сказано, множина інтенцій має зберігати внутрішню несуперечливість. Ми не можемо допустити щоб дії агента суперечили одна одній. Позбавлення системи суперечностей у бажаннях та переконаннях описано в попередніх аксіомах. Фактично в множину інтенцій дуже складно потрапити суперечливим твердженням оскільки всі попередні операції пов'язані з перевіркою інформації на цю властивість для різних множин. Але логічно така можливість існує. Навіть в дуже складних системах можлива ситуація коли агент починає грати проти себе через певні складності з формуванням стратегії. Так наприклад це може статися через недостатньо продуману часову динаміку в системі, яка буде продукувати суперечності. Тому необхідно перестраховатися і додати окрему аксіому яка не буде дозволяти шкідливі та беззмістовні дії. Впадає в око що нема аналогічних аксіом для множин переконань про світ та бажань. З тим як формалізовано роботу з епістемічним

входом нова інформація не має спричиняти суперечності у цих множинах, але залишається можливість того, що суперечності можуть бути закладені в базові переконання агента. Така можливість є, але тоді б аксіоми обмежували не саму формальну систему, того хто закладає базові твердження. Це не потрібно, оскільки він може мати на меті прослідкувати як буде вести себе внутрішньо суперечлива система, наприклад.

Необхідно також визначити, яким чином проходить процедура ревізії. Для цього достатньо описати загальний випадок для неозначеної множини тверджень  $S$ .

$$\text{REV}(\{S\}) \rightarrow ((A \rightarrow \perp) \rightarrow - (A, \{S\}))$$

Тобто будь-яке твердження, яке призводить до суперечності у множині  $S$  видаляється після ревізії. Але це не повна картина. Процедура ревізії це не просте видалення зайвого твердження, а перегляд всієї множини тверджень на предмет доречності. Правильно побудована формула має виглядати трохи по іншому.

$$\text{REV}(\{S\}) \rightarrow ((\Phi \rightarrow (A \rightarrow \perp)) \rightarrow - (A, \{S\}))$$

$\Phi$  це множина будь-яких тверджень пов'язаних з проблемним твердженням  $A$  відношенням логічного слідування. Можна переглядати їх так як це виражено у формалізмі, або задати індуктивну ревізію кожного твердження з цієї множини.

Аксіоматика вищеописаного числення представляє собою гільбертівську систему при цьому більшість аксіом описують перехід твердження з світу в світ за допомогою імплікації. Все це робить систему ідеальним кандидатом на те щоб визнати одне єдине правило виводу. Цим правилом виводу стане *modus ponens*.

$$A, A \rightarrow B$$

$B$

Отже допустимо що у нас є агент якому на епістемічний вхід надходить твердження  $p$  – «Світить сонце».

$p$

Відповідно до першої аксіоми твердження проходить перевірку на сумісність з існуючою базою переконань.

$P$

$$P \rightarrow \text{SUP}(p, \{\text{BEL}\})$$

Отже, за правилом виводу

$$\text{SUP}(p, \{\text{BEL}\})$$

Далі за введеними аксіомами твердження проходить перевірку на те чи воно суперечить множині переконань про світ чи ні. Зважаючи на структуру аксіом та на власний вміст це твердження піде тим чи іншим шляхом і в результаті стане корелятом поведінки агента в середовищі.

Семантика для даної системи в основному зберігає свій класичний вид, тобто вид семантики логіки висловлювань. Необхідно окремо визначити тільки значення для нових модальних операторів, які використовуються в системі. Семантика даної системи, як було підкреслено у вступі, процедурна, а не модальна. Процедурні семантики різні, але в основному вони апелюють до функцій певного виду. Відповідно, побудуємо функції  $F1$ ,  $F2$  та  $F3$ , які слугують відображеннями множини простих тверджень у  $\{\text{BEL}\}$ ,  $\{\text{BEL}\}$  у  $\{\text{DES}\}$  і  $\{\text{DES}\}$  у  $\{\text{INT}\}$ .

$\text{BEL}(X) = 1$  тоді і тільки тоді коли для  $X$  виконується функція  $F1$ .

$\text{DES}(X) = 1$  тоді і тільки тоді коли для  $X$  виконується функція  $F2$ .

$INT(X) = 1$  тоді і тільки тоді коли для  $X$  виконується функція  $F3$ .

Як можна бачити ці процедурні функції фактично повністю повторюють певні аксіоми числення, що має велике значення для доведення несуперечливості та повноти системи.

Прохід інформації в ці множини тверджень описаний аксіоматикою системи, а все інше залежить від базової інформації яка закладена в ці множини переконань та середовища в яке помістили агента. Система орієнтована на аналіз інформації та дію, семантичне значення тверджень це складна філософська проблема, яку потрібно розглядати окремо. Іншими словами агент не має знати і не завжди може знати чи дійсно всі твердження з якими він стикається є істинними – максимум який йому доступний це перевірка їх на несуперечливість його суб'єктивним переконанням та сформованій стратегії дій.

#### Теорема про несуперечливість та повноту числення

Під час викладу матеріалу статті було сказано, о теоретично можливе вкладення в базу переконань або бажань суперечливих тверджень для того щоб проекспериментувати з поведінкою агента з такою програмою. Звичайно це вплине на одну з головних властивостей формальної системи – несуперечливість, однак не важко просто обмежити можливі дії програміста системи ввівши аксіому яка буде перевіряти множини переконань та бажань на внутрішню несуперечливість. Отже в подальшому викладі ми будемо виходити з положення, що базові набори тверджень в світах переконань та бажань є несуперечливими.

Раніше в тексті було сказано, що процедурна природа семантики числення та схожість семантичних функцій із деякими аксіомами буде грати роль при доведенні властивостей несуперечливості та повноти системи. Довести ці властивості даної системи значно простіше ніж для типової мультимодальної логіки дії.

В численні існує спеціальний предикат  $SUP$  чия функція це перевірка множин тверджень на несуперечливість. Область дії цього предикату це об'єднані множини всіх трьох операторів системи, що не важко вивести з аксіом. А, отже, числення є несуперечливим.

Відповідність семантичних процедурних функцій  $F1$ ,  $F2$ ,  $F3$  та обраних аксіом системи свідчить про повноту системи.

**Висновок.** Було представлено на розгляд оригінальну формальну систему з засновану на BDI-логіках. Система спирається на формалізми гільбертівського типу та описує як шляхом формальних перетворень по заданим правилам інформація стає корелятом поведінки інтелектуального агента в середовищі.

Система дуже відрізняється від існуючих аналогів. По перше вона не використовує часову логіку та не встановлює окрему часову лінію покладаючи динаміку зміни переконань в системі на механізм надходження нової інформації в раундовій системі міркувань. По друге з інших систем були взяті тільки базові філософські та методологічні принципи та аксіоми представлені в численні оброблюють інформацію по іншому і фактично написані з нуля. По третє семантика операторів є процедурною, а не модальною.

Подальша робота полягає в покращенні та модифікації створеної системи та можливої інтеграції даної схеми у більш загальну схему раціональної поведінки взагалі. Коли буде досліджена раціональна поведінка необхідно починати формалізацію нераціональних поведінок, як розширення даної. Інший напрям роботи – це побудова інших логік пов'язаних з психологією та ментальним світом загалом заснованих на наробках та досвіді здобутих під час виконання даної роботи.

Числення може бути ефективним інструментом для моделювання дій інтелектуальних агентів та цікавим об'єктом дослідження для логіків та філософів.

#### Список використаних джерел

1. Bratman, ME., 1987. 'Intentions, Plans, and Practical Reason', Cambridge, Massachusetts: *Harvard University Press*, 208 p.
2. Davidson Donald, 1963. 'Actions, Reasons and Causes', *Journal of Philosophy*, №60, p.685–700.
3. Giaquinto Marcus, 1983. 'Hilbert's philosophy of mathematics', *British Journal for Philosophy of Science*, №34, p.119–132.
4. Hintikka, J., 2005. 'On Knowledge and Belief', London, England: *College Publications*, 148 p.
5. Leitgeb, H., Segerberg, K., 2007. 'Dynamic Doxastic Logic: Why, How, and Where To?', *Synthese*, Vol.155, №2, p.167–190.

**Petik Ia. O.**, PhD-student, Institute of Philosophy of the National Academy of Sciences of Ukraine (Ukraine, Kyiv), iaroslav.petik@gmail.com

#### Formal system of the logic of action procedure semantics on the basis of BDI-logic

*Proposes new logical formal system built on the basis of the ideas taken from the family of multimodal logic of action BDI (belief desire intention). The axiomatic is changed and another type of semantics is chosen – procedure semantics. It has its consequences for the proof of completeness and consistency of the formal system. The conceptual framework remains the same though – the ideas by D. Davidson and M. Bratman in the field of philosophy and logic of action.*

*Formal system has importance for logic of action, philosophy of logic, philosophy of psychology.*

**Keywords:** belief, action, logic of action, intention, desire, philosophy of action.

\* \* \*

УДК 37.013.73

**Сагуйченко В. В.,**

доктор філософських наук, доцент, професор кафедри філософії, Комунальний заклад вищої освіти «Дніпровська академія неперервної освіти» (Україна, Дніпро), valentina.sag@ukr.net, ORCID <https://orcid.org/0000-0001-7539-9448>.

#### Освітні інституції в історичній ретроспективі: культурний статус освітніх інституцій у добу античності

*Автор, виходячи з культурно-історичного аналізу освітніх інституцій, (а) обгрунтовує розуміння освітніх змін на основі історичних реконструкцій освітніх трансформацій; (б) акцентує культурний статус освітніх інституцій у добу античності, коли закладались антропологічні передумови формування педагогічних відносин. Освітні інституції належать до цивілізаційних здобутків людства, у парадоксальний спосіб вони виступають дестабілізуючими стабілізаторами людського, культурного і суспільного буття. Автор підходить до висновку, що тісний зв'язок освітніх структур зі структурами наукового виробництва посилює цю парадоксальність. Сдіність освіти і науки є чинником, який ініціює вихід за межі інституційного консерватизму, націлює на здобуття досвіду відповідальної автономії через саморуїнацію і самооновлення. Дилема успіху та істини визначає спрямованість трансформації освітніх інституцій упродовж усього їх розвитку. Мінімізувати наслідки такої амбівалентності можна лише на основі етики відповідальності, активізація смислів якої в свою чергу потребує*