

Павленко В.М.

Харківський національний
автомобільно-дорожній університет,
м. Харків, Україна
E-mail: vp.khadi@gmail.com

**ЗАСТОСУВАННЯ РЕДАКТОРА ОНТОЛОГІЙ
PROTÉGÉ ПРИ СТВОРЕННІ БАЗИ ЗНАНЬ ДЛЯ
ОБСЛУГОВУВАННЯ ЛЕГКОВИХ АВТОМОБІЛІВ**

УДК 629.113

Виконано аналіз використання бази знань та методи створення бази знань з використанням відповідного програмного забезпечення. Дистанційний контроль технічного стану транспортних засобів з використанням бази знань, дозволить оптимізувати технічне регламентне обслуговування автомобілів, скоротити час очікування на обслуговування транспортного засобу, запобігти більшій частині несправностей, які можуть виникати на дорозі і забезпечити виконання екологічних норм.

Ключові слова: *автомобіль, технічне обслуговування, база знань, онтологія, програма, класи.*

Вступ. Сучасний автомобіль являє собою досить складний електротехнічний комплекс, в якому відбуваються процеси передачі та обробки електротехнічної інформації. Технологічна недосконалість, застосовуваної елементної бази, призводить до появи відмов, а отже до необхідності своєчасного діагностування при організації технічного обслуговування. Організація діагностики всього електронного обладнання автомобіля в нашій країні ще тільки розвивається [1, 2].

Сервісне обслуговування в автоцентрах в даний час здійснюється на спеціальних діагностичних постах, де використовується досить складне і дороге діагностичне обладнання. Такий спосіб обслуговування призводить до появи черг та супутніх до цього проблем. Вирішення цих проблем можливе шляхом створення нової технології сервісного обслуговування, сенс якої полягає в розробці комплексу дистанційної діагностики електронних систем автомобіля.

Застосування сучасних інформаційних технологій з використанням Bluetooth – комунікацій або Internet доступом дає можливість створювати досить надійні і працездатні діагностичні комплекси. Підвищення оперативності технічного обслуговування вирішує й інше завдання організації роботи великого автоцентру – визначення номенклатури та кількості запасних частин для ремонту.

Постановка проблеми. Дистанційний контроль технічного стану транспортних засобів дозволить оптимізувати технічне регламентне обслуговування автомобілів, скоротити час очікування на обслуговування транспортного засобу, запобігти більшій частині несправностей, які можуть виникати на дорозі і забезпечити виконання екологічних норм в масштабах регіону.

У зв'язку з цим **метою роботи** є визначення шляхів підвищення якості технічного обслуговування легкових автомобілів з урахуванням інформаційних, інтелектуальних та телематичних технологій за допомогою онтологій.

Результати досліджень. Як приклад виконання онтологічного аналізу за допомогою редактора онтологій Protégé 4.3 розглянута предметна область «Діагностування автомобіля». Версія 4.3 Protégé дозволяє побудувати онтологію для семантичної мережі на OWL (Web Ontology Language) [3].

Перед створенням онтології необхідно налаштувати відображення у вікні програми необхідних вкладок (рис. 1).

Призначення вкладок:

– Active Ontology – відображення IRI, загальних характеристик (кількості аксіом, класів, властивостей, об'єктів і т.п.) і анотації онтології;

- Classes – перегляд і редагування класів;
- Object Properties – перегляд і редагування властивостей-відносин між індивідами;
- Data Properties – перегляд і редагування властивостей-даних індивідів;
- Individuals by class – перегляд і редагування примірників класів (індивідів);
- OWLVis і OntoGraf – візуалізація онтології у вигляді графа;
- SPARQL Query – виконання запитів.

Насамперед при створенні онтології необхідно створити класи. Всі спроектовані нами класи будуть відображатися у вікні Class hierarchy [4].

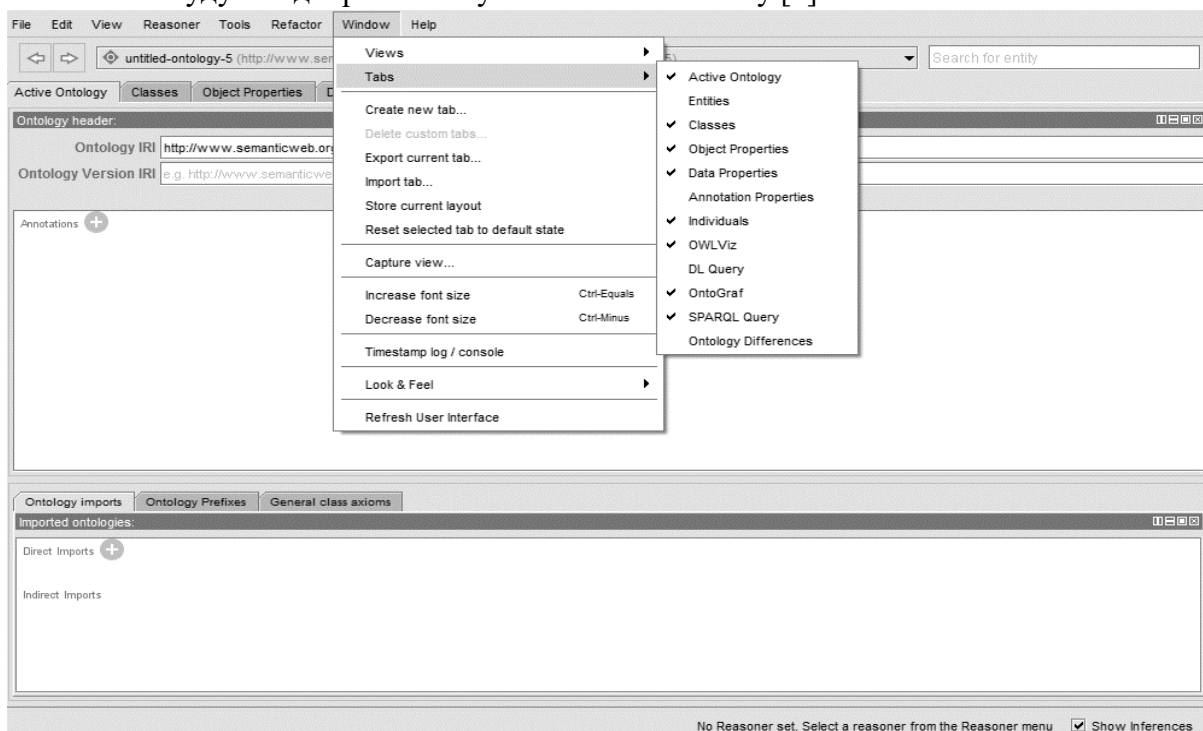


Рис. 1 – Вибір вкладок

Класи – абстрактні групи, колекції або набори об'єктів. Вони можуть включати в себе екземпляри, інші класи, або ж поєднання і того, і іншого. Класи описують поняття предметної області.

Основними поняттями даної предметної області є (рис. 2):

- транспортний засіб (ТЗ) – головний клас;
- водій – клас, що містить інформацію про людину-власника ТЗ;
- дорога – клас, що містить інформацію про місце знаходження ТЗ;
- станція технічного обслуговування (СТО) – клас, що містить інформацію про найближче місце для обслуговування ТЗ.

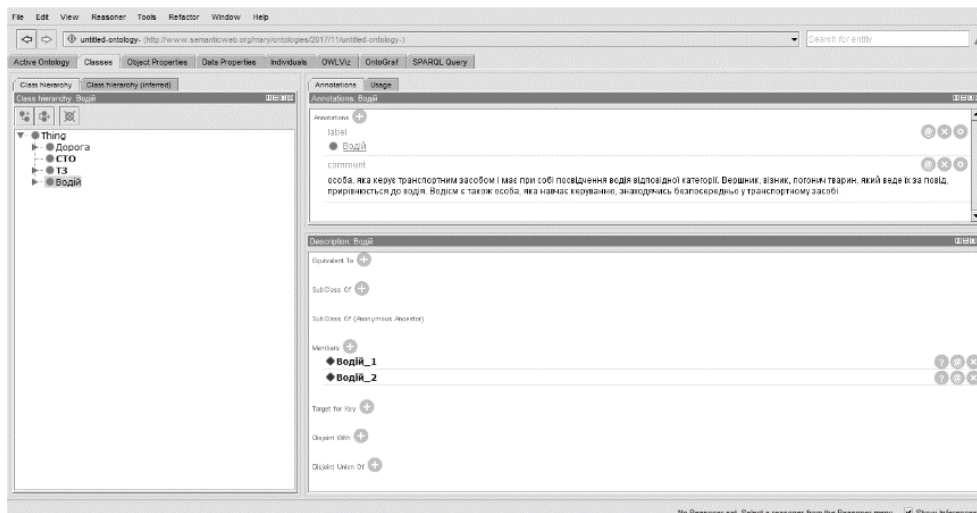


Рис. 2 – Класи предметної області

Робимо опис класів предметної області. Далі створюємо підкласи даної предметної області (рис. 3)

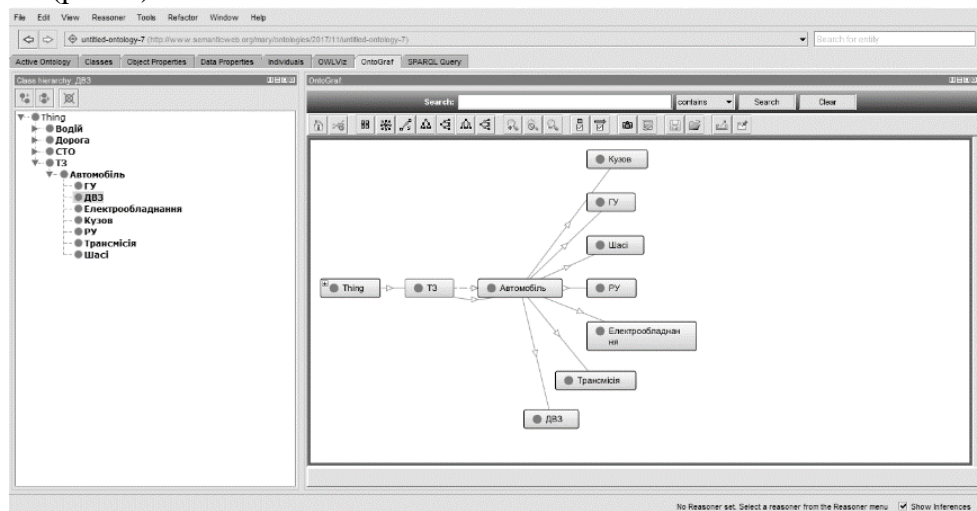


Рис. 3 – Підкласи предметної області

На прикладі більш детально розглянемо підклас – гальмівного керування (рис. 4).

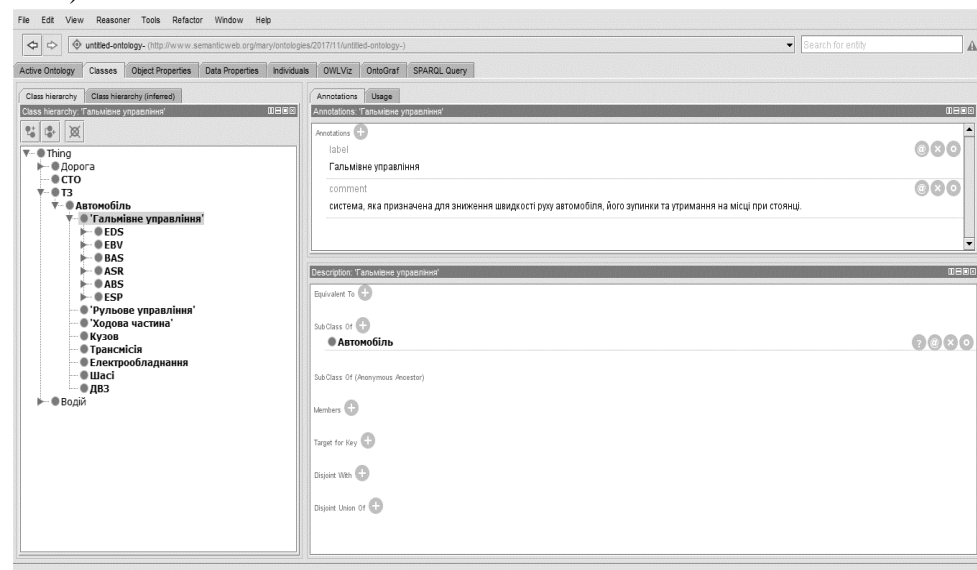


Рис. 4 – Розклад підкласу «гальмівне керування»

Об'єкти в онтології можуть мати атрибути. Кожен атрибут має принаймні ім'я та значення і використовується для зберігання інформації, яка специфічна для об'єкта і прив'язана до нього.

Важлива роль атрибутів полягає в тому, щоб визначати відносини (залежно) між об'єктами онтології. Зазвичай ставленням є атрибут, значенням якого є інший об'єкт (рис. 5).

Властивості класів і їх примірників (предикати RDF-трійок) діляться на два види:
– властивості-відносини задаються на вкладці «Object Properties» і визначають деякі відносини між двома індивідами (екземплярами класів), тобто суб'єктом і об'єктом RDF-трійки будуть індивіди;

– властивості-дані задаються на вкладці «Data Properties» і визначають деякі фактичні характеристики індивідів (примірників класів), тобто суб'єктом RDF-трійки буде індивід, а об'єктом значення характеристики у вигляді рядка, числа, дати і т.п.

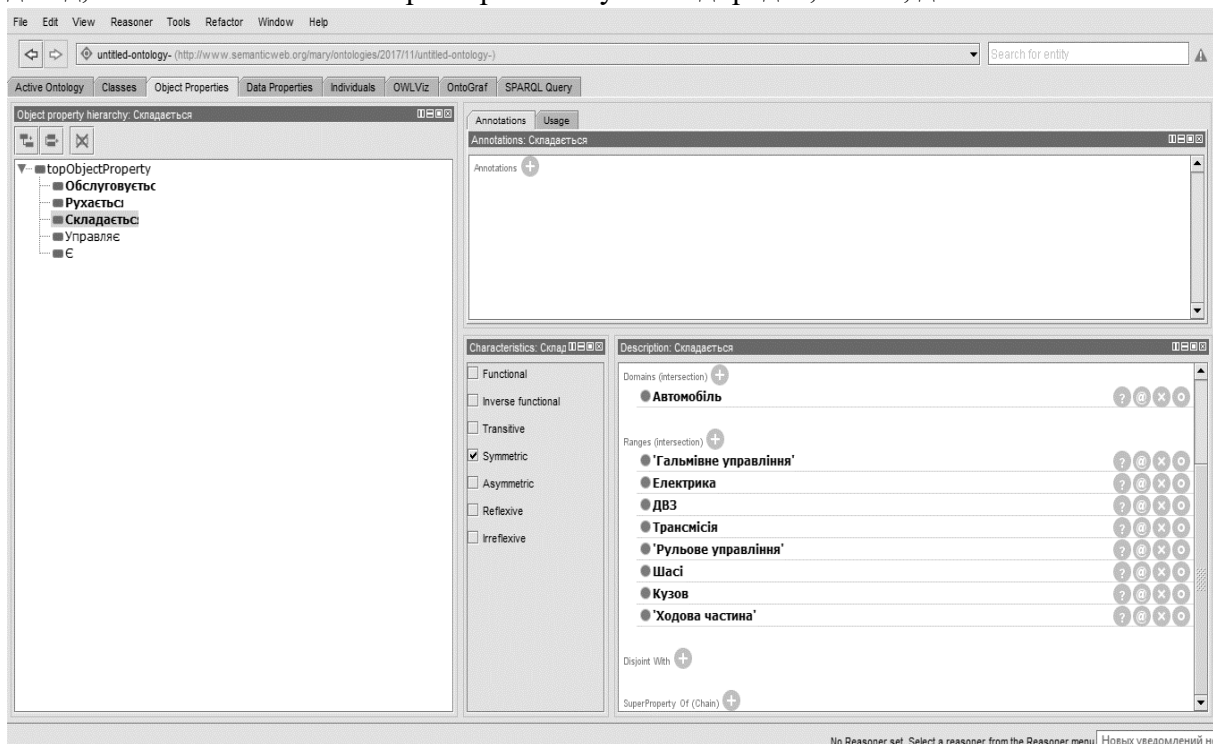


Рис. 5 – Відносини класів предметної області

Домен (англ. Domain) вказує, екземпляри яких класів в RDF-трійці при використанні даного властивості будуть виступати в якості суб'єктів, а діапазон (англ. Range) – в якості об'єктів.

На панелі «Характеристики» (англ. Characteristics) вибираються додаткові показники якості: транзитивність (англ. Transitive), симетричність (англ. Symmetric), рефлексивність (англ. Reflexive) і т.п.

Створення та редагування властивостей-даних виконується на вкладці «Data Properties» (рис. 6).

Створюємо екземпляри і заповнюємо значення атрибутів екземплярів (рис. 7).

Примірники (англ. Instances) або індивіди (англ. Individuals) – це основні, нижчеуровневі компоненти онтології. Примірники можуть являти собою як фізичні об'єкти (люди, будинки, планети), так і абстрактні (числа, слова). Онтологія може обійтися і без конкретних об'єктів [5]. Однак, однією з головних цілей онтології є класифікація таких об'єктів, тому вони також включаються. Створення індивідів в Protégé відбувається у вкладці Individuals.

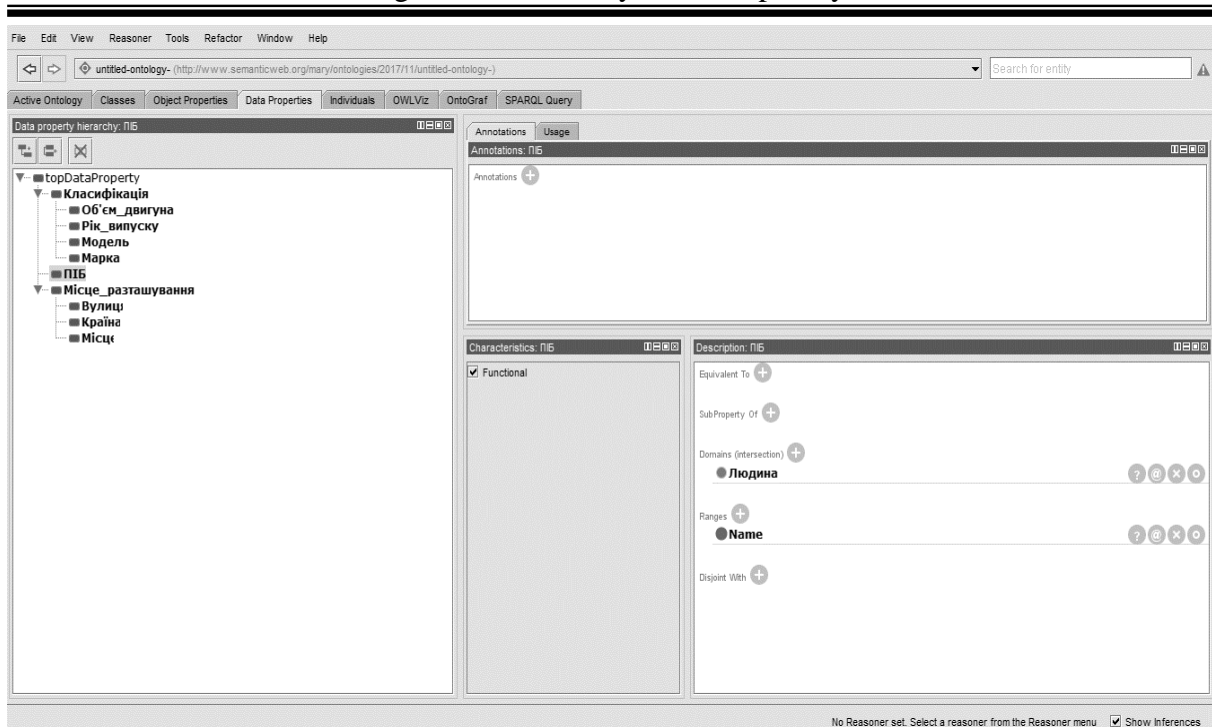


Рис. 6 – Заповнення даних предметної області

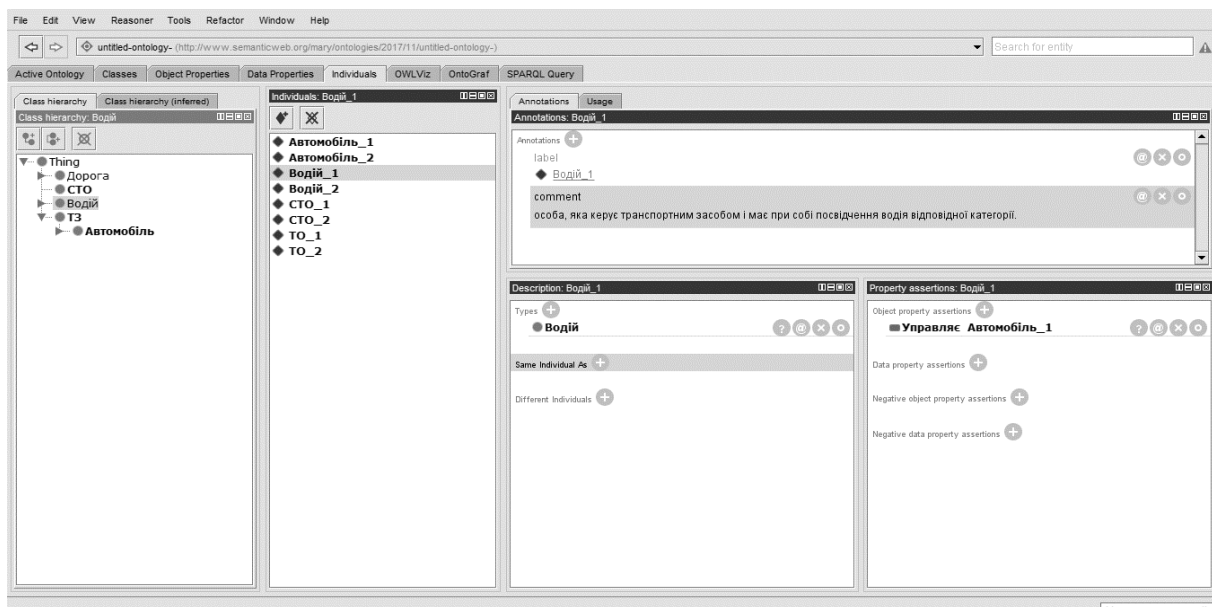
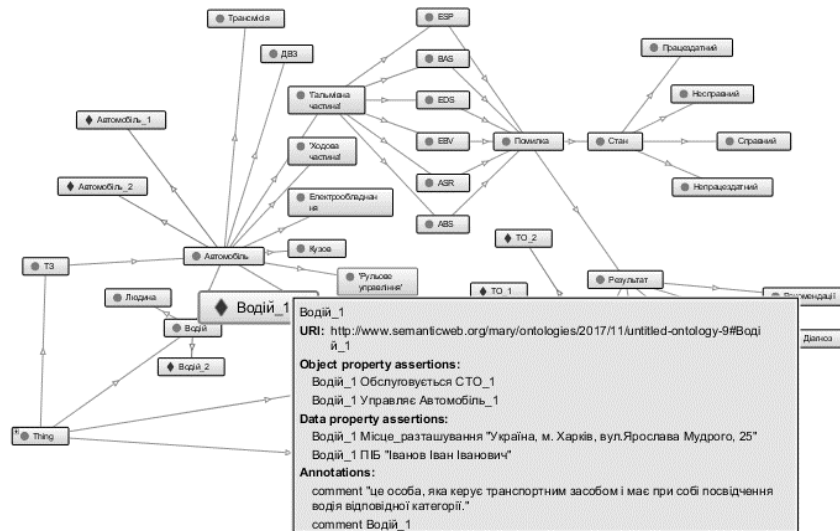


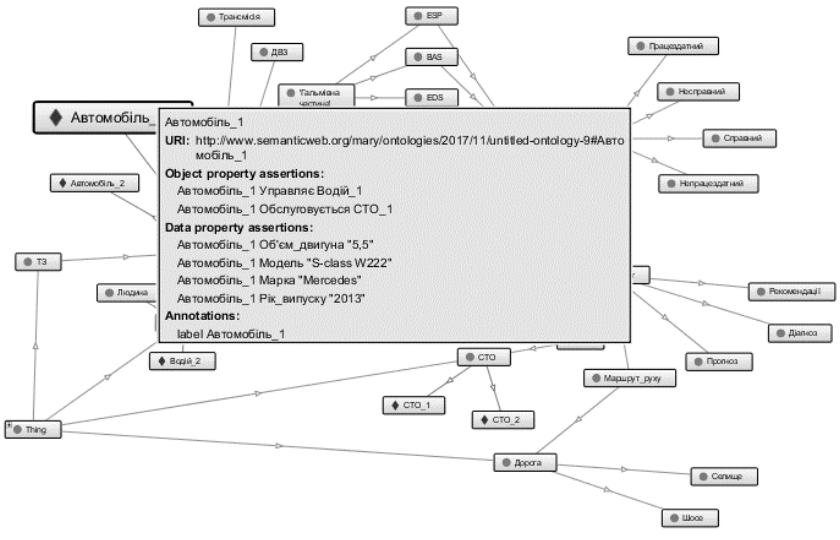
Рис. 7 – Заповнюємо значення атрибутів

Автоматична побудова і відображення графа онтології і взаємозв'язків між класами виконується при виборі вкладки «OntoGraf».

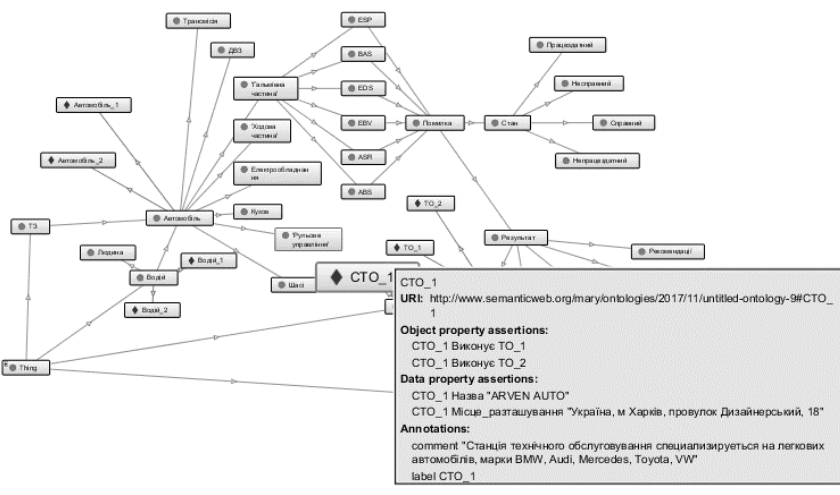
Пошук інформації за розробленою предметною онтологією (рис. 8), для кожного окремого випадку на прикладі «Водій_1», «Автомобіль_1» та «СТО_1» наведено нижче на рис.8. Для заповнення даної онтології необхідний детальний опис гальмівної системи, коди помилок, несправності та рекомендації, щодо обслуговування даної системи.



а



б



в

Рис. 8 – Пошук інформації: а) «Водій_1», б) «Автомобіль_1» та в) «СТО_1»

Висновки. Використання методів аналізу та обробки діагностичних показників для створення бази знань та створення відповідного програмного забезпечення дасть можливість створити єдину базу знань для автомобільного транспорту.

Бази знань з постійним використанням дистанційного контролю технічного стану транспортних засобів, дозволить оптимізувати технічне обслуговування автомобілів, скоротити час очікування на обслуговування та запобігти виникненню супутніх несправностей, які можуть виникати на дорозі.

Література:

1. Интеллектуальные транспортные системы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://m2m-t.ru/solutions/its/> – Загл. с экрана.
2. Ощепкова Е. А. Информационные технологии на автомобильном транспорте / Е. А. Ощепкова // Кемерово: КузГТУ, 2012. – 144 с.
3. Онтологічний інжиніринг знань в системі Protégé [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://books.ifmo.ru/file/pdf/243.pdf>
4. Технологія створення web-проекту [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://info-pages.com.ua/e/43>
5. Кучуганов В.Н. Система визуального проектирования баз знаний / Кучуганов В.Н., Габдрахманов И.Н.: Информационные технологии, 2001. – С. 140-143.

Summary

V. Pavlenko Application of ontologies in creating a base knowledge of cars servicing

The use of modern information technologies using Bluetooth – communications or Internet access makes it possible to create sufficiently reliable and efficient diagnostic complexes. Increase the efficiency of technical service solves another task of organizing the work of a large auto center – definition of the nomenclature and the number of spare parts for repairs.

Protégé allows you to build an ontology for a semantic network on OWL (Web Ontology Language). Before creating an ontology, the settings for displaying the required tabs in the program window are performed.

Objects in an ontology can have attributes. Each attribute has at least name and value and is used to store information that is specific to an object and is attached to it. The basic concepts of this subject area are: the vehicle - the main class; driver - class containing information about the owner of the car; road - class containing information about the location of the car; service station class containing information about the nearest place to service the car.

Using the methods of analysis and processing of diagnostic indicators to create a knowledge base and the creation of appropriate software will create a unified knowledge base for road transport.

Knowledge bases with the constant use of remote monitoring of the technical condition of vehicles will allow to optimize the maintenance of cars, reduce the waiting time for maintenance and prevent the occurrence of related malfunctions that may occur on the road.

Keywords: car, maintenance, knowledge base, ontology, program, classes

References

1. Интеллектуаль'ные транспортные системы [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://m2m-t.ru/solutions/its/> – Zagl. s ehkrana.
2. Oshchepkova E. A. Informacionnye tekhnologii na avtomobil'nom transporte / E. A. Oshchepkova // Kemerovo: KuzGTU, 2012. – 144 s.
3. Ontologichnij inzhiniring znan' v sistemi Protégé [Elektronnij resurs] Rezhim dostupu: <https://books.ifmo.ru/file/pdf/243.pdf>

4. Tekhnologiya stvorennya web-proektu [Elektronnij resurs] Rezhim dostupu: <http://info-pages.com.ua/e/43>
5. Kuchuganov V.N. Sistema vizual'nogo proektirovaniya baz znaniy / Kuchuganov V.N., Gabdrahmanov I.N.: Informacionnye tekhnologii, 2001. - S. 140-143.