

**ІНСТИТУТ ФІЛОСОФІЇ імені Г.С. СКОВОРОДИ
НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ**

КОЗАЧЕНКО Надія Павлівна

УДК 164.041 + 164.3

**ЛОГІКА ПЕРЕГЛЯДУ ПЕРЕКОНАНЬ:
ПІЗНАВАЛЬНІ ДІЇ ЯК МОДАЛЬНІ ОПЕРАТОРИ**

Спеціальність 09.00.06 – логіка

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата філософських наук

Київ – 2010

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми дослідження. Зусилля різних наук спрямовані на відшукування та створення потужностей, здатних обробляти різноманітну інформацію, кількість якої невпинно збільшується з кожним днем. Джерелом таких досліджень є аналіз і прояснення механізмів інтелектуальної діяльності людини. На основі дослідження формальних властивостей знання та переконання виникає доксистична логіка, що зосереджується саме на дослідженні перегляду переконань (*belief revision*). Доксистична логіка розглядає переконання як поняття, більш широке ніж знання, що надає можливість розглядати їх перетворення, на відміну від «фіналізованого» строгого означення знання. При цьому емоційні, релігійні чи ідеологічні відтінки переконань дослідження не стосуються.

Сучасна епістемологія спрямовує свої зусилля у тому числі на розкриття механізмів набуття та розвитку знання. Апарат доксистичної логіки дозволяє ставити і успішно вирішувати завдання щодо виявлення формальних властивостей механізмів перетворення знання і переконання (а значить відповідних понять та операцій), формулювання аксіом, що виражають ці властивості, і встановлення взаємозв'язку між цими операціями. За допомогою побудови доксистичних моделей вирішуються питання концептуального характеру, уточнюються принципи набуття та перетворення переконань, відбувається детальний аналіз пізнавальних дій та механізмів їх перебігу. Незважаючи на велику кількість досліджень у цій області, залишається нерозв'язаним ряд питань, що стосуються аналізу динамічного аспекту перегляду переконань.

Наукова задача дослідження полягає у формулюванні специфічної мови доксистичної логіки та побудові на її основі логічної системи на зразок модальної, в рамках якої може бути представлена динаміка перегляду переконань та виражені основні властивості пізнавальних дій. Побудова динамічної модальної логіки (DML) має на меті узгодити різні напрямки в дослідженні перегляду переконань та допомогти у вирішенні ряду відкритих теоретичних проблем.

Стан наукової розробки проблеми. Одним з напрямків епістемічної логіки є дослідження динаміки розвитку знання. Для аналізу такого роду аспектів знання та переконання застосовують метод побудови моделей. На сьогодні існує цілий ряд таких моделей-теорій, що дозволяють у тій чи іншій мірі описати процеси зміни знань та переконань.

Умовно всі підходи до розгляду процесу перетворення переконань можна розділити на дві групи. Частина з них безпосередньо заснована на роботах К. Алчуррона, П. Герденфорса і Д. Макінсона (AGM) і приділяє основну увагу принципівому опису зміни переконань (belief revision). Інша група досліджень ґрунтується на ідеях динамічної докстичної логіки (DDL) К. Сегерберга та концентрується на детальному аналізі пізнавальних процесів.

Між цими двома концепціями існує ряд відмінностей, але здійснювані дослідження тісно пов'язані між собою. В рамках стратегії AGM досліджуються загальні теоретичні принципи механізмів зміни переконань та формулюються основні положення. Мова логіки DDL дозволяє здійснювати побудову аксіоматичних систем, базуючись на критеріях AGM, але з використанням власних механізмів.

Синтаксис, представлений в системах AGM простий та інтуїтивно зрозумілий, але не дає достатньо можливостей для формалізації концепції у вигляді логічної системи. Мова, розроблювана динамічною логікою DDL, гнучка та придатна для докладного аналізу переконань, але занадто громіздка і не реалізує заявленої у назві динамічності.

Актуальним є питання щодо можливості поєднання цих підходів, побудови докстичної модальної логіки на основі принципів AGM, яка б могла претендувати на динамічність, заявлену в DDL. Побудова подібної системи дає змогу дослідити безпосередньо сам процес зміни переконань, його динаміку, виразити суттєво нові характеристики пізнавальних операцій, адекватно відтворити механізми їх здійснення та прояснити деякі відкриті проблеми перегляду знань.

Як предмет логіко-філософського аналізу, проблема перетворення знань та переконань починає активно цікавити дослідників з другої половини ХХ століття.

Загальне підґрунтя епістемологічних та доксистичних досліджень міститься в роботах Г. фон Врігта, Я. Хінтікки.

Основні принципи процесу перетворення переконань розглянуті в класичних роботах К. Алчуррона, П. Герденфорса, Д. Макінсона, на основі яких отримала розвиток одна з стратегій перегляду знань – AGM.

Способи представлення переконань і пізнавальних дій та особливості побудови епістемічних моделей докладно розглядають в своїх роботах І. Леві, П. Герденфорс, Б. Шпон, Х. Ротт, С. О. Ханссон, А. Фурманн, Дж. Дойл, Д. Дюбуа та Г. Прейд, А. Грув, С. Ліндстром та Вл. Рабінович, В. Небел, Е. Мейерс.

В роботах названих дослідників також розглядаються особливості перегляду знань. Особливості використання способу представлення переконань у вигляді бази та множини переконань докладно розглядають М. Далал, Х. Кацуно та А. Мендельсон, Д. Лехман та М. Магідор, М. Е. Вільямс.

Основні характеристики пізнавальних дій та проблеми, пов'язані з їх формалізацією розглядаються у дослідженнях Дж. Кентвелла, Е. Ферме, Р. Родрігеса, Р. Нієдері, М. Пагнуццо, В. Навроцького, Я. Шрамка.

Змістовне обґрунтування та формалізація динамічної доксистичної логіки DDL здійснені К. Сегербергом. Подальші теоретичні побудови та дослідження характеристик аксіоматичних систем на основі DDL висвітлені у роботах Й. ван Бентема, Й. ван Ейка, А. Фролової, Ф. Ліу, В. Коої, П. Жирарда, Х. ван Дітмарха, В. ван дер Хойєка.

Способи динамічного представлення різноманітних пізнавальних дій та подальше їх дослідження знаходимо також в роботах А. Балтага, Л. Мосса та С. Солескі, С. Сметса, К. Лутца, Ф. Велтмана, Т. Ямади.

Значний внесок у дослідження, спрямовані на прояснення механізмів набуття, функціонування, представлення, перетворення знань та переконань належить таким вітчизняним дослідникам як М. Попович, В. Костюк, А. Конверський, С. Кримський, В. Кузнецов, А. Ішмуратов, І. Хоменко, Я. Шрамко, В. Навроцький, В. Омелянчик, А. Васильченко. Слід зазначити, що теоретичні дослідження доксистичних логік у вітчизняній логіці представлені досить бідно.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертація виконана згідно планів науково-дослідної роботи Криворізького державного педагогічного університету, в рамках комплексної наукової теми кафедри філософії «Духовна сфера буття: антропологічні та культурологічні виміри», затвердженої вченою радою Криворізького державного педагогічного університету, протокол № 5 від 21.12.2006.

Метою дисертаційного дослідження є побудова систем динамічної модальної логіки, що адекватно відображають процес зміни переконань, надають можливість дослідження динамічного аспекту виконання пізнавальних операцій та дозволяють вирішити ряд відкритих питань перегляду переконань.

Досягнення поставленої мети передбачає постановку та реалізацію наступних **завдань:**

- аналіз та порівняння основних концепцій дослідження процесу зміни переконань, визначення можливості поєднання їх основних ідей та усунення існуючих суперечностей у підходах;

- дослідження відкритих питань та невирішених проблем у існуючих дослідженнях перегляду переконань;

- введення та змістовна інтерпретація основних понять динамічної модальної логіки перегляду переконань: модальних пізнавальних операторів, динамічної та статичної формули, умовної докастичної операції;

- побудова низки логічних систем на основі пізнавальних дій як модальних операторів: мінімальної логіки розширення, мінімальної логіки скорочення, динамічної модальної логіки перегляду знань та їх розширень;

- аналіз зв'язку побудованих логічних систем динамічної модальної логіки та існуючих концепцій дослідження динаміки знань;

- визначення та аналіз властивостей пізнавальних дій, що впливають з інтерпретації їх як модальних операторів;

- висвітлення проблем перегляду знань, що дістають розв'язання в рамках побудованих логічних систем або можуть бути усунені в такій інтерпретації пізнавальних дій.

Об'єкт дослідження – процес зміни переконань.

Предмет дослідження – пізнавальні дії, а саме їх представлення як модальних операторів.

Теоретична і методологічна база дослідження безпосередньо визначається метою даної роботи, наявними теоретичними розробками в даній області та поставленими завданнями дослідження. Для забезпечення теоретичної основи дослідження був задіяний метод міждисциплінарної інтеграції та здійснено аналіз теоретичного матеріалу у таких областях:

- епістемічна та доксистична логіка;
- теоретичні дослідження перегляду переконань;
- формальна модальна логіка;
- теорія аксіоматичних систем;
- елементи теорії моделювання.

Методологічну основу дослідження складають логічні та евристичні методи, загальні методи моделювання та методологія DEL, розроблена у рамках перегляду знань. За допомогою змістовно-логічного методу здійснений аналіз реального механізму виконання пізнавальних дій, обґрунтована можливість їх інтерпретації у якості модальних операторів та створена концептуальна модель перегляду знань. За допомогою методології динамізації статичної логіки DEL встановлено взаємозв'язок між динамічними та статичними формулами побудованого концепту. Формально-логічний метод та методи евристичного моделювання були задіяні при побудові низки аксіоматичних систем, у рамках яких були формалізовані та доведені відповідні властивості пізнавальних модальних операторів.

Новизна роботи полягає у розробці принципового нового способу представлення пізнавальних дій і може бути конкретизована в наступних пунктах:

- вперше запропонована інтерпретація пізнавальних дій як модальних операторів, що поєднує результати досліджень в рамках обох існуючих традицій перегляду знань AGM і DDL, дає змогу усунути протиріччя між ними та здійснити побудову динамічної модальної логіки перегляду знань DML;

- на відміну від раніше запропонованих підходів до побудови динамічних логік, розглянута інтерпретація пізнавальних дій як модальних операторів робить можливим розгляд пізнавальної дії у момент її здійснення, чим відкриває значні

можливості для дослідження динаміки перегляду переконань і тим самим реалізує ідею динамічної логіки, що була запропонована, але не розроблена у попередніх дослідженнях зміни переконань;

- значно уточнені поняття динамічної та статичної формули і введена можливість використання умовних докстастичних операцій, що реалізують докстастичні зобов'язання суб'єкта;

- висвітлені принципово нові властивості пізнавальних дій за рахунок використання понять динамічної формули та умовних докстастичних операторів;

- вперше побудовані логічні системи показують складний зв'язок між пізнавальними операціями розширення, скорочення та ревізії, що з одного боку виражає можливість самостійного використання кожного оператора, а з іншого – демонструє їх залежність від операції розширення;

- вперше отримана формалізація властивостей пізнавальних операцій в рамках DML дає змогу відповісти на питання щодо первинності та «чистоти» докстастичних операцій, прояснити роль постулату відновлення, який багато дослідників вважають суперечливим, встановити взаємозв'язок між пізнавальними операторами, обґрунтувати визначальну роль розширення у процесі зміни переконань та сформулювати мінімальний набір правил, достатніх для формалізації перегляду переконань у його динамічній інтерпретації;

- вперше запропонована семантична інтерпретація докстастичної динамічної логіки на основі семантики можливих світів Р. Сталнакера, що дає змогу представити динамічний аспект перетворення переконань; в рамках запропонованої семантики доведена несуперечливість системи аксіом DML;

- уточнені розуміння описів стану та узагальнених описів стану, прояснений їх зв'язок з множинами та базами переконань.

Практичне значення дослідження полягає у створенні на його основі зручного методу дослідження процесу зміни переконань, який може бути застосований не лише для формальних побудов. Мова та аксіоматика DML може бути використана як основа для наступних досліджень у сфері докстастичної логіки. Також допустиме подальше розширення запропонованої системи шляхом введення додаткових пізнавальних дій за принципом DEL. Крім того, поєднання гнучкості та

простоти синтаксису і детального аналізу властивостей пізнавальних операцій DML робить її зручною основою для розробки баз даних та експертних систем. Формальна структура DML проста у програмуванні, тому розроблена система, поза сумнівом, знайде застосування у дослідженнях штучного інтелекту як один із способів комп'ютерного представлення знань.

Апробація результатів дослідження. Основні положення дисертаційного дослідження та його окремі пункти були апробовані на тринадцятій міжнародній конференції «Роль науки, релігії та суспільства у формуванні моральної особистості» (м. Донецьк, 2003 р.), II міжнародній науково-практичній конференції «Інформоенергетика III-го тисячоліття» (м. Кривий Ріг, 2003р.), науково-практичній конференції «Проблеми викладання логіки та дисциплін логічного циклу» (м.Київ, 2008р.), десятій міжнародній науковій конференції «Современная логика: проблемы теории, истории и применения в науке» (м. Санкт-Петербург, 2008р.), міжнародній науковій конференції «Шестые смирновские чтения по логике» (м. Москва, 2009р.) та на звітних наукових конференціях Криворізького державного педагогічного університету у рамках секції філософських наук (м. Кривий Ріг 2006, 2007, 2008). Загалом результати дослідження були заявлені на восьми конференціях, у тому числі чотирьох міжнародних.

Публікації. Результати дисертаційного дослідження відображені в десяти одноосібних публікаціях автора, у тому числі у шести статтях, п'ять з яких опубліковані у фахових виданнях, також опубліковано тези у чотирьох збірках матеріалів наукових конференцій.

Структура дисертації продиктована метою та завданнями наукового дослідження і спрямована на якомога повнішу їх реалізацію. Дисертаційне дослідження складається зі вступу, двох розділів, кожен з яких містить вісім підрозділів, висновків до кожного розділу, загальних висновків, списку використаних джерел, що містить 189 позицій. Матеріал викладено на 212 сторінках основного тексту.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

Вступ містить обґрунтування актуальності теми дослідження, короткий нарис основної проблематики та стану наукової розробки зазначених питань. У вступі сформульовані мета і завдання роботи, визначені об'єкт і предмет дисертації, описано методологічну основу дослідження, зазначено положення, що виносяться на захист, описано ступінь їх наукової новизни та практичне значення, подані відомості про апробацію результатів дослідження, кількість публікацій за темою дисертації та структуру самої дисертації.

Перший розділ «Перегляд переконань як проблема логіки та епістемології» являє собою теоретичне підґрунтя для вирішення завдань дисертаційного дослідження. У розділі проаналізовано існуючі підходи до перегляду переконань, узагальнено їх переваги та недоліки, визначено коло питань, що потребують вирішення та можливі підходи до їх розв'язання.

У **підрозділі 1.1 «Знання та переконання як категорії логіки та епістемології»** показано специфічне розуміння знання та переконання в рамках доксистичної логіки, окреслено межі дослідження, прояснено смисл основних понять. На основі розгляду існуючих моделей перегляду переконань визначено модель, оптимальну для даного дослідження. Відтак будемо розглядати доксистичні моделі як сентенційні дихотомічні системи, основою яких є представлення епістемічного стану у вигляді множини переконань, замкненої відносно логічного слідування.

Підрозділ 1.2. «Загальні принципи побудови доксистичних моделей» розкриває структурні особливості, характерні для доксистичних моделей, визначеного типу. Окреслено загальні питання, що виникають при створенні доксистичної моделі, як інструменту концептуального аналізу знань і переконань: побудова достатньо виразної об'єктної мови, вибір способу представлення стану переконань та зовнішньої інформації, визначення статусу переконань та способів їх зміни. Визначено та охарактеризовано основні компоненти моделі: епістемічний стан, епістемічний вхід, епістемічні відношення, критерії раціональності. Визначено

основні пізнавальні операції, що мають бути представлені у моделі: розширення, скорочення та перегляд.

Підрозділ 1.3 «Постулати перегляду переконань AGM» розкриває сутність постулатного підходу до визначення пізнавальних операцій, що реалізується в AGM – класичній традиції перегляду переконань. Такий спосіб розгляду механізму перетворення переконань називають *theory change* – перетворення теорії. Саме для перетворення теорії сформульовано основні правила здійснення пізнавальних операцій, визначено набір постулатів, що дозволяють дати аксіоматичні означення пізнавальних операцій (скорочення та розширення). У підрозділі представлені набори основних та додаткових постулатів AGM для пізнавальних дій розширення $+$, скорочення \div (C1-C8) та перегляду $*$ (R1-R8), розглянуто взаємозв'язок пізнавальних операцій та можливість їх композиції.

У підрозділі 1.4. **«Конструктивні методи побудови пізнавальних операцій AGM»** проаналізовано подальший розвиток досліджень пізнавальних операцій на основі постулатних означень, сформульованих AGM. Значна увага у дослідженнях перегляду переконань приділяється визначенню пізнавальних операцій скорочення. У підрозділі розглянуто такі конструктивні способи означення операцій скорочення:

- функції скорочення AGM (скорочення максимального вибору, скорочення повного перетину, скорочення часткового перетину та їх різновиди);
- скорочення на основі епістемічної укоріненості;
- обережне скорочення та його різновиди.

За допомогою репрезентаційних теорем показано попарну еквівалентність побудованих пізнавальних операцій скорочення та перегляду.

У підрозділі 1.5 **«Семантична модель пізнавальних операцій AGM»** розглянуто сферичну модель пізнавальних операторів AGM, запропоновану А. Грувом. Описано спосіб побудови сферичного скорочення та відповідний набір постулатів. За допомогою репрезентаційної теореми показано еквівалентність постулатів сферичного пропозиційного скорочення та постулатів скорочення AGM, сферичної пропозиційної ревізії та постулатів ревізії AGM.

Підрозділ 1.6 «Динамічний підхід DDL до перегляду переконань» присвячено розгляду напрямку перегляду переконань, що започаткований в роботах

К. Сегерберга та отримав назву DDL – динамічна докстична логіка. У підрозділі розглянуті основні характеристики DDL та побудованих на її основі логік: індетермінованість та інтроспективність пізнавальних дій, можливість обробляти переконання декількох суб'єктів, прикладну спрямованість тощо. Особливо підкреслена методологія DEL динамізації статичної логіки як метод побудови епістемічної логіки на основі нормальної епістемічної системи. У якості прикладів динамізованих таким чином логік розглянуто логіку публічного проголошення PAL та логіку умовних висловлювань. Сформульовано алгоритм динамізації логіки та визначено характеристики, спільні для динамізованих логік.

Підрозділ 1.7 «Аналіз та порівняння основних підходів до перегляду переконань» присвячений аналізу спільних та відмінних характеристик функціонального підходу AGM та динамічного DDL, з урахуванням розгалужень в рамках самих підходів. Обидва напрямки досліджують динаміку перетворення знань та переконань, при цьому використовуючи практично універсальний категоріальний апарат та спільні вихідні принципи. AGM і DDL це не просто деякі теорії чи підходи, що конкурують між собою в області епістемологічних досліджень, а скоріше дві методології дослідження динаміки знань та переконань. Їх основними відмінностями є виразна потужність мови, власне синтаксис і спрямованість досліджень. Спільними для обох підходів можна назвати загальні принципи: сентенційність представлення переконань та спосіб представлення епістемічного стану, відсутність часової індексації, використання спільної постулатної основи (постулати AGM та критерії раціональності). Незважаючи на широкий перелік пізнавальних операцій, що вводяться в рамках логік на основі DDL, первинними для обох підходів залишаються розширення, скорочення та перегляд.

У підрозділі 1.8 «Основні проблеми перегляду переконань» здійснене узагальнення та систематизація проблем перегляду переконань, що стосуються сфери нашого дослідження. Умовно їх можна розділити на такі групи: 1) питання, що стосуються загальних принципів побудови моделей; 2) питання, що стосуються механізму перегляду переконань; 3) питання, що стосуються зв'язку та суперечностей між існуючими підходами перегляду переконань. Внаслідок аналізу широкого кола проблем, визначено перелік питань, які можна розв'язати шляхом

побудови доксистичної моделі на основі представлення пізнавальних дій як модальних операторів.

Другий розділ «Побудова динамічної модальної логіки перегляду переконань» присвячений формалізації перегляду переконань на основі представлення пізнавальних дій як модальних операторів та побудові низки аксіоматичних систем з подальшим дослідженням їх властивостей.

Підрозділ 2.1 «Логіко-методологічне обґрунтування необхідності побудови модальної логіки перегляду переконань» присвячений обґрунтуванню доцільності побудови логіки перегляду знань, в якій пізнавальні дії представлені як модальні оператори. Такий спосіб інтерпретації пізнавальних дій як модальних формулоутворюючих операторів видається досить перспективним щодо аналізу динамічного аспекту перетворення переконань. Крім того, доцільною є побудова логічної системи, що дозволить формалізувати всі основні та додаткові постулати AGM та сформулювати теореми відповідності між операторами побудованої логіки та функціями AGM. Аксіоматична система, що інтерпретує пізнавальні операції як модальні оператори дозволить заповнити проміжок між існуючими підходами, поєднавши постулатний підхід AGM і динамічну спрямованість DDL та представити динаміку перегляду переконань, яка на наш погляд не повністю реалізована в рамках DDL.

У підрозділі 2.2 «Мова динамічної модальної логіки перегляду переконань» сформульовані синтаксичні характеристики запропонованої логіки DML, вводяться основні означення: стан переконань, множина переконань, теорія, база переконань, розглядається взаємозв'язок компонентів доксистичної моделі та їх зв'язок з пропозиційною логікою, обґрунтовуються поняття динамічної та статичної формули.

Підрозділ 2.3 «Змістовна інтерпретація пізнавальних дій у межах динамічної модальної логіки перегляду переконань» містить докладний аналіз представлення пізнавальних дій як модальних операторів. Завдяки зосередженню дослідження на конкретній моделі динаміки переконань виникає необхідність в специфічному поясненні деяких аспектів перегляду переконань та уточненні ряду термінів, причому цілком можливі розходження з їх традиційним розумінням.

Сформульовано конструктивні означення динамічної та статичної формул, епістемічних зобов'язань, умовної докстичної операції. Описано специфіку пізнавальних дій у рамках динамічної модальної логіки DML.

У підрозділі 2.4 «Динамічна модальна логіка розширення DML_E » розглядаються характеристики, притаманні всім можливим системам DML, за рахунок використання специфічного синтаксису. Зазначені правила виводу, сформульовані означення правильно побудованої формули, допустимої підстановки та інших стандартних компонентів логіки зі схемами аксіом. На основі характеристичних властивостей пізнавального оператора вибрано аксіоми та правила виводу. Побудована мінімальна логіка розширення на основі правила навішування оператора розширення та аксіом дистрибутивності розширення відносно імплікації та кон'юнкції. Побудовано динамічну модальну логіку розширення DML_E на основі мінімальної логіки розширення та аксіоми успішності розширення. В рамках DML_E формалізовано та доведено постулати розширення AGM, сформульовано репрезентаційну теорему про відповідність оператора розширення DML_E функції розширення AGM.

У підрозділі 2.5 «Динамічна модальна логіка скорочення DML_C » розглядається логіка, побудована на основі оператора скорочення. Характеристичні властивості скорочення як пізнавальної дії, зумовили вибір набору аксіом: введення оператора скорочення і дистрибутивності оператора скорочення відносно кон'юнкції та правила навішування оператора скорочення. Докстичний оператор скорочення \div модальної логіки DML_C відповідає операції видалення AGM, про що свідчить відповідна репрезентаційна теорема.

Підрозділ 2.6 «Динамічна модальна логіка з оператором перегляду DML» описує комплексну логіку, що визначається сукупним набором правил і аксіом логіки розширення DML_E та логіки скорочення DML_C . До набору правил входять загальні правила виводу та специфічні для скорочення і розширення правила та аксіоми, а також аксіома введення ревізії. В рамках DML формалізовано ряд властивостей оператора ревізії та постулати ревізії AGM. Така логіка дає можливість розглядати пізнавальні дії розширення та скорочення як незалежні, та

за рахунок цього в її рамках не можна дослідити деякі бажані властивості пізнавальних операторів.

Підрозділ 2.7 «Динамічна логіка розширення з оператором скорочення DML_{EC} » містить побудову та аналіз властивостей логіки перегляду переконань DML_{EC} , побудованої на основі DML_E шляхом введення оператора скорочення за допомогою редуційної аксіоми. Побудована логіка надає значні можливості для динамічного аналізу перегляду переконань, зокрема в ній формалізовано постулат відновлення та прояснено його граничну роль для пізнавальних операцій. Оператор скорочення \div логіки DML_{EC} задовольняє всім постулатам скорочення AGM, що дозволяє сформулювати дві репрезентаційні теореми щодо еквівалентності динамічного модального оператора \div функції скорочення часткового перетину AGM та транзитивно реляційній функції скорочення часткового перетину AGM. Досліджений зв'язок між пізнавальними операціями, зумовлений представленням їх як модальних операторів, доведені відповідні теореми.

У **підрозділі 2.8 «Проект семантики можливих світів для логіки DML_{EC} »** запропонована можлива семантична інтерпретація динамічної модальної логіки на основі семантики можливих світів. Побудова функції вибору найближчого досяжного світу на зразок функції вибору P. Сталнакера, дозволяє реалізувати у такій семантиці динамічні формули. На основі понять узагальненого опису стану та нормального опису стану розглядаються різні способи представлення стану переконань у докстастичній моделі. В рамках запропонованої семантики доведена несуперечність системи DML_{EC} .

У **Висновках** підсумовуються результати дослідження та окреслюються подальші перспективи розвитку досліджуваної теми. Результати визначаються метою та завданнями, поставленими у ході дослідження. Отримані результати можна коротко сформулювати у наступних пунктах.

- На основі аналізу та порівняння способів представлення пізнавальних дій AGM побудована загальна система їх взаємовідповідності для операції скорочення. Зроблено висновок про можливість формулювання аналогічної репрезентаційної теореми для оператора скорочення, побудованого на основі інтерпретації пізнавальних дій як модальних операторів.

▪ Проаналізовані особливості побудови докстастичних моделей на основі синтаксису DDL та методик динамізації статичних логік з використанням методології DEL. Зроблено висновок щодо можливості застосування методології DEL для побудови аксіоматичних систем на основі інтерпретації пізнавальних дій як модальних операторів.

▪ Запропонований можливий підхід до поєднання основних ідей AGM та DDL за допомогою побудови аксіоматичних систем, що інтерпретують пізнавальні дії як модальні оператори. Побудова аксіоматичних систем має здійснюватися шляхом введення динамічних модальних операторів у пропозиційну логіку за методологією DEL. Отримані докстастичні оператори мають задовольняти основним постулатам AGM;

▪ Введенні основні поняття динамічної модальної логіки перегляду переконань та здійснена їх змістовна інтерпретація.

▪ Побудовано низку логічних систем на основі інтерпретації пізнавальних дій як модальних операторів:

- мінімальна логіка розширення DML_E ;
- мінімальна логіка скорочення DML_C ;
- основна динамічна модальна логіка DML ;
- розширена логіка розширення та скорочення DML_{EC} .

На основі аналізу властивостей побудованих логічних систем отримано ряд результатів та зроблено відповідні висновки.

1. Аксіоматичні системи, побудовані на основі інтерпретації пізнавальних дій як модальних операторів дають можливість розглянути пізнавальну операцію безпосередньо в момент здійснення дії й тим самим забезпечують зручний апарат для динамічного аналізу перегляду переконань.

2. Доведені відповідні репрезентаційні теореми, що показують відповідність запропонованої інтерпретації пізнавальних дій постулатам AGM.

3. У рамках запропонованого синтаксису динамічної модальної логіки DML формалізовані основні властивості пізнавальних дій, описані у відповідній літературі з перегляду переконань та специфічні властивості, що впливають з запропонованої інтерпретації.

4. Визначено статус оператора розширення як первинного, на основі якого можливе представлення пізнавальних операторів скорочення та ревізії.

5. Визначено властивості пізнавальної дії скорочення як самостійної пізнавальної операції та похідної від операції розширення.

6. Уточнено статус оператора ревізії в рамках розширеної логіки DML_{EC} . Введення аксіоми зв'язку між операторами скорочення та розширення надає оператору розширення можливість контролювати несуперечність результуючої множини переконань. За рахунок вказаної властивості в рамках системи DML_{EC} доведена еквівалентність операторів розширення та ревізії.

7. Постулат відновлення несуперечливо формалізований і доведений в рамках системи DML_{EC} .

8 На основі семантики можливих світів Р. Сталнакера розглянуто варіант семантики для інтерпретації динамічних формул. В рамках запропонованої семантики доведена несуперечність системи DML_{EC} .

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ РОБІТ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Козаченко Н.П. Знання і переконання як категорії логіки та філософії / Н.П. Козаченко // Актуальні проблеми духовності: [Зб. наук. праць / ред.: Шрамко Я.В.] – Кривий Ріг, 2004. – №5. – С. 128-142.

2. Козаченко Н.П. Побудова динамічної логіки перегляду знань / Н.П. Козаченко // Проблеми гуманітарних наук. Наукові записки ДДПУ. – Дрогобич: Вимір. – 2004. – Вип. 13. – С. 66-75.

3. Козаченко Н.П. Модели изменения убеждений: некоторые открытые проблемы / Н.П. Козаченко // Актуальні проблеми духовності: [Зб. наук. праць / ред.: Шрамко Я.В.] – Кривий Ріг: Видавничий Дім, 2006. – №7. – С. 218-230.

4. Козаченко Н.П. Проблемы построения докстических моделей / Н.П. Козаченко // Актуальні проблеми духовності: [Зб. наук. праць / ред.: Шрамко Я.В.] – Кривий Ріг: Видавничий Дім, 2007. – №8. – С. 245-258.

5. Козаченко Н.П. Динамика познавательных действий: AGM и DDL / Н.П. Козаченко // Актуальні проблеми духовності: [Зб. наук. праць / ред.: Шрамко Я.В.] – Кривий Ріг: Видавничий Дім, 2008. – №9. – С. 373-390.

6. Козаченко Н.П. Эпистемические модели: принципы построения и структура AGM. / Н.П. Козаченко // Гуманитарное измерение меняющегося мира: [Сборник статей кафедры Философии и Гуманитарных Наук] – М.: Издат. центр ЕАОИ, 2008. – С. 249-263.

7. Козаченко Н.П. Аксиомы сокращения знаний / Н.П. Козаченко // Інформоенергетика III-го тисячоліття: соціолого-синергетичний та медико-екологічний підход : [Зб. наук. праць / ред.: Лобанова А.С. та ін.] – Київ - Кривий Ріг, 2003р. – С. 72-74.

8. Козаченко Н.П. Смена убеждений как логико-этическая проблема / Н.П. Козаченко // Роль науки, релігії та суспільства у формуванні моральної особистості: Матеріали XVI Міжнародної науково-практичної конференції. – Донецьк: ІПШ «Наука і освіта», 2003. – С. 135-138.

9. Kozachenko N. Doxastic Modal Logic and AGM філософії / Н.П. Козаченко // Шестые смирновские чтения: материалы Международной научной конференции, Москва, 17-19 июня 2009г. [редкол.: В.А. Бочаров, Ю.В. Ивлев, Д.В. Зайцев, А.С. Карпенко, О.М. Григорьев; отв.ред. В.И. Маркин] – М.: Современные тетради, 2009. – С. 18-19.

АНОТАЦІЯ

Козаченко Н.П. Логіка перегляду переконань: пізнавальні дії як модальні оператори. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата філософських наук за спеціальністю 09.00.06 – логіка. – Інститут філософії імені Г. С. Сковороди; Національної академії наук України. – Київ, 2010.

Дисертація присвячена розробці формального механізму для вивчення динамічних аспектів перегляду переконань за допомогою апарату динамічної

модальної логіки DML. Основою для такої логіки слугує представлення пізнавальних дій (розширення, скорочення, перегляду) як модальних операторів.

У дисертації проаналізовано основні традиції досліджень перегляду переконань: постулатний підхід AGM і динамічна стратегія DDL. Обґрунтовано можливість поєднання переваг функціонального і динамічного підходів за рахунок представлення пізнавальних дій як модальних операторів. Розроблено синтаксис динамічної модальної логіки (DML), в основу якого покладена запропонована інтерпретація пізнавальних дій, уточнено ряд понять: динамічна формула, докастичні зобов'язання, умовна докастична дія. Формалізовані основні властивості докастичних операцій.

У дисертації побудовано низку логічних систем – логіка розширення (DML_E), логіка скорочення (DML_C), комплексна логіка (DML), в якій розширення і скорочення є незалежними операторами.

Найбільш значимі результати отримані в рамках розширеної динамічної модальної логіки – DML_{EC} . Система DML_{EC} побудована як розширення DML_E шляхом введення операторів скорочення та ревізії за допомогою редуційних аксіом. Ця логіка поєднує в собі дві традиції перегляду переконань: докастичні модальні оператори DML_{EC} еквівалентні відповідним функціям AGM, у той час як сама логіка отримана за методологією динамізації DEL, що розроблена в рамках динамічного підходу DDL. Запропонований варіант семантики можливих світів, яка дає змогу інтерпретувати динамічні формули і довести несуперечливість DML_{EC} на даній модельній структурі.

Ключові слова: модальна логіка, динамічна модальна логіка DML, докастична модель, пізнавальні дії, стан переконань, динамічна формула, докастичні зобов'язання, постулати AGM, динамічна докастична логіка DDL, постулат відновлення.

АННОТАЦІЯ

Козаченко Н.П. Логика ревизии убеждений: познавательные действия как модальные операторы. – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата философских наук по специальности 09.00.06 – логика. Институт философии имени Г.С. Сковороды Национальной Академии Наук Украины. Киев, 2010.

Диссертация посвящена разработке формального механизма исследования динамических аспектов изменения убеждений с помощью аппарата динамической модальной логики DML. Основой для построения логики изменения убеждений служит представление познавательных действий расширения, сокращения и ревизии в качестве докастических модальных операторов. Такая интерпретация дает возможность исследовать динамику пересмотра убеждений путем рассмотрения познавательного действия непосредственно в момент его совершения.

В работе проанализированы основные традиции исследования логики знаний и убеждений. Основное внимание сосредоточено на открытых проблемах пересмотра убеждений. Выявлены преимущества и недостатки традиционных подходов: постулатного подхода AGM и динамической стратегии DDL. На основе анализа современных исследований ревизии убеждений сделан вывод, что для решения ряда открытых проблем необходимо рассмотреть познавательные действия в принципиально новом ключе.

В диссертации обосновывается, что представление познавательных действий как модальных операторов дает возможность заполнить пробел между функциональным и динамическим подходами в исследованиях, а также прояснить некоторые дискуссионные вопросы изменения убеждений.

Исходя из предложенной интерпретации познавательных действий, в диссертации разработан специфический синтаксис динамической модальной логики DML, на основе которого осуществлена формализация основных свойств докастических операций. Кроме того, предложены и уточнены такие понятия как: динамическая формула, докастические обязательства, условная докастическая формула, которые отражают характеристики познавательных действий, проявляющиеся в предложенной интерпретации.

В работе осуществлено построение ряда логик, каждая из которых дает возможность рассмотреть специфические характеристики докастических операторов. DML_E – динамическая модальная логика на основе модального

оператора расширения позволяет формализовать и доказать все постулаты сокращения AGM. Это дает возможность сформулировать репрезентационную теорему об эквивалентности модального оператора расширения и функции расширения AGM. В рамках логики DML_C на основе модального оператора сокращения сформулирована репрезентационная теорема об эквивалентности модального оператора сокращения и функции изъятия AGM. Построение комплексной логики DML, в которой расширение и сокращение рассматриваются как независимые операторы, показывает искусственность такого подхода.

Наиболее значимые результаты получены при рассмотрении свойств DML_{EC} – расширенной динамической модальной логики. Система DML_{EC} получена как расширение логики DML_C путем введения операторов сокращения и ревизии посредством редукционных аксиом. Построенная таким образом логика объединяет две традиции пересмотра убеждений: доксистические модальные операторы DML_{EC} эквивалентны соответствующим функциям AGM, в то время как сама логика получена в результате применения методологии динамизации DEL, разработанной в рамках динамического подхода DDL.

В диссертационном исследовании рассматривается вариант семантики возможных миров, в котором осуществима интерпретация динамических формул. На основе предложенной семантики доказана непротиворечивость DML_{EC} .

Ключевые слова: модальная логика, динамическая модальная логика DML, доксистическая модель, эпистемическая модель, познавательные действия, расширение убеждений, сокращение убеждений, ревизия убеждений, состояние убеждений, динамическая формула, доксистические обязательства, постулаты AGM, динамическая логика DDL, постулат восстановления.

ABSTRACT

Kozachenko N.P. The logic of belief revision: doxastic actions as modal operators. –Manuscript.

A thesis for a scientific degree of Candidate of Philosophical Science, specialty 09.00.06 – logic. – Institute of Philosophy named after G.S. Skovoroda; The National academy of sciences of Ukraine. – Kyiv, 2010.

The thesis is devoted to the development of a formal mechanism for investigating the dynamic aspects of belief revision by dynamic modal logic DML. Basis for this logic is the representation of doxastic actions (expansion, contraction, revision) as doxastic modal operators. This interpretation makes it possible to investigate the dynamics of the belief change by considering the epistemic actions directly in the moment of its execution.

The thesis analyzes the main traditions of research in belief revision: AGM postulate approach and a dynamic strategy DDL. The thesis substantiates the possibility of combining the advantages of functional and dynamic approaches by providing epistemic actions as modal operators.

In the thesis a specific syntax of Dynamic Modal Logic (DML) based on the proposed interpretation of actions is developed, and the key concepts such as: dynamic formula, doxastic commitments, conditional doxastic actions are refined. The basic properties of doxastic actions are formalized.

A number of logical systems are built – the Logic of Expansion (DML_E), the Logic of Contraction (DML_C), the Complex Logic (DML) – in which expansion and contraction are considered as independent operators.

The most significant result are obtained within the framework of an extended dynamic modal logic – DML_{EC} . System DML_{EC} is constructed as an extension of DML_E by introducing the operators of contraction and revision through reduction axioms. This logic combines the two traditions of belief revision: doxastic modal operators DML_{EC} equivalent to the functions AGM, while the logic obtained by the methodology of dynamization DEL, developed under the dynamic approach DDL.

The thesis also considers the version of semantics of possible worlds, which is realizable interpretation of the dynamic formula, and consistency of DML_{EC} with respect to this semantic proved.

Keywords: modal logic, dynamic modal logic DML, doxastic model, epistemic model, doxastic actions, belief revision, contraction, expansion, belief state, dynamic formula, doxastic commitments, AGM postulates, dynamic logic DDL, postulate of recovery.