

УДК 615.1:001.8:007:002.6

## ОНТОЛОГІЇ В ФАРМАЦІЇ

Л. Ю. Бабінцева

*Національна медична академія післядипломної освіти імені П. Л. Шупика*

Розглянуто онтологічні моделі для формалізації знань із фармації. Підкреслено думку, що для уможливлення швидкого обміну інформацією у фармацевтичній галузі необхідне створення єдиного інформаційного простору. Це означає не тільки створення єдиних стандартів до надання інформації щодо фармацевтичних груп, фармакотерапевтичних класифікацій, а й створення уніфікованої та стандартизованої системи передавання та оновлення знань. Саме організація інформації в онтології допомагає надалі швидко будувати експертні системи та програми для роботи з даними.

**Ключові слова:** онтологічні моделі в фармації, цілеорієнтовані онтології, задачні онтології, предметні онтології.

## ОНТОЛОГИИ В ФАРМАЦИИ

Л. Ю. Бабинцева

*Национальная медицинская академия последипломного образования  
имени П. Л. Шупика*

Рассмотрены онтологические модели для формализации знаний по фармации. Подчеркнуто мнение о том, что для возможности быстрого обмена информацией в фармацевтической отрасли необходимо создание единого информационного пространства. Это означает не только создание единых стандартов представления информации по фармацевтическим группам, фармакотерапевтическим классификациям, но и создание унифицированной и стандартизированной системы передачи и обновления знаний. Именно организация информации в онтологии помогает в дальнейшем быстро строить экспертные системы и приложения для работы с данными.

**Ключевые слова:** онтологические модели в фармации, целеориентированные онтологии, задачные онтологии, предметные онтологии.

## ONTOLOGY IN PHARMACY

L. Yu. Babintseva

*National Medical Academy of Postgraduate Education by P. L. Shupyk*

It's considered ontological models for formalization of knowledge in pharmacy. There is emphasized the view that the possibility of rapid exchange of information in the pharmaceutical industry, it is necessary to create a single information space. This means not only the establishment of uniform standards for the presentation of information on pharmaceutical groups pharmacotherapeutic classifications, but also the creation of a unified and standardized system for the transfer and renewal of knowledge. It is the organization of information in the ontology helps quickly in the future to build expert systems and applications to work with data.

**Key words:** ontological models in the pharmacy, goal-oriented ontology, task ontology, subject ontology.

**Вступ.** На кожному етапі діяльності системи охорони здоров'я постає завдання з подальшого поліпшення якості надання медичної допомоги. Для цього важливо використати накопичений досвід. У сучасних інформаційних технологіях роль такої процедури як виявлення інформації, все більше зростає через стрімке збільшення кількості неструктурованої інформації, зокрема в Інтернеті.

До дисциплін, для яких даних напрям має велике значення, належить фармація. Зокрема це пов'язано з активним розвитком у фармації нових напрямів генної інженерії, геноміки, біофармації тощо.

Новітнім напрямом фармакогенетики є знаходження оригінальних фармакологічних засобів, спрямованих на певні фенотипи патологічних станів і чутливість до ліків. Маючи кінцевою метою також індивідуалі-

зацію фармакоterapiї, подібні розробки можна використовувати в єдиному комплексі молекулярно-генетичних, біохімічних, фармакологічних досліджень та популяційних підходів.

Проте з'являються нові проблеми впорядкування та трансферу отриманих знань, що тісно пов'язані з використанням принципів онтології.

З точки зору навчальної інформації, для підготовки висококваліфікованих лікарів і провізорів на етапі безперервного професійного розвитку (БПР) констатуємо, що структури онтології можуть бути корисними для ефективного передавання знань. Основним фактором і поясненням слугують існуючі в медицині та фармації величезні обсяги інформації. Наприклад, при об'єднанні знань про технологію лікування пацієнта з захворюванням певного класу із застосуванням лікарських засобів (ЛЗ), що містять одну або декілька діючих речовин, обсяги загальних відомостей збільшуються в рази. Зрозуміло, що подібний потік інформації без використання впорядкованих баз знань неможливо ефективно застосовувати при підготовці фахівців.

Детально розроблена онтологія може бути повторно використана в іншій предметній області, а кілька онтологій можуть бути інтегровані в одну. Також для розширення опису необхідної Про можна повторно використовувати основну онтологію. Важливою є її висока ефективність при інтеграції різнорідних джерел інформації та знань.

Завдяки побудові онтологій вдається створювати досить релевантний до запиту образ, що може застосовуватися для формування більш ефективних запитів пошукової системи.

**Мета роботи:** обґрунтування напрямів застосування онтологічних моделей у фармації.

**Матеріали та методи.** Використано класичні методи підготовки онтологічних моделей, зокрема методи аналізу предметної області (Про), об'єктно-орієнтовані підходи, методи системного підходу, методологія структурного аналізу та проектування, теорії графів, онтологічного інженірингу.

**Результати та їх обговорення.** Різке збільшення обсягів інформації, що потребують передачі під час навчання, впровадження нових технологій трансферу знань призвели до великих змін у вищій освіті. Одним із їх наслідків стала заміна знанневих компонентів у стандартах освіти на компетентнісні. У свою чергу, впровадження компетентцій приводить до докорінної зміни принципів і методів передавання знань. Наприклад, сьогодні фармацевтична освіта, особливо в післядипломній її частині, не відповідає потре-

бам у всіх ключових галузях фармації. Основний акцент робиться на фармакогнозію, контроль якості, фармакохімію та технологію виготовлення ЛЗ. Ці дисципліни, на наш погляд, були особливо значущими 20–30 років тому, коли майже кожна аптека займалася виготовленням ліків.

Сьогодні аптека виглядає зовсім інакше. Відповідно, основний вектор зрушився в сторону відпуску готових ЛЗ, і очевидно, що акцент у навчанні провізорів зміщується в бік відпуску ЛЗ, консультування з гарною фармакологічною підготовкою. Відповідно існує потреба в зміні виробничих компетенцій фахівця. Подібних змін потребують й інші напрями підготовки провізорів.

Отже, існуюча номенклатура фахів та їх виробничі компетенції не відповідають сучасним проблемам галузі. Зазначенні зміни мають знайти своє відображення в відповідній структурі підготовки кадрів. Тому обов'язково потрібна безперервна система підвищення кваліфікації.

За допомогою онтологій може розв'язуватися низка завдань: уніфікація подання різнорідної інформації; інтеграція додатків користувача; автоматизація міркувань; моделювання й проектування; управління знаннями; інтелектуальний пошук інформації. Додатково онтології можуть слугувати посередниками між користувачем і інформаційною системою, що дозволяє формалізувати терміни, які застосовуються всіма користувачами.

Упорядкованість баз знань, у свою чергу, дає можливість забезпечення цілеорієнтованих онтологій. Загальну схему застосування онтологій подано на рисунку 1.

Підкреслимо, що розроблення онтологічних представлень у фармації тільки розпочинається.

Зміна програми навчання відповідно до сучасних реалій і створення системи безперервної післядипломної освіти обумовлюють таку структуру компетенцій, що має постійно змінюватися. На нашу думку, з'явилася потреба в створенні індивідуального паспорта компетенцій. Відповідно, необхідна гнучка модель виробничих компетенцій із можливістю постійного вбудовування нових модулів. Подібна модель нами була розроблена на основі онтологічних структур.

Приклад онтографа виробничих функцій магістра фармації подано на рисунку 2 (адреса в бібліотеці онтологій: <http://editor3.inhost.com.ua/?fname=farmatsyaosvtno-kvalifikatsyna-harakteristika-magstra1>).

У сфері виробництва та обігу ЛЗ також відбуваються зміни. Щорічно реєструється велика кількість

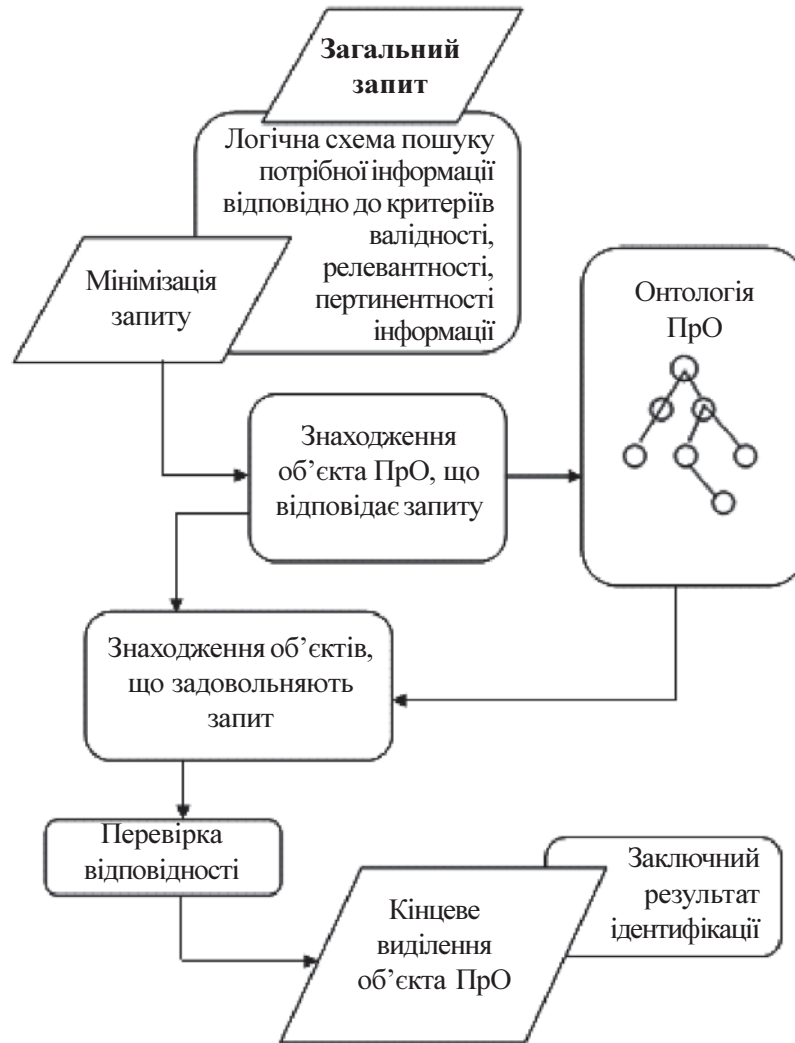


Рис. 1. Загальна схема застосування онтологій.

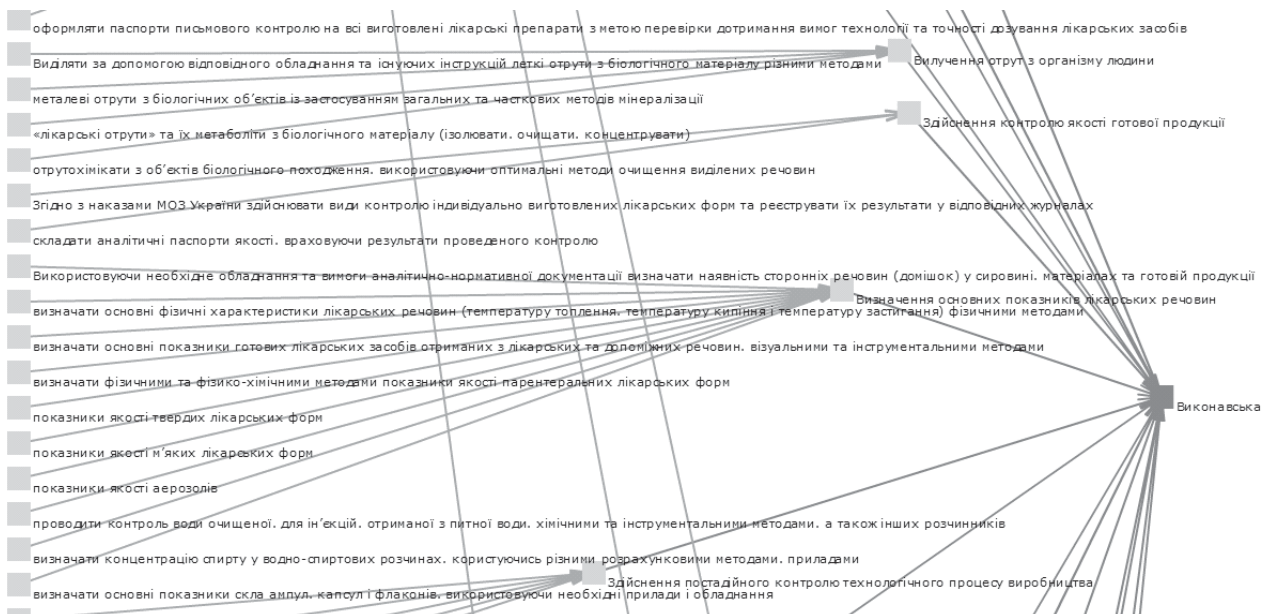
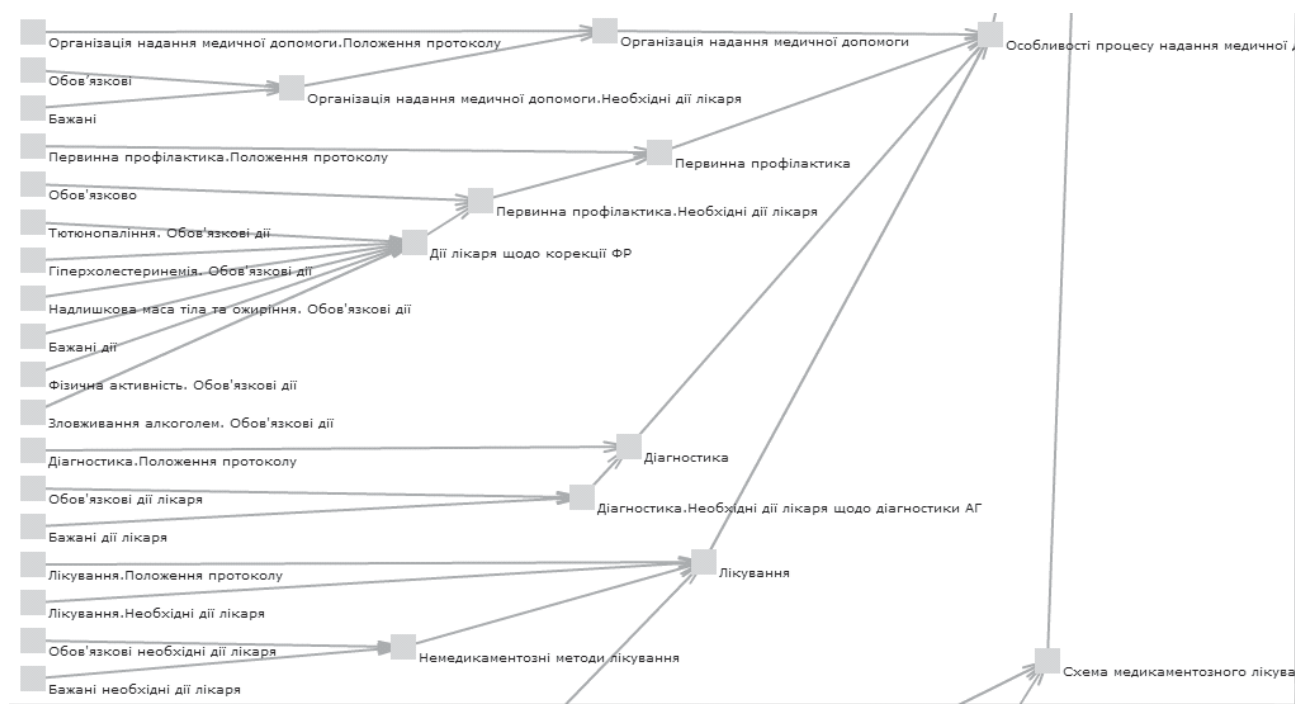


Рис. 2. Фрагмент онтографу виробничих функцій магістра фармацевції.

нових препаратів, постійно змінюється нормативно-правова база. Тому в процесі вирішення завдань ідентифікації фармацевтичних призначень вкрай необхідні принципи пошуку елементарних відповідностей на основі аналізу текстових і змістових конструкцій. Підкреслимо, основною особливістю фармацевтичної галузі є значний асортимент продукції. Зокрема, в одній аптеці може бути від 4000 до 8000 найменувань. Величезний обсяг транзакцій, номенклатурних одиниць та кількості користувачів є справжнім випробуванням для будь-якої інформаційної системи. Узагальнення досвіду застосування ліків, враховуючи значні потоки інформації, стає вкрай складним завданням. Вважаємо, що тільки онтологічні моделі можуть стати зручним та ефективним методом узагальнення досвіду використання й аналітичного зіставлення ефективності дії ліків. У якості підтвер-

дження цього висновку можна посылитися на власні дослідження щодо зіставлення фармацевтичної дії генериків і оригінальних ЛЗ. Воно проводилось для препаратів, що застосовуються для лікування есенціальної гіпертензії I та II ступенів відповідно до уніфікованого клінічного протоколу первинної, екстреної та вторинної (спеціалізованої) медичної допомоги при артеріальній гіпертензії (затвердженого наказом МОЗ України від 24 травня 2012 року № 384).

Спеціально було побудовано онтограф даного завдання (реєстрація та структура знаходяться за адресою в бібліотеці онтологій: <http://editor3.inhost.com.ua/?fname=unfkovaniy-klchniy-protokolpervinno-ekstrenno-ta-vtorinno-spetsalzovano-medichno-dopomogiarteralna-gpertenzyafragment-pervinna-medichna-dopomoga>) (рис. 3).



**Рис. 3.** Фрагмент онтографа завдання «Артеріальна гіпертензія».

Технологія пошуку за допомогою онтологій дозволяє враховувати семантику та контекст запиту, підвищуючи релевантність шуканих знань. Проте відсутність на сьогодні в Україні стандартизованих вимог до збору та оброблення фармацевтичної інформації значно ускладнює обмін інформацією в електронному вигляді та призводить до труднощів при її обробленні та використанні.

Зауважимо, що нами досліджено кластери препаратів на основі субстанцій, що входять до переліку INN – Міжнародних непатентованих назв.

Певні особливості фармацевтичних підприємств роблять кожну з систем (у частині інформаційного забезпечення) значною мірою індивідуальною. Разом із тим, вони позбавлені універсальності, що не дозволяє обмінюватися інформацією між окремими системами. Для уможливлення швидкого обміну інформацією у фармацевтичній галузі необхідне створення єдиного інформаційного простору. Це означає не тільки створення єдиних стандартів до надання інформації щодо фармацевтичних груп, фармакотерапевтичних класифікацій, але й створення системи

передавання та оновлення знань. Застосування онтологічних описів є корисним і в технологічному ланцюгу використання фармацевтичних знань для вибору найкращого плану лікування, ідентичності та декомпозиції патології, принципів дискримінації, порівняльного судження та синтезу. Онтологічний опис забезпечує динамічне формування відповідних множин критеріїв для оптимізації вибору ЛЗ на основі використання властивостей концептів предметних областей (ПрО), за якими здійснюється прийняття відповідних рішень. Онтологія дозволяє зменшити ймовірність накопичення суперечливих даних у стандартній структурі класифікації. Причому при використанні такої системи здійснюються ефективний контроль і верифікація даних, перевірка коректності, повноти та несуперечності даних як на етапі аналізу, так і при занесенні нових елементів даних.

Організація інформації в онтології допомагає надалі швидко будувати експертні системи та програми для

роботи з даними. Запропоновано створення інтегральних цілеорієнтованих онтологій для узагальнення знань із клінічної медицини та фармації на прикладі лікування есенціальної гіпертензії I та II ступенів, що дозволяє надати навчальній інформації нової якості.

Для вирішення багатьох практичних завдань необхідні різнобічні знання, що включають не тільки поняттєвий апарат, а й процедурні, фактографічні, евристичні знання.

**Висновки.** 1. Проведено аналіз можливості широкого застосування онтологічних моделей для формалізації та впорядкування знань у фармації.

2. Запропоновано принципи пошуку елементарних відповідей на основі аналізу текстових і змістових конструкцій.

3. Розроблено та впроваджено онтографи з питань дії оригінальних ЛЗ і генериків у лікуванні артеріальної гіпертензії (задачна онтологія), виробничих функцій магістра (предметна онтологія) тощо.

#### Література

1. Gruber T. R. A Translation Approach to Portable Ontology Specification / T. R. Gruber // Knowledge Acquisition. – 1993. – Vol. 5. – P. 199–220.
2. Палагин А. В. Онтологические методы и средства обработки предметных знаний : монография / А. В. Палагин, С. Л. Крытый, Н. Г. Петренко. – Луганск : ВНУ им. В. Даля, 2012. – 324 с.
3. Клещёв А. С. Математические модели онтологий предметных областей. Часть 3. Сравнение разных классов моделей онтологий / А. С. Клещёв, И. Л. Артемьева // НТИ. – Сер. 2. – 2001. – № 4. – С. 10–15.
4. Мінцер О. П. Використання принципів медичної онтології для побудови сценарних моделей післядипломної освіти лікарів і провізорів / О. П. Мінцер, С. В. Денисенко, О. Є. Стрижак // Медична інформатика та інженерія. – 2013. – № 2. – С. 18–23.
5. Мінцер О. П. Про загальне впорядкування медико-біологічних знань. Створення онтології / О. П. Мінцер, Л. Ю. Бабінцева // Медична інформатика та інженерія. – 2014. – № 2. – С. 5–8.
6. Уніфікований клінічний протокол первинної, екстреної та вторинної (спеціалізованої) медичної допомоги артеріальної гіпертензії // Наказ МОЗ України від 24 травня 2012 року № 384.