

## ПОШУК НОВОГО ПІДХОДУ ОРГАНІЗАЦІЇ ТА НОРМУВАННЯ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ АВТОМОБІЛІВ ТА РІВНЯ ЙОГО БЕЗПЕКИ

Павленко В. М.

*Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

*Розглянуто питання нового підходу з організації та нормування технічного обслуговування автомобілів та рівня його безпеки на території України. Проаналізовані особливості побудови мультиагентних систем. Визначені шляхи підвищення якості технічного обслуговування автомобілів за рахунок мультиагентного підходу. Завдяки впровадженню сучасних комп'ютерних технологій та мультиагентних платформ в систему технічного обслуговування автомобілів прийшли до висновку, що залишається тільки невеликий крок до створення системи, яка змінить уявлення про нову можливість обслуговування автомобіля.*

**Ключові слова:** *автомобіль, технічне обслуговування автомобілів, агент, мультиагентна система, логіка, інформація, безпека.*

**Вступ.** Автомобіль – достатньо складна електротехнічна система, яка потребує постійної уваги та контролю. Якість їзди залежить від технічного стану транспортного засобу. Приділяючи увагу автомобілю і ремонтуючи його за ступенем необхідності, власник знижує ризик вразливого появу поломки. Таким чином, своєчасне попередження та усунення несправностей дозволяє підвищити надійність та безпеку автомобіля [1]. На відміну від автомобілів, які випускалися кілька десятків років тому, сучасні транспортні засоби є набагато складнішими за будовою.

За сучасних умов орієнтації економіки України на підвищення конкурентоспроможності надзвичайно важливого значення набуває активізація інноваційної діяльності [2], оскільки без цього неможливим є здійснення прогресивних структурних зрушень у країні, суттєве оновлення реального сектора й загалом забезпечення сталого соціально-економічного розвитку держави.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** У наш час нововведення охоплюють усі сфери людської діяльності, радикально впливають на процес господарювання, змінюють соціально-економічні відносини в суспільстві. Неперервні і постійні інновації стають необхідною та природною формою існування, забезпечуючи конкурентоспроможність і виживання на ринку.

Характерною рисою сучасності є інтенсивне зростання інноваційної активності на міжнародному рівні: збільшуються державні витрати на науково-дослідні розробки, змінюються системи освіти і професійної підготовки спеціалістів, створюються нові наукомісткі галузі виробництва, формуються національні інноваційні системи; осягаються процеси введення і поширення інновацій – як вони працюють і як змусити їх працювати краще [3].

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 набирає все більших обертів [4, 5].

Мультиагентний підхід є порівняно новим поняттям і становить самостійну галузь науки та професійної діяльності, спрямовану на дистанційний спосіб обслуговування автомобілів.

**Мета дослідження.** Метою роботи є визначення шляхів підвищення якості технічного обслуговування та визначення інноваційного підходу з організації та нормування технічного обслуговування автомобілів за рахунок мультиагентного підходу.

**Результати досліджень.** Будь-яка система, наскільки б вона не була досконалою та автономною, потребує тих чи інших норм та правил, яким вона повинна підкорюватися. Це повинно мати право на існування особливо в системах за контролем автомобіля, оскільки саме з автомобілем напругу взаємодіє людина. Тому задля безпеки та надійної роботи, потрібно встановлювати регулювання тим, як і яким чином буде працювати той чи інший агент мультиагентної системи (МАС).

Агент керується зовнішніми нормами (нормативними документами), що описують навколишнє середовище, можливості та заборони у взаємодії агента з оточенням. Нормативні мультиагентні системи представляють собою безліч взаємодіючих нормативних агентів, що вирішують загальну задачу в системі усього автомобіля. Норми можуть утворювати ієрархічну нормативну систему. Норми діляться по видам – таким, як регулюючі, декларативні та процедурні. Відносини між агентами в МАС також представлені у вигляді норм.

Можна уявити собі, що в обчислювальному процесі бере участь кілька агентів (людей, програм, автомобілів, елементів автомобіля). Вони вже не можуть діяти виключно на основі імперативної парадигми, а повинні дозволяти, забороняти один одному деякі дії, а також зобов'язувати. Дозволи і заборони можуть бути персональними (одного агента іншому), але це – обмежений варіант. Практика показує, що орієнтуватися потрібно на невизначене коло агентів. Отже, опис обчислювального процесу має включати в себе зведення дозволяючих, забороняючих і зобов'язуючих правил – нормативну систему [6].

В [7] нормативна мультиагентна система визначена як безліч агентів, чия взаємодія керується нормами. Норми регулюють, як агенти повинні вести себе і як вони не повинні себе вести. Важливо, що норми передбачають можливість того, що реальна поведінка іноді може відрізнитися від ідеальної.

Мова програмування для агентів також повинна включати відповідні конструкції для опису нормативної підсистеми обчислювального процесу усіх робіт з діагностики та обслуговування автомобілів. При цьому нормативні висловлювання можуть стосуватися не тільки функціонування обчислювальних пристроїв (як в звичайній мові програмування), але всіх агентів [8], що беруть участь у процесі. Оскільки процес протікає в часі, висловлювання можуть бути функціями часу, що чітко підпадає під процеси, які відбуваються в автомобілі.

Введені оператори не дозволяють досить точно відобразити зміст норм, у зв'язку з чим відзначаються парадокси початкових варіантів деонтичної логіки. Перш за все це відноситься до питання про зобов'язання. Наприклад, фраза «обов'язково записувати інформацію в базу даних автомобіля» не містить вказівок на те, хто це повинен робити. Це – безособовий обов'язок. Без знання контексту неможливо зрозуміти, як вона може бути виконана. Фраза «адміністратор системи, або елемент системи повинен записувати інформацію в базу даних автомобіля» містить вказівку на агента зобов'язання (адміністратор системи або елемент системи). Це – агентський обов'язок. Агентський обов'язок може бути безпосереднім, як в даному прикладі, але можуть бути і більш складні варіанти агентських обов'язків. Агент не завжди може сам виконати деяку дію. Але він може, в свою чергу, зобов'язати іншого агента (в чію компетенцію, в чій вміння входить виконання дії) виконати цю дію. Наприклад, організація береться за інтеграцію декількох інформаційних систем [9]. Перший агент (головний) укладає договір, приймаючи на себе відповідальність, він доручає роботу керівника відділу

(другий агент), який, в свою чергу, формує групу і призначає її керівника (третій агент). Це типова схема. При цьому всю повноту відповідальності несе перший агент. Третій агент може навіть звільнитися, а перший і другий агенти повинні знайти йому заміну. З цього прикладу видно, що в одному деонтичному вираженні ховається часом вся система взаємовідносин, бізнес-процесів, локальних норм всередині цілої організації. Більш того, агентська зобов'язаність може бути виконана не тільки за дорученням агента, але і поза його волею іншою особою, в чій обов'язки дана дія не входить. Наприклад, це стосується виникаючих нештатних ситуацій (аварія на трасі, вихід з роботи датчика під час керування автомобілем).

Для предмета зобов'язання також існують варіанти. Перш за все, предметом може бути виконання деякої дії. Це відносно простий варіант. Далі предметом може бути перебування агента в певному місці в певний час (в одній з систем автомобіля, або елемент системи автомобіля). Предметом може бути постійне спільне з іншими агентами виконання деяких дій, співпраця. Спільне виконання двома агентами, пов'язаними як особистості, обов'язків, що виникають у одного з них (поділ обов'язків), теж є варіантом предмета зобов'язань. Наприклад, під час екстреного стану деякі агенти реагують на ситуацію, частково припиняючи роботу у тій системі автомобіля, де вони знаходяться, а інші продовжують підтримувати працездатність, незважаючи на зміни і беруть на себе обов'язки тих, що відволіклися.

Агенти існують і діють в деякій базовій системі, про яку відомо, що вона може перебувати в одному з кінцевої множини станів. Ясно, що можливий подальший розвиток нормативних систем в цьому напрямку. Недоліком визначення нормативної системи є те, що заборона визначається для конкретних агентів, а не для типів агентів. Крім того, заборона не структурована на окремі норми, тому, взагалі кажучи, це не система. Складно уявити собі можливість застосування описаного підходу до організаційних систем, в яких безліч станів має дуже велику потужність. У зв'язку з цим виникають технічні труднощі.

Оскільки агенти здійснюють деякі дії, важливим є не тільки зміна станів, а й існування системи в часі.

У теорії інформаційних систем добре відоме ставлення, що позначається «*is\_a*». У нормативних системах виникає необхідність використовувати, крім цього, родинне ставлення «*count\_as*» (вважатися).

Регулюючі норми виражаються в термінах обов'язку, заборони або дозволу і описуються деонтичною логікою. Декларативні норми доповнюють, регулюють і ґрунтуються на відносинах «*count\_as*» для того, щоб представляти встановлені факти, які мають місце. Процедурні норми задають взаємовідношення, регулюють декларативні норми, сенс їх в обов'язку стежити за станом справ, за виконанням встановлених норм або, інакше, у відсутності дій, що вважаються порушеннями. Розпізнаванням порушень, санкціями за порушення, а також визнанням фактів повинні займатися спеціальні агенти в нормативних системах.

Нормативний рівень опису МАС може бути розширений контекстним нормативним рівнем [10]. На цьому рівні абстрактні норми конкретизуються значеннями з предметної області.

Агентно-орієнтований підхід стає все більш поширеним в програмуванні і, зокрема, в проектуванні інформаційних систем. Однією з найважливіших завдань організаційних інформаційних систем є автоматизація бізнес-процесів. Бізнес-процеси визначаються діями, які виконують агенти, і обмеженнями як на окремі дії, так і на їх послідовності.

Опис і аналіз нормативної МАС – досить складна і громіздка задача. Тому залучення для цих цілей коштів з комп'ютерних наук цілком природно. Одним з таких

засобів в останні роки стало створення мов опису нормативних мультиагентних систем і використання апарату формальних граматики для завдання цих мов.

Актуальність досліджень в області розподіленого штучного інтелекту і мультиагентних систем, відповідно до робіт [11] і [12], визначається складністю сучасних організаційних і технічних систем, різноманітністю, складністю і розподіленістю вирішуваних завдань, величезними обсягами інформаційних потоків і високими вимогами до часу обробки інформації.

Найбільшу складність в теоретичних дослідженнях і практичних реалізаціях сучасних МАС представляють питання, пов'язані із забезпеченням інформаційної безпеки агентів і інформаційних ресурсів, якими вони оперують, у відкритих мультиагентних віртуальних середовищах. Мобільні агенти є автономними програмними агентами, здатними мігрувати між вузлами систем автомобіля з метою виконання завдань, поставлених перед ними їх власниками, що при певному підході в подальшому підвищить організацію та нормування технічного обслуговування автомобілів. Автономні агенти забезпечують такі переваги, як делегування функцій, мережеві комунікації, зниження навантаження, збільшення продуктивності при вирішенні комплексних розподілених завдань.

Забезпечення інформаційної безпеки є важливим завданням, яке необхідно вирішувати при розробці мультиагентних систем, орієнтованих на використання в автомобільній галузі, а саме при експлуатації та обслуговуванні автомобілів. Проблема забезпечення інформаційної безпеки в мультиагентних системах може бути розглянута в декількох аспектах. По-перше, необхідно забезпечити захист вузлів мережі від прихованих атак шкідливих програм або агентів-шпигунів. По-друге, потрібно забезпечити захист самих агентів від впливу додатків, запущених на вузлах мережі. По-третє, необхідно забезпечити захист агентів МАС від атак агентів-шпигунів, мігруючих між вузлами мережі. Перша проблема – захист вузлів від атак агентів-шпигунів, може бути успішно вирішена за допомогою застосування методів «жорсткої» аутентифікації виконуваного програмного коду агентів, контролю цілісності коду програм-агентів і обмеження прав доступу або до самих програм-агентів, або до інформації або сервісів, які вони надають. Друга проблема – інформаційна безпека агентів є однією з основних невирішених на сьогоднішній день завдань. Причиною цього є існування величезної кількості шкідливих програм, які можуть несанкціонованим чином впливати на процес функціонування агентів і маніпулювати конфіденційною інформацією, якою оперують агенти. Рішення третьої проблеми ґрунтується на створенні спеціальних протоколів безпеки обміну повідомленнями між агентами в мультиагентному середовищі.

До основних загроз інформаційної безпеки розподілених мультиагентних систем відносяться: несанкціоновані пасивні перехоплення повідомлень в процесі міжагентних комунікацій, порушення цілісності переданих по мережі даних, несанкціонований доступ до даних, відмова в обслуговуванні (DDoS-атаки), перехоплення запитів з подальшою їх модифікацією і відтворенням, відмова від факту отримання або відправлення даних і т.д. Децентралізований характер побудови розподілених мультиагентних систем, відсутність єдиного центру, потенційна можливість комунікації з будь-яким вузлом роблять мультиагентну середу максимально вразливою для будь-якого виду з перерахованих загроз [13].

МАС можуть включати в себе різні типи агентів. Традиційно архітектури штучних агентів діляться на три групи: реактивні, деліберативні і гібридні. Реактивні агентні архітектури не використовують внутрішньої моделі зовнішнього світу, характеризується класичним штучним інтелектом. Внутрішня структура реактивного агента являє собою правила типу «ситуація-дія», кожне з яких вибирається виходячи з поточної ситуації. Деліберативні агентні архітектури являють собою класичний підхід

до побудови агентів. Архітектура даних агентів ґрунтується на використанні принципів і методів систем штучного інтелекту, заснованих на знаннях. Нарешті, гібридні агентні архітектури поєднують в собі можливості обох вищевказаних підходів. На відміну від систем на основі реактивних агентів, системи, що містять деліберативні і гібридні агенти, здатні до самоорганізації. У таких синергетичних системах управління є поліцентричним, тобто автономні агенти упорядковуються в динамічну мережу і, в свою чергу, ієрархія складових частин системи генерується самою системою. При цьому враховуються всі альтернативні варіанти вирішення поставленого перед агентами завдання, рішення постійно змінюється, що, в підсумку, призводить до знаходження рішення. У самоорганізованих системах, як правило, зовнішнє середовище структурує систему, а параметри системи генеруються самою системою, тобто відбувається самоналаштування системи.

В даний час предметом досліджень більшості сучасних розробників інформаційних систем є методи і підходи до побудови розподілених інтелектуальних інформаційних систем, які передбачають можливості їх адаптації до конкретної предметної області, і, в свою чергу, створення нового інструментарію для дослідження і розробки таких систем [14]. Слід зазначити, що поряд з вищевикладеним актуальним є забезпечення можливості інтеграції в рамках однієї інформаційної системи різних інформаційних технологій і різномірних компонентів, наприклад, бази даних і знань, онтологій, геоінформаційні системи, системи математичного, імітаційного і ситуативного моделювання і т.д.

Для створення таких систем використання мультиагентних технологій є найкращим методом вирішення даного роду завдань. Як було зазначено, основою агентного підходу є принцип поділу інформаційної системи на окремі компоненти, які є інтелектуальними агентами, що автономно функціонують і володіють цілеспрямованою поведінкою.

Для представлення знань і навчання інтелектуальних агентів в інтелектуальних системах можна використовувати онтології. Зазвичай вони описують поняття предметної області, які необхідні агентам для деталізації параметрів і змінних сценаріїв своїх поведінь. Зазвичай в процесі взаємодії програмних агентів в мережі інтернет, онтологія є ієрархією понять предметної області і зв'язків між ними, відповідно до безлічі гіпертекстових посилань на Web-документи, прив'язані до цих понять [12]. Дана ідея застосовується при реалізації робіт, що проводяться в рамках концепції Semantic Web. В онтології повинні виражатися смислові аспекти взаємодії агентів, тому її зазвичай інтерпретують як тезаурус з розміченими семантичними зв'язками.

Формальна модель онтології представляється у вигляді інтегрованої впорядкованої сукупності кінцевих множин

$$O = \{U, R, F\}, \quad (1)$$

де  $U$  – безліч понять предметної області,

$R$  – безліч нечітких відносин між поняттями предметної області,

$F$  – безліч функцій інтерпретації, заданих на поняттях і / або відносинах онтології  $O$ .

Онтологія предметної області зазвичай характеризує інтелектуальні властивості агентів, тобто чим точніше і коректніше побудована онтологія з позначеними зв'язками між поняттями, тим повніше агент представляє предметну область, для якої він існує. Для опису знань агентів використовуються спеціалізовані засоби побудови онтологій, а також застосовуються спеціальні стандартизовані мови онтологій, наприклад RDF / OWL, які самі по собі будуються на основі синтаксису стандарту XML.

Використання спеціалізованих мов розмітки в мультиагентних інформаційних системах дозволяє вирішити ряд завдань, таких як, наприклад, реалізація контекстного пошуку інформації в локальних і глобальних мережах, уніфікація переданої інформації, забезпечення ефективного методу зберігання даних і знань і т.д.

Методика проектування мультиагентних систем спирається на принцип розподілу функцій між всіма агентами системи. Така система, за своєю суттю, являє собою сукупність окремих інтелектуальних систем, кожна з яких вирішує свою задачу відповідно до принципу розподіленого вирішення завдань. При вирішенні складних завдань за допомогою мультиагентного підходу часто існує необхідність у разі потреби розділення її на підзадачі, які доручаються окремим агентам. Безліч агентів системи можуть інтерпретувати завдання з різних точок зору, і потім інтегрувати отримані результати. Зокрема, функціональний розподіл прикладних програм дозволяє усунути безліч недоліків класичних експертних систем. У них централізація знань в єдиній базі знань породжує проблеми повноти і несуперечності. При цьому додавання нових знань часто призводить до порушень узгодженості знань. З точки зору мультиагентного підходу агент в розподіленій інтелектуальній системі може розглядатися без урахування характеристик інших агентів, і проблема несуперечності знань поступається місцем завдання забезпечення кооперації і комунікації агентів.

Основними критеріями ефективності розподіленого рішення задачі є час вирішення і відповідність можливостям конкретного агента-виконавця. При наявності невідповідності агент-виконавець може провести подальшу декомпозицію задачі, звернутися за допомогою до інших. При побудові розподіленої мультиагентної системи в якості агентів-виконавців при розподілі завдань можна використовувати динамічні (мобільні) агенти – обчислювальні процеси, здатні до переміщення по мережі, взаємодії з зовнішніми хостами, збору інформації від імені користувача та повернення її користувачеві після виконання призначених ним обов'язків.

Вище було зазначено загальний підхід до проектування і реалізації розподілених інтелектуальних інформаційних систем з використанням мультиагентних технологій. Основні переваги від застосування вищевказаних підходів відносно технічного обслуговування автомобіля, це є розпаралелювання завдань і взаємодія агентів для досягнення поставлених системою цілей.

Мультиагентна система економічніше за все реалізується на найбільш доступній обчислювальній системі – комп'ютерній мережі, в якій при організації розподілених обчислень кожному обчислювальному блоку орієнтованого графа завдання ставиться у відповідність комп'ютер з урахуванням наявності фізичних зв'язків в мережі, здатних реалізувати потоки інформації, що передаються між обчислювальними блоками.

Основний алгоритм програми-агента реалізує наступні завдання:

- отримання інформації від комп'ютерів-джерел;
- виконання на комп'ютері операцій над отриманою інформацією;
- передача результату комп'ютеру-одержувачу.

Структура орієнтованого графа розв'язуваної задачі являє собою сукупність підмножин пов'язаних вершин. Ці підмножини утворюють ієрархічну структуру з декількома рівнями.

Верхнім рівнем є вершина графа, яка отримує вихідні дані. Підмножини утворюють вузли нижнього рівня і вузли високого рівня, яким передаються дані. Інші підмножини містять вершину верхнього рівня разом з пов'язаними з нею вершинами більш нижнього рівня. Нижнім рівнем є вершина, яка бере вхідні дані. Вся інформація передається між агентами порціями.

В системі часу початок обробки даних агентів поточного рівня буде вважатися час прийому останнього необхідного пакета даних від агентів нижнього рівня, пов'язаних з

ними. Відповідно час, за який на цьому шляху з'являться оброблені на попередньому рівні дані, і буде часом виконання попереднього кроку.

Оцінка часу виконання обчислень на одному комп'ютері виконується на підставі роботи з відповідною порцією інформації, тому ця оцінка є індивідуальною і може використовуватися для виконання оптимізації системи.

Цей процес буде постійно повторюватися, оскільки він буде запускатися при кожній передачі даних між агентами обчислювальних блоків під час виконання завдання. Час, що витрачається на оптимізацію, буде зведено до мінімуму.

Після виконання першого кроку завдання на комп'ютерах підмножини передаються результати обчислень разом з керуючою інформацією агенту на комп'ютері. Збирається інформація від кожного агента про час виконання цього кроку і вибирається комп'ютер. Після надходження керуючої інформації від агента до комп'ютера, агенти підмножини отримують інформацію, прийняту від всіх комп'ютерів. Виконується другий крок розв'язування задачі.

Після виконання другого кроку завдання на комп'ютерах підмножини передається інформація агенту на комп'ютері, як і на першому кроці. Також збирається інформація про час виконання цього кроку усіма комп'ютерами і вибирається комп'ютер, що оцінює час завершення першого і другого кроку.

Одночасно, точно за таким алгоритмом, виконується перепризначення і у всіх підмножин всіх рівнів.

Вся інформація збирається у агента. Цієї інформації достатньо, щоб визначити критичний шлях і виділити в ньому підмножину, що визначає час виконання кроку системою. Агент вибирає підмножину, що має мінімальний час виконання кроку і передає вказівку підібрати агента для обміну між підмножинами так, щоб максимальний критичний час системи скоротився.

### **Висновки**

Після проведеного аналізу, який показав нам різноманітність способів створення мультиагентних систем, виявилось, що їх застосування у сфері обслуговування автомобілів більш ніж можливо, а саме в напрямку організації та нормування технічного обслуговування автомобілів. На даний час створені майже усі передумови для дистанційного керування автомобілем та контролю його стану.

На даний час основною складовою мультиагентної системи, яка відрізняє її від інших систем – є штучний інтелект агентів. І його створення досі не завершено та не має точних способів реалізації. Цей підхід, для обслуговування автомобіля, не вимагає попередньої оптимізації часу рішення комп'ютерами мережі. Оптимізація виконується вже під час вирішення самого завдання, використовуючи для цього реальні дані. Відсутність центру управління системою, за рахунок подрібнення на агенти, і здатність до адаптації при зміні складу мережі дозволяє забезпечити системі високу ступінь живучості.

Завдяки впровадженню сучасних комп'ютерних технологій та мультиагентних платформ в систему технічного обслуговування автомобілів та при їх взаємодії залишається тільки невеликий крок до створення системи, яка змінить уявлення про можливості обслуговування автомобіля.

### **Список використаних джерел**

1. Кузнецов Е.С. Управление технической эксплуатацией автомобилей / Кузнецов Е.С. – М.: Транспорт, 1982. – 224 с.
2. Проблемы повышения конкурентоспособности экономики Украины [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://uchebnik-online.com/128/535.html>

3. Ходак О.В. Методичні підходи до оцінки ефективності інноваційних процесів на промислових підприємствах / О.В. Ходак // Інвестиції: практика та досвід № 6/2010. – Київ, 2010 – С. 20 – 22.
4. Интеллектуальные транспортные системы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://m2m-t.ru/solutions/its/>
5. Ощепкова Е. А. Информационные технологии на автомобильном транспорте / Е. А. Ощепкова // Кемерово: КузГТУ, 2012. – 144 с.
6. Миков А.И. Информационные процессы и нормативные системы в IT: Математические модели. Проблемы проектирования. Новые подходы / Миков А.И. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2013. – 256 с.
7. Carmo J. Deontic logic and contrary-to duties / Carmo J., Jones A. Handbook of Philosophical Logic (D. Gabbay, ed.). – Kluwer, 2001. – P. 203-279.
8. Воробьев В.В. Моделирование агентов с деонтической логикой, функционирующих в распределенных системах / Воробьев В.В., Миков А.И. // Информатизация и связь, 2012. – № 5. – С. 82-85.
9. Миков А.И. Модели сложности разделения и интеграции информационных систем / Миков А.И. // Информатизация и связь, 2013. – № 2. – С. 92–96.
10. Briot J.-P. A Norm-Based Approach for the Modeling of Open Multiagent Systems / Briot J.-P., Felicissimo C., de Lucena C.J. // Int. Conf. on Agents and Artificial Intelligence (Porto, Portugal, ICAART'09). – P. 540-546.
11. Берзин В.Ю. Имитационное моделирование процессов взаимодействия интеллектуальных агентов / В.Ю. Берзин, Г.В. Рыбина, С.С. Паронджанов // VIII национальная конференция по искусственному интеллекту с международным участием. Труды конференции. – М.: Физматлит, 2002. Т. 2. – С. 692 –j 701.
12. Тарасов В. Б. От многоагентных систем к интеллектуальным организациям: философия, психология информатика / В.Б. Тарасов – М.: Эдиториал, 2002. – 352 с.
13. Датьев И.О. Методы и технология системно-динамического моделирования нагрузки на региональные информационно-коммуникационные сети / И.О. Датьев, А.М. Федоров // Прикладные проблемы управления макросистемами: VII Всерос. школа-семинар, г. Апатиты, 2008г. — С. 39-40.
14. Фартышев Д.А. Подход к разработке мультиагентной распределенной интеллектуальной информационной системы для исследований энергетики / Д.А. Фартышев, Е.С. Черноусова, А.В. Черноусов // VIII Всероссийская конференция молодых ученых по математическому моделированию и информационным технологиям, Новосибирск, 2007. – С. 71.

## Abstract

### SEARCH OF A NEW APPROACH WITH AND REGULATION MAINTENANCE OF CARS AND ITS SAFETY

**Pavlenko V.**

*The questions of a new approach on organization and standardization of maintenance of automobiles and their level of safety on the territory of Ukraine are considered. Features of multi-agent systems construction are analyzed. The ways of improvement of quality of technical maintenance of cars at the expense of multiagent approach are determined. Thanks to the introduction of modern computer technology and multi-agent platforms into the car maintenance system, it has come to the conclusion that there is only a small step towards the creation of a system that will change the idea of a new car service capability.*

**Keywords:** car, car maintenance, agent, multi-agent system, logic, information, security..