

НАУКИ ПРО ЗЕМЛЮ. ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ МОДЕЛЮВАННЯ СТАНУ ГЕОСИСТЕМ

УДК: 004.9:911.5/.9:528.94 <http://dx.doi.org/10.31548/zemleustriy2023.02.012>

СІДОС CRM ЯК ОСНОВА ЕЛЕКТРОННОГО ДЕРЖАВНОГО РЕЄСТРУ НЕРУХОМОЇ КУЛЬТУРНОЇ СПАДЩИНИ УКРАЇНИ

В.С. ЧАБАНЮК,

*кандидат фізико-математичних наук,
старший науковий співробітник,*

Інститут географії Національної академії наук України

E-mail: chab3@i.ua

О.П. ДИШЛИК,

виконавчий директор, ТОВ «Геоматичні рішення»,

E-mail: dyshlyk@geomatica.kiev.ua

В.І. ПІОРО,

директор,

ГО «Український центр розвитку музейної справи», м. Київ

E-mail: pioro@ukr.net

Анотація. Стаття є заключною із серії статей про Концептуальні положення створення нового електронного Державного реєстру нерухомої культурної спадщини (КС) України. Ці положення відповідають компонентам Каркасу рішень (КаРі) спеціальних Просторових інформаційних систем (ПрІС). Спеціальна ПрІС нового реєстру КС України повинна належати до класу Атласних геоінформаційних систем (АГІС). Перша черга АГІС – АГІС-КС1 – запропонована як перша черга нового електронного Державного реєстру нерухомої КС України. Перша черга повинна включати, як мінімум, три компоненти, які одночасно є пакетами КаРі: Продукти-Процеси-Основи. Концептуальні положення АГІС-КС1 описують ці три найважливіші компоненти архітектурного патерна АГІС-КС1: АГІС-КС1.Продукти, Частина 1; АГІС-КС1.Процеси, Частина 2; АГІС-КС1.Основи, Частина 3; що складається з двох підчастинок, 3.1 і 3.2.

Підчастина 3.1 присвячена темі «Основи. INSPIRE». У даній статті описана підчастина 3.2, яка називається «Основи. СІДОС CRM». Вона складається з двох основних розділів. У першому з них спочатку розглядаються передумови, які

призводять до використання CIDOC CRM. Такими передумовами є дві еволюції: системна і предметна. Системна еволюція стверджує, що прийшов час розглянути реєстр КС України як ПрІС Формації Веб 3.0, відомої також як Семантичний веб, особливо якщо мати на увазі створення нового реєстру.

Предметна еволюція відноситься до еволюції розуміння домена культурної спадщини. З сучасного розуміння цього питання витікає, що сучасні реєстри КС повинні бути скоріше «процесними», ніж «продуктовими».

Для того, щоб перейти до розгляду CIDOC CRM з кращим розумінням суті питання, розглянуто модель CHARM (Cultural Heritage Abstract Reference Model) - абстрактну еталонну модель культурної спадщини. CIDOC CRM можливо також вважати такою, однак CHARM описано у монографічній літературі, яка є практично застосовною, на відміну від розрізнених статей про CIDOC CRM.

У другому з двох основних розділів статті розглянуто CIDOC CRM і питання його використання. Ми не описуємо CIDOC CRM повністю. Увага приділяється тільки його «просторовій» і «процесній» частинам. Крім того, увага приділяється використанню CIDOC CRM. Для цього спочатку використовується інформація з сайту (<https://www.cidoc-crm.org/how-i-can-use-cidoc-crm>, 2023-jun-26). Потім наводиться початкова інформація про програмну платформу Arches. Платформу Arches ми пропонуємо для реалізації АГІС-КС1.

Ключові слова: Каркас рішень (KaPi), Атласна геоінформаційна система (АГІС), Основи KaPi АГІС, реєстр КС як перша черга АГІС.

Вступ. Формулювання проблеми.

Концептуальні положення створення нового електронного Державного реєстру нерухомої культурної спадщини (КС) України відповідають компонентам визначеного в монографії [1] Каркасу рішень (KaPi) спеціальних Просторових інформаційних систем (ПрІС). Спеціальна ПрІС нового реєстру КС України повинна належати до класу Атласних геоінформаційних систем (АГІС), який описано в [2]. Перша черга АГІС-КС позначається АГІС-КС1. Концептуальні положення АГІС-КС1 описують ці три найважливіші компоненти архітектурного патерна KaPi АГІС-КС1: АГІС-КС1.Продукти, Частина 1 [3]; АГІС-КС1.Процеси, Частина 2 [4]; АГІС-КС1.Основи, Частина 3, що складається з двох підчастих, 3.1

і 3.2. Підчастина 3.1 описана у статті [5]. У даній статті описана підчастина 3.2, яка називається «Основи. CIDOC CRM». Предметна еволюція відноситься до еволюції розуміння домена культурної спадщини. З огляду цього питання у монографії [6], є очевидним, що сучасні реєстри КС повинні бути скоріше «процесними», ніж «продуктовими».

Стандарт CIDOC CRM [7], [8] заявлено у роботі [3] важливим компонентом другої з двох усвідомлених Основ нового сучасного електронного Державного реєстру нерухомої культурної спадщини (КС) України. Крім власне стандарту, нас цікавлять питання його впровадження в Україні. Тому на Рис. 1 друга Основа, що включає стандарт CIDOC CRM, показана як «Взаємодія з CIDOC/» у блоці «Взаємодія з INSPIRE/CIDOC/...». Першою Основою є «Взаємодія з

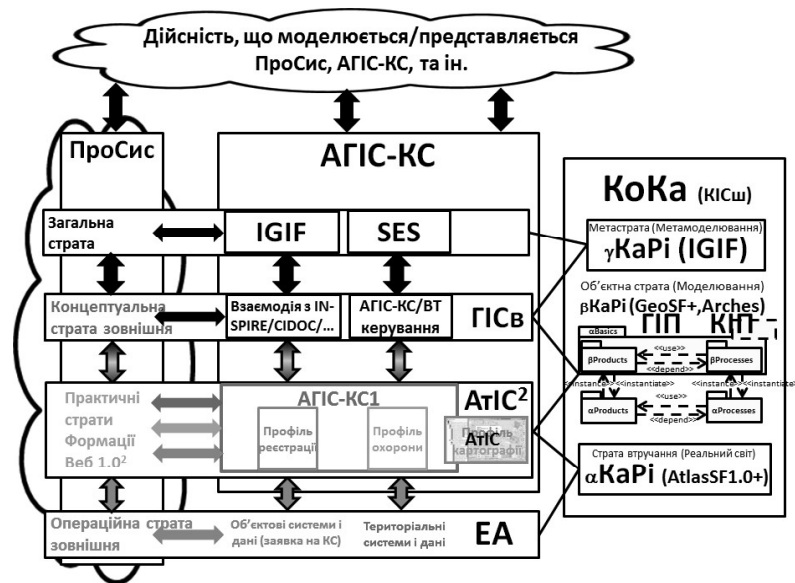


Рис. 1. Структура АГІС-КС

INSPIRE/», яка також показана на Рис. 1 у блоці «Взаємодія з INSPIRE/ CIDOC/...». Термін «усвідомлена» означає можливість у майбутньому включення інших основ після «усвідомлення». Можливість показана записом «...», який означає, що крім INSPIRE і CIDOC CRM, можуть бути й інші компоненти Основ.

Першу чергу нового реєстра нерухомої КС України можливо створити за 1-2 роки за обов'язкової умови використання методології Базованої на патернах Реляційної картографії [1]. Там описано архітектурний патерн Каркас Рішень (KaPi), який при фіксації певного класу просторових інформаційних систем (PrIS) X називається методом KaPi X. Якщо X належить до класу PrIS, подібних згаданому реєстру, то він має бути Атласною ГеоІнформаційною Системою (АГІС), яка описана в [2]. Перша черга реєстра позначається АГІС-КС1, тому вживається запис KaPi АГІС-КС1. Крім використання KaPi для АГІС-КС1, у цій статті не розглядаються інші умови створення,

хоча серед них, очевидно, мають бути фінансові та інші важливі умови.

Повний KaPi АГІС-КС1 представляється «петрадою» пакетів елементів Продукти-Процеси-Основи-Публікації-Сервіси АГІС-КС1. Для практичних цілей достатньо контролювати створення так званої основної тріади KaPi АГІС-КС1: Продукти-Процеси-Основи. Ці три пакети елементів і сам KaPi загалом стали основою формулювання Головних концептуальних положень створення АГІС-КС1. А саме, у статті [3] описані Головні Концептуальні положення 0: «Використання відповідного KaPi є обов'язковим для успіху діяльності по створенню нового електронного Державного реєстру нерухомої КС» і 1: «Продукти KaPi X: Першою чергою фінальної системи X має бути АГІС-КС1 як елемент множини допустимих АГІС». У статті [4] описане Головне Концептуальне положення 2: «Процеси KaPi АГІС-КС1: Процесом створення АГІС-КС1 має бути портальне нормативне розширення». Тобто, на даний момент вва-

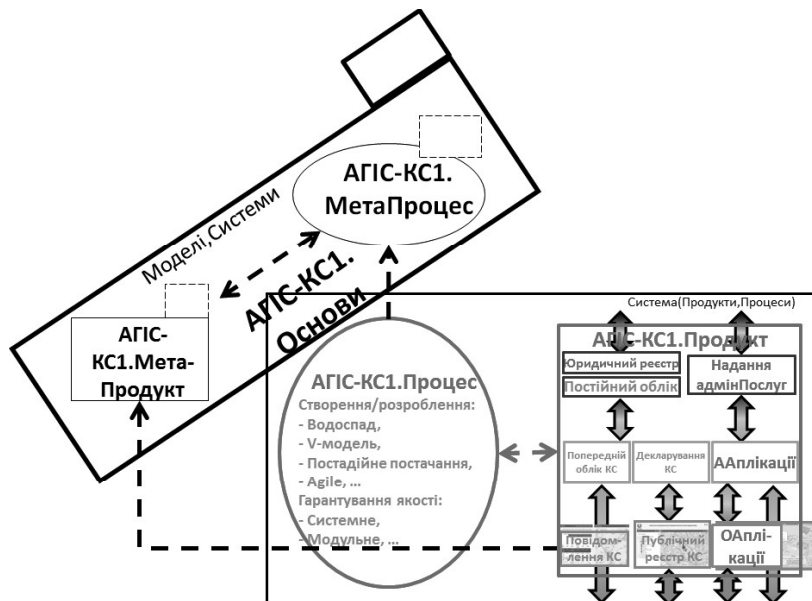


Рис. 2. Головна тріада КаРі АГІС-КС1 в дії. Червоним кольором показані описані в [3], [4] елементи пакетів Продукти і Процеси для АГІС-КС1

жаємо описаними продукт АГІС-КС1 і процес його створення. Вони виділені червоним кольором на Рис. 2.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

У статті [5] описані елементи першої з двох основ - «Взаємодія з INSPIRE/». У цій статті описуються елементи другої з двох основ – «Взаємодія з CIDOC/». Головне Концептуальне положення 3 формулюється так: «Основи КаРі АГІС-КС1: Основами АГІС-КС1 України мають бути INSPIRE і CIDOC CRM».

"Для пояснення передумов формулювання цього положення скористаємося основною теоретичною конструкцією монографії [9], яка побудована у контексті проектування (моделювання) систем з використанням трьох досліджуваних систем, відповідних їм рівнів і відношень між елементами цих систем/рівнів. Рівні називаються: 1 – втручання, 2

– об’єктний, 3 – мета. Поняття рівнів ван Гіга суттєво співпадає з поняттям страт з [10] і з [1], тому замість терміну ‘рівень’ далі використовується термін ‘страта’. Між рівнями/страатами існують стійкі відношення, що є визначальними для багатьох сфер діяльності людини (Рис. 3)".

"Ван Гіг [9] стверджує, що існує діалектичне відношення між двома елементами кожної діади (об’єктна страта \updownarrow метастрата, модель \updownarrow метамодель, світ \updownarrow метасвіт тощо), тому що кожний елемент зароджується у досліджуваних системах різних страт абстракції або логіки. Коли нехтується метастрата, без уваги залишається Метамодельювання (інакше, процес проектування) із метастрати, на якій формулюються досліджувані системи нижнього рівня. Це нехтування може привести до дисфункцій і збоїв системи".

Пакет Основи відноситься до Метастрати Метамодельювання у термінології ван Гіга або у термінології



Рис. 3. Відношення між стратами [9]: а) моделювання і метамоделювання, б) пізнання і метапізнання; та в) стратами [9] і Реляційної картографії [1]

Реляційної картографії - до Загальної страти стосовно АГІС-КС1 і/або до Концептуальної страти зовнішньої (зовнішньої стосовно АГІС-КС1) стосовно АГІС-КС (див. Рис. 1). Важливість і необхідність цього пакета витікає зі сказаного з врахуванням того, що конкретно у цій статті мова йде про діади, які існують між пакетами Продукти-Основи і Процеси-Основи. Тобто, у практиці створення АГІС-КС1 нас будуть більше цікавити відношення (діади) між елементами класів такі як АГІС-КС1.Продукт - АГІС-КС1.МетаПродукт і АГІС-КС1.Процес - АГІС-КС1.МетаПроцес. Або, інакше, нас будуть цікавити МетаПродукт, з якого найпростіше створити АГІС-КС1, і МетаПроцес, з якого буде визначено конкретний процес створення АГІС-КС1. Бажано, щоб це були відношення інстанціації/класифікації для моделей/систем, хоча такий варіант виглядає ідеальним.

Стаття [5] показує, що для України не дуже очевидно є навіть, здавалось би, проста «Взаємодія з INSPIRE/». Проблема в тому, що Інфраструктура Просторової Інформації (ПІІ) України не відповідає INSPIRE, хоча альтернативи прямуванню України в Європейський Союз немає. А з боку України робиться дуже мало для цього прямування, яке ми назвали гармонізацією. Гармонізацію з INSPIRE потрібно розпочинати з гармонізації Закону України «Про

національну інфраструктуру геопросторових даних» (НІГД). Цей Закон прийнято у 2020 р. з дуже застарілою моделлю розробки НІГД. Еволюцію моделей розробки НІГД розглянуто в [11]. У Законі України «Про національну інфраструктуру геопросторових даних» INSPIRE згадується всього один раз, причому, несуттєво. У цьому випадку не варто говорити про INSPIRE, як про продукцію (в тому числі про якісь фіксовані фундаментальні дані), а потрібно говорити про процес гармонізації ПІІ України з INSPIRE, включаючи гармонізацію українських: законодавства, процесів і, нарешті, даних. Наразі незрозуміло, чи це можливо, і якщо так, то скільки це займе часу.

По суті, пакет АГІС-КС1.Основи з Рис. 1 складається з двох блоків: «Взаємодія з INSPIRE/CIDOC/...» і «βKaPi (GeoSF+, Arches)». Про компоненти першого блоку ми вже дещо сказали. Другий блок «βKaPi (GeoSF+, Arches)» показано за межами АГІС-КС, хоча тут найважливішими є його відношення з АГІС-КС. «βKaPi (GeoSF+, Arches)» відноситься до: 1) Концептуальної страти зовнішньої (АГІС-КС), 2) Практичних страт Форматів Веб 1.02 (АГІС-КС1). У ситуації, що склалася на час написання статті, відношення є важливішими, ніж створювана продукція. Наразі важливіше започаткувати «правильні» процеси створення кла-

су ПрІС - АГІС-КС1 (фактично, класу АГІС-КС), ніж створити конкретну версію АГІС-КС1.

Для досягнення мети статті необхідно розглянути стандарт CIDOC CRM. Врешті решт, з ним кожний може ознайомитися за посиланнями, які наводяться, в тому числі, у цій статті. У ситуації, яку маємо в Україні на середину 2023 р., більш важливим є розгляд динаміки розвитку стандарту, включаючи: 1) передумови його появи в Україні, 2) його відношення з координуємою нерухомою КС (зв'язок з першою Основою – INSPIRE), 3) питання впровадження CIDOC CRM. Тому у основному тексті статті ми розглянули:

- системну еволюцію ПрІС, до яких належать (мають належати) реєстри нерухомої КС. Для цього використано еволюцію таких ПрІС, як Картографічні інформаційні системи (КІС) і Реляційну картографію. Еволюційними періодами тут є так названі Формації, серед яких нас цікавлять такі Формації, як Веб 1.0, Веб 1.02, Веб 2.0 і Веб 3.0. Усі вони мають відношення до реєстрів нерухомої КС, які представляються версіями і підсистемами так званої Атласної ГеоІнформаційної Системи (АГІС).

- предметну еволюцію реєстрів нерухомої КС. Для аргументації нам довелося використати огляд робіт щодо зміни представлень про КС як матеріальних речей на процесне представлення. До процесного представлення відноситься сприйняття КС динамічно змінюваними представленнями, які залежать від представлень суспільства у даний момент часу. Автори мають особисту думку щодо даного питання, тому ми пішли на його розширене цитування, щоб читач міг сформувати свою відносно

незалежну думку. Зауважимо, що питання є дуже принциповим на даний час в Україні.

- модель SHARM, що розшифровується як абстрактна еталонна модель КС (Cultural Heritage Abstract Reference Model). Ми не будемо тут агітувати на її користь, тому що альтернативний стандарт CIDOC CRM вже прийнято формально в Україні. Це стандарт (ДСТУ ISO 21127, 2018), де ISO 21127 є міжнародним стандартом. Важливою перевагою SHARM є наявність монографії [6], де цій моделі приділено значну увагу. Очевидним недоліком CIDOC CRM є відсутність його систематизованого опису у вигляді монографії. Крім того, незважаючи на велику кількість публікацій з CIDOC CRM, застосувати цей стандарт не просто.

- загальна точка зору на модель CIDOC CRM і просторові властивості в ній. Використовуються концептуальні положення зі статті [12].

- нарешті, розглядається програмна платформа Arches, яку ми рекомендуємо використовувати в Україні для впровадження CIDOC CRM у реалізації першої черги АГІС-КС1.

Мета дослідження. Новий Електронний Державний реєстр нерухомої культурної спадщини. Еволюція чи революція. Основним методами дослідження є аналіз і синтез. Також було використано теорію алгебри карт та математичні моделі для статистичного аналізу зміни площ типів земного покриття. Слід зазначити, що GEE було використано для отримання даних про земний покрив для України за 2000 та 2015 роки з загальнодоступного глобального набору даних про земний покрив AGLC-2000-2015. Дані є растровим зображенням, а величина

значень елементів зображення є кодом класу для класифікації земного покриву. Потім растрові дані були оброблені за допомогою картографічної алгебри з використанням ГІС-технологій для визначення кількості ділянок, що зазнали змін, після чого дані були експортовані у формат CSV та виконані статистичні розрахунки для створення матриці змін земного покриву. Нарешті, дані цієї матриці були проаналізовані для отримання тенденцій змін земного покриву за 15 років в Україні.

В Україні сьогодні поки що немає Електронного Державного реєстра нерухомої КС. У статті [13] зроблено невеликий огляд еволюції питання фіксації записів про об'єкти КС, починаючи з паперових обліків, які все ще працюють в Україні. Там запропоновано вибір одного з двох можливих підходів до створення нового Електронного Державного реєстра нерухомої КС України: еволюційного (наукового) або революційного (системного). На нашу думку, Україні сьогодні краще підходить революційний (системний) підхід. При цьому сам реєстр доцільно представляти системою класу АГІС-КС. При виборі системного підходу враховано картографічну точку зору на майбутній реєстр або, інакше, враховано наявність «профілю картографії» у системі АГІС-КС, який показано на Рис. 1. Хоча в АГІС-КС1 ще зарано говорити про «профіль картографії», АГІС-КС1 має бути підсистемою АГІС-КС, тому підходи до створення системи АГІС-КС можливо перенести і на створення підсистеми АГІС-КС1.

Цей розділ є важливим для розуміння терміну «некласичний» новий (заново створюваний) Електронний Державний реєстр нерухомої КС.

Саме система, позначена цією назвою, є предметом даної статті.

Системна еволюція класу систем КС. Для пояснення причини вживання терміну «некласичний» спочатку скористаємося Реляційною картографією [1]. Там для довільних Картографічних інформаційних систем (КІС) ми розглядали так звані еволюційні відношення на шкалі Веб 1.0 – Веб 1.0x1.0 – Веб 2.0 – Веб 3.0, де окремі відрізки еволюційної шкали називалися Формаціями. Формації Веб 1.0 і Веб 1.0x1.0 (або 1.02) називалися класичними статичними і, відповідно, класичними динамічними. Формації Веб 2.0, Веб 3.0, і далі, називалися некласичними. Саме таку еволюційну класифікацію систем ми пропонуємо застосувати спочатку до домена систем КС. Можемо сказати, що (див. Рис. 1):

- Реєстраційний профіль Державного реєстру нерухомої КС як результат розвитку електронного Декларативного Державного реєстру КС доцільно називати Класичним реєстром. Цю альтернативу ми вважаємо тупіковою з точки зору створення реально потрібного сучасного електронного Державного реєстру нерухомої КС. Потрібно створювати нову систему.

- При розгляді Картографічного профілю нового електронного Державного реєстру нерухомої КС потрібно визнати, що динамічні властивості подібних КІС все ще потребують досліджень, однак створювані системи залишаються класичними.

- Реєстраційний профіль нового електронного Державного реєстру нерухомої КС як компонент сучасної НІПД України відноситься до Формації Веб 2.0. Це саме можемо сказати про Охоронний профіль.

- Реєстраційний профіль нового електронного Державного реєстру нерухомої КС як компонент Семантичного вебу можливо реалізувати і віднести до Формації Веб 3.0.

У даній статті мова йде переважно про взаємодію елементів діад (дуалізмів) 1) продукта АГІС-КС1 і 2) процесу його створення з 3.2) стандартом CIDOC CRM, який є семантичною основою діад. Просторовою основою вказаних діад є 3.1) стандарти (директиви) INSPIRE. Однак, як і у випадку INSPIRE, проблема ширша, ніж, власне, взаємодія зі стандартом CIDOC CRM. Для кращого розуміння терміну «некласичний» нам потрібно, крім еволюційної класифікації систем застосувати ще й предметну класифікацію домена систем КС.

Предметна еволюція класу систем КС. Після застосування еволюційної системної класифікації застосуємо предметну класифікацію домена систем КС. Згідно з нею, сучасні електронні реєстри КС мають включати інформацію не тільки про так звані «речі», а й про «процеси» оперування з ними. Таке сучасне бачення КС відповідає класам КІС, які відносяться до Формацій Веб 2.0 і 3.0. Далі цитуються два підрозділи з монографії [2]: «Культурна Спадщина як Процес» (рр. 200-201) і «Культурна спадщина як Речі» (рр. 201-202).

Матеріали і методи дослідження.

Культурна Спадщина як Процес. Починаючи з найновіших і багатобіччючих підходів, викликаних появою зараз оскаржуваної концепції «нематеріальної спадщини», почали лунати голоси, що заперечують ста-

ру та тверду ідею про те, що КС є питанням давнини, автентичності та матеріальності [14]. За останні кілька десятиліть з'явилася обширна література, яка дотримується іншого визначення КС.

Гонзалез-Перез [6; р. 201] наводить огляд робіт, що слідують цій лінії і зауважує, що КС була визначена різними способами, які завжди висвітлюють соціальні процеси, що надають значенню та значимості речам. Наприклад, КС визначалася як «спосіб культурного виробництва в сьогоденні, який звертається до минулого», «спосіб культурного виробництва, який дає друге життя тому, що перебуває під загрозою зникнення або застаріло, як експозиція самого себе», «форма комунікативної практики», «сфера соціальної/культурної дії» або «соціальний і культурний процес, який опосередковує сенс культурних, соціальних і політичних змін».

За цими визначеннями стоїть ідея про те, що КС складається не з пасивних і заданих речей минулого, а з активних соціальних процесів у сьогоденні. Ця реакція проти погляду на КС, заснованого на речах, була висловлена так само провокативно, що «не існує такого поняття, як спадщина». КС була б процесами, за допомогою яких люди взаємодіють з тим, що їх оточує. КС була б процесом валоризації, надання різних цінностей і значень речам, розуміючи «речі» тут у найширшому значенні, як будь-який окремий прояв, що відбувається у світі. І до «речей» ми включаємо інші речі, такі як події.

Таким чином, згідно з цією точкою зору, активні процеси агентів, що включають суб'єктивне сприйняття та дії, вважаються основними компонентами КС. Термін «валориза-

ція» використовується для позначення всіх таких процесів. Навіть у своїх найбільш крайніх і радикальних формах ці визначення не означають, що валоризація є єдиним компонентом, залученим до створення КС; за визначенням, щось повинно існувати для того, щоб з ним взаємодіяти. «Спадщина стає не стільки річчю чи місцем, визначеним АНД (Authorised Heritage Discourse - авторизованим дискурсом спадщини, тобто, традиційною практикою) як «спадщина», скільки цінностями та значеннями, які сконструйовані в і навколо них».

Отже, і навіть якщо їх розглядати просто як чисту сировину, речі (знову ж таки, у найширшому значенні слова) також відіграють роль у створенні КС відповідно до цієї точки зору. Незважаючи на те, що речі є пасивними й умовними, вони також є частиною картини, оскільки для того, щоб оцінка відбулася, щось має існувати як реципієнт (одержувач) або об'єкт цієї оцінки. Тому розглядати спадщину як процес означає виводити процеси на перший план і відсувати речі на другий план. Це прямо протилежне традиційним поглядам на КС, які вважали її складеною лише з речей.

Культурна Спадщина як Речі. Задовго до розвитку тенденцій, згаданих вище, КС розглядалася як така, що складається з речей, які мають особливі та зазвичай невід'ємні (inherent) цінності. Фактично, це все ще те, що погоджено як «визначення здорового глузду» або «природний спосіб мислення про це», як критикує [15]. КС, з цієї поширеної точки зору, є набором речей (включаючи тут широкий спектр чуттєвих елементів, від об'єктів до традицій) з невід'ємною об'єктивною цінністю. Процеси валоризації, сприйняття чи рецепції не

відіграють очевидної ролі в такому погляді на КС. «Цей процес [зміни в концепції КС] базується на заміні об'єктивної логіки, що характеризує історичну пам'ятку, суб'єктивною логікою спадщини».

Звичайно, відбулися значні зміни у визначенні КС. Проте не так само очевидно, що цю зміну можна описати в термінах інкорпорації раніше неіснуючої суб'єктивності. Можна сперечатися, чи існувала колись об'єктивна логіка концепції пам'ятника. Чи то в сфері норм і політики КС, чи то в академічній практиці, яка одночасно розвивала саме поняття КС, процес оцінки чи валоризації завжди існував за розглядом деяких об'єктів як частини КС. Як хороший приклад, не надто віддалений у часі, Венеціанська хартія зазначає, що «Поняття історичної пам'ятки (...) застосовується не лише до великих творів мистецтва, але й до більш скромних творів минулого, які набули культурної значущості з плином часу» (курсив наш).

Навіть у самому понятті «пам'ятник» завжди існував істотний компонент судження. Чому деякі речі є культурно значущими, а інші – ні? Що саме означає «культурна значущість»? Хто її призначає і як? У будь-якому випадку, має бути цілком очевидно, що, якщо дивитися з аналітичної точки зору, стан або потенціал будь-чого, що є частиною КС, не є внутрішньо притаманним речам, оскільки значущість не є невід'ємною властивістю речей. Хоча втрата центральності поняття «пам'ятник» допомогла викоринити цю ідею, саме поняття пам'ятника нічим не відрізняється від цього: монументальність — це не властивість речей, а цінність, надана якоюсь спільною угодою.

Незважаючи на те, що це суперечливо, концепція КС, що стоїть за такими формулюваннями, як Венеціанська хартія, насамперед є обмежувальною, але зовсім не конкретною: немає жодних об'єктивних посилянь, щоб визначити, які об'єкти мають культурне значення, а які ні. Традиційні підходи такого роду спиралися на знання експертів, які, ґрунтуючись на своїй дисциплінарній освіті в таких академічних галузях, як історія мистецтва, історія чи археологія, неявно вважалися єдиними людьми, здатними «ідентифікувати вроджені цінність і значення (...), які часто визначаються в термінах історичного, наукового, освітнього чи більш загального «культурного»». Це те, що Сміт називає «авторизованим дискурсом спадщини» [16], що дуже чітко зазначено в такому впливовому документі, як Конвенція ЮНЕСКО про всесвітню спадщину 1972 року: «Для цілей цієї Конвенції «культурною спадщиною» вважаються наступні: пам'ятки: архітектурні твори, твори монументальної скульптури та живопису, елементи або споруди археологічного характеру, написи, печерні житла та комбінації елементів, які мають видатну універсальну цінність з точки зору історії, мистецтва чи науки».

Тут завжди присутній суб'єктивний, валоративний процес. Незалежно від того, наскільки це судження може базуватися на критеріях, які поділяють і погоджують усі потенційні експерти, щоб остаточний діагноз завжди був однаковим, воно все одно залишається умовним приписуванням чогось абстрактного (цінності) чомусь конкретному (об'єкт), який за своєю суттю не тримає першого. Це точно виражено так: «Визнання фун-

даментальної випадковості цінностей спадщини не виключає можливості існування деяких цінностей, які є універсальними (або майже такими). Ці суспільно сконструйовані цінності - згадайте, наприклад, Великі піраміди - вважаються універсальними тому, що вони дуже поширені, а не тому, що вони є об'єктивною істиною».

Якби існування такої об'єктивної істини було правдою, це значення могло б бути сприйняте будь-ким, будь-де і в будь-який час, так само, як будь-хто може сприйняти конкретні кольори або форми. Це не так, навіть коли обмежена група експертів посиляється на обмежену підмножину КС: експертні підходи до такої конкретної речі, як «об'єкти спадщини», в основному характеризуються «... спеціальним підходом (...) [який має на увазі, що] результатом є низка невеликих досліджень, жодне з яких не можна легко порівняти одне з одним. (...) Як результат, велика частина дискурсу навколо об'єктів спадщини продовжує базуватися на вродженому розумінні цих місць».

Отже, основною відмінністю двох описаних вище підходів є не зміна об'єктивного чи суб'єктивного стану КС. Припущення про існування внутрішньої цінності в речах було (є) помилковим переконанням. Саме поняття цінності передбачає суб'єктивне і зовнішнє судження. Основна різниця полягає в контексті, який є джерелом валоризацій, які перетворюють речі на КС: хто має легітимність перетворювати речі на КС, з якої точки зору це робиться та з яким відношенням до цих речей. Фокус перемістився зі сфери експертів на ширшу сферу, яку часто досить розпливчасто називають «спільнотою», «соціальними групами» або просто

«суспільством». Це не означає, що експерти та їхні судження не відіграють жодної ролі в поточній практиці КС. Це означає, що судження експертів більше не вважаються тим, хто вирішує, які речі слід вважати частиною КС.

CHARM як передумова для розуміння CIDOC CRM. CIDOC CRM є не єдиною моделлю, яку можливо використовувати для опису домену систем КС. Для загального розуміння CIDOC CRM спочатку зупинимось на CHARM, що розшифровується як абстрактна еталонна модель культурної спадщини (Cultural Heritage Abstract Reference Model). По-перше, CHARM – це модель, тобто цілеспрямоване відображення чогось доречного (relevant). Кожна модель обов'язково спричиняє (entails) спрощення, яке видаляє деякі деталі з представлених об'єктів і дозволяє керувати інформацією, яка була б надто складною для обробки інакше. По-друге, CHARM – це модель КС. Під «КС» тут мається на увазі будь-що, що може бути реципієнтом (одержувачем) певного виду цінності, приписуваної особою чи групою; пов'язані оцінки, приписувані цим речам, а також уявлення про ці речі, які можуть існувати. Таким чином, CHARM представляє не лише конкретні сутності, які можуть отримати цінність КС, але й інші сутності, необхідні для опису та розуміння першої.

По-третє, CHARM є еталонною моделлю. Це означає, що CHARM призначений для використання широким і різноманітним колом організацій та осіб для досягнення спільного розуміння. І, нарешті, CHARM – це абстрактна модель. Це означає, що для того, щоб CHARM використовувалась широким і різноманіт-

ним колом користувачів, модель не може бути надто конкретною щодо того, що вона представляє, оскільки кожна організація, проект і ситуація мають різні та унікальні потреби та навіть різні та унікальні переваги і позиції щодо того, що таке культурна спадщина. CHARM надає абстрактне уявлення, яке, сподіваємося, можливо розділити з кожним, але кожен із нас має визначати власні особливості за допомогою механізмів розширення. Це означає, що CHARM не використовується одразу з коробки; скоріше її потрібно розширити до конкретної моделі, яка відповідає конкретним потребам.

У монографії [6] пропонується вичерпний огляд повної CHARM, використовуючи основні поняття: первинних і похідних сутностей, матеріальних сутностей, агентів, мніфестацій, перформативних сутностей, подій, абстрактних сутностей, валоризацій і віртуальних сутностей. Там також описується, як ці основні поняття організовані в моделі та як вони пов'язані між собою.

CHARM організована навколо трьох основних ідей: значимі (ціннісні) сутності, валоризації та представлення. Повний довідник CHARM доступний онлайн за адресою <http://www.charminfo.org/Reference>, доступ 2023-чер-25, включаючи повний опис кожного класу, атрибута, напівасоціації та перерахованого типу, а також вичерпні діаграми та функцію повнотекстового пошуку.

Мотивація та переваги CHARM.

У будь-якій модельній діяльності є постійна напруга. З одного боку, ми прагнемо висловлювати речі максимально чітко та зрозуміло, щоб якомога більше людей могли отримати від цього користь. Це спонукає

нас приймати конвенції, стандарти, спільні погляди на реальність і узгоджені підходи. Але, з іншого боку, ми знаємо, що кожен проект або завдання (наприклад, археологічні розкопки чи етнографічне дослідження) має свої особливості та специфічні потреби, а тому потребує особливого, унікального способу вираження речей. Це спонукає нас використовувати спеціальні, неповторні способи представлення речей, щоб якнайкраще відповідати нашій меті. Прийняття традицій і застосування унікальних рішень - це фактично дві суперечливі стратегії, кожна з яких має свої плюси та мінуси.

Загальне прийняття стандартів або загальноприйнятих конвенцій для концептуалізації КС має очевидну перевагу, оскільки значно полегшує взаємодію та зрозумілість. Однак у нього є серйозний недолік: кожен повинен адаптувати свій спосіб роботи до того, що диктує стандарт. Зазвичай це неможливо чи бажано, особливо в дослідницьких умовах. Хорошим прикладом є ISO 21127, також відомий як концептуальна еталонна модель (CRM) CIDOC, музейно-орієнтований стандарт, який, незважаючи на те, що він добре відомий у спільноті КС, далекий від загального у своєму прийнятті; незважаючи на те, що CIDOC CRM можна розширити та налаштувати, це не призвело до його широкого впровадження. Протилежна стратегія, тобто повне уникнення стандартів і використання власної концептуалізації кожного проекту чи завдання, має перевагу в тому, що забезпечує оптимальну відповідність меті; однак спільне розуміння та взаємодія дуже складні в таких умовах.

CHARM приймає новий гібридний підхід, заснований на розши-

ренні моделі, який використовувався ISO для деяких робіт, пов'язаних з онтологіями. Відповідно до цього підходу, загальний стандарт повинен передбачати якомога менше понять і завжди на дуже високому рівні абстракції, щоб він, швидше за все, був прийнятним для широкого кола спеціалістів. Крім того, кожен, хто бажає використовувати стандарт, повинен розширити його; тобто додати конкретні класи, атрибути, асоціації та інші елементи моделі, щоб надати необхідні деталі для адаптації стандарту до конкретних потреб даного проекту чи завдання. Результат виконання розширення називається конкретною моделлю.

Підхід до розширення, який використовує CHARM, поєднує в собі переваги двох попередніх стратегій. З одного боку, це дозволяє враховувати особливості проектів, створюючи конкретну модель, яка оптимально підходить для кожного з них. З іншого боку, CHARM все ще використовується як спільна інфраструктура, і тому взаємодія та взаємозрозумілість з іншими моделями, створеними іншими людьми, які також використовують CHARM, є дуже простими. CHARM містить понад 160 класів і охоплює багато сфер КС, зокрема:

- Матеріальні сутності, такі як місця, будівлі чи книги.
- Перформативні елементи, такі як соціальні дії, пісні чи ремесла.
- Виникнення, такі як процеси, ситуації та зміни.
- Абстрактні сутності, такі як переконання та системи категорій.
- Норми, такі, як права, обов'язки або конвенції.
- Агенти, такі як люди чи спільноти.
- Представлення, такі як карти або фотографії.

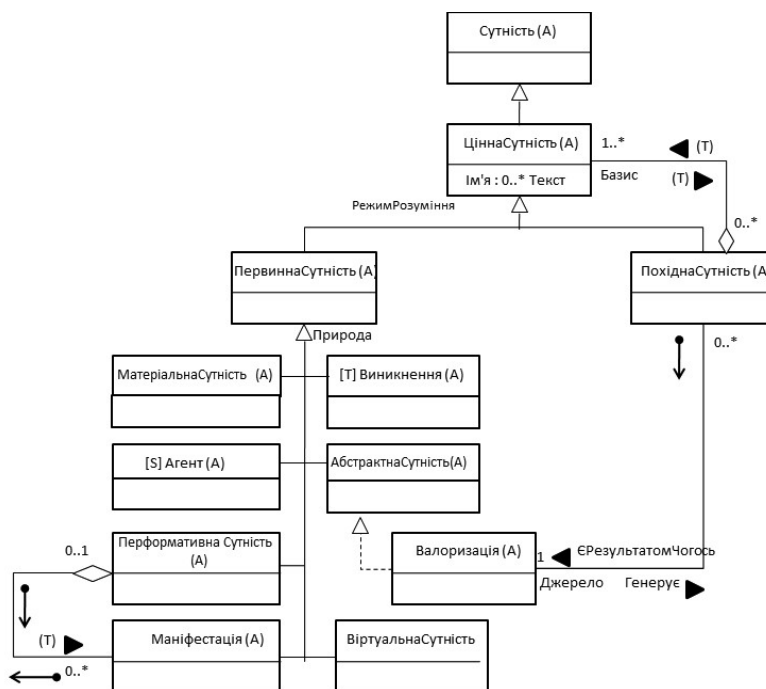


Рис. 4. Загальне бачення SHARM

- Валоризації, такі як дослідження чи позиція громади.
- Похідні сутності, такі як сайти, пейзажі або стилі.
- Міри довжини, площі, маси та інших величин.
- Розташування, включаючи абсолютні та відносні. /

Загальне бачення SHARM. Загальне бачення SHARM показано на Рис. 4. Він показує класи SHARM «зверху», тобто її найбільш абстрактні (A) класи. Більшість інших понад 160 класів у моделі є їхніми нащадками. Угорі знаходиться клас ЦіннаСутність (ValuableEntity), який представляє сутність, яка отримала, зараз отримує або може отримати цінність культурної спадщини. Майже будь-що може бути цінною сутністю, що узгоджується з поняттям ціннісної КС. Кожна цінна сутність може мати кілька назв; це дозволяє нам посилатися на них у міру необхідності.

Речі, які можуть отримати цінність КС, в SHARM називаються

цінними сутностями. Є два типи цінних сутностей: первинні сутності, які можна негайно дискретизувати та класифікувати за відсутності додаткової інформації, і похідні сутності, які не можна. Похідні сутності завжди ґрунтуються на певній основі цінних сутностей.

Існує кілька типів первинних сутностей залежно від їх природи. Матеріальні сутності складаються з матерії та сприймаються переважно через їх матеріальність.

Маніфестації є виставами, в яких беруть участь конкретні люди в певний час і в певному місці.

Перформативні сутності — це абстракції, сконструйовані для відображення подібних маніфестацій.

Виникнення – це події або ситуації, які відбуваються з іншими цінними об’єктами.

Абстрактні сутності — це соціально сконструйовані абстракції без конкретної реалізації.

Валоризації є підтипом абстрак-

тних сутностей і відповідають узгодженим інтерпретаційним дискурсам, які додають цінність культурної спадщини іншим цінним сутностям.

У результаті валоризації можуть генеруватися похідні сутності.

Агенти - це люди та групи людей.

Віртуальні сутності - це речі, які можна сприймати лише через проміжні пристрої.

Взаємодія з CIDOC CRM. Опис CIDOC CRM 7.2 або 5.0.4. CRM (5.0.4 і 7.2) є онтологією в смислі, який цей термін має в інформатиці (комп'ютерній науці). Вона формулюється як об'єктно-орієнтована семантична модель в надії, що це формулювання буде зрозумілим як для експертів з документації, так і для науковців з інформації, і яка у той же час готова для конвертації у формати, такі як RDF Schema, KIF, DAML+OIL, OWL, STEP, та ін. Цю модель можна реалізувати у будь-якій Реляційній або Об'єктно-орієнтованій схемі бази даних. Екземпляри CRM можна також кодувати у форматах RDF, XML, DAML+OIL, OWL та ін.

Запропоноване тут визначення CRM є вичерпним. Воно є умисно компактним і стислим представленням 86 класів (81 – 7.2) і 137 (160 – 7.2) унікальних властивостей CRM. Воно не намагається описати успадковані підкласами властивості по ієрархії класів (це вимагатиме оголошення не 137 (160 – 7.2), а кількох тисяч властивостей). Однак це визначення все ж містить усю необхідну інформацію для висновків і автоматичного генерування повного опису усіх властивостей, включно з успадкованими.

"Термін «онтологія» використовується нами у філософському і комп'ютерному смислах. У філософії

(<https://uk.wikipedia.org/wiki/Онтологія>, доступ 2022-лют-19) Онтологія (лат. *ontologia* від дав.-гр. *ὄν*, род. в. грец. *όντος* — суще, те, що існує і грец. *λόγος* — учення, наука) — вчення про буття, розділ філософії, у якому з'ясовуються фундаментальні проблеми існування, розвитку сутнісного, найважливішого. Поняття «онтологія» не має однозначного тлумачення у філософії.

В інформатиці ([https://uk.wikipedia.org/wiki/Онтологія_\(інформатика\)](https://uk.wikipedia.org/wiki/Онтологія_(інформатика)), доступ 2022-лют-19) Онтологія - формалізоване представлення знань про певну предметну область (середовище, світ), придатне для автоматизованої обробки. Онтологію неодмінно супроводжує деяка концепція цієї області інтересів. Найчастіше ця концепція виражається за допомогою визначення базових об'єктів (індивідуумів, атрибутів, процесів) і відношень між ними. Визначення цих об'єктів і відношень між ними зазвичай називають концептуалізацією.

Наступне визначення онтології є узагальнюючим: Онтологія - це загальноприйнята і загальнодоступна концептуалізація певної області знань (світу, середовища), яка містить базис для моделювання цієї області знань і визначає протоколи для взаємодії між агентами, які використовують знання з цієї області, і, нарешті, включає домовленості про представлення теоретичних основ даної області знань".

Загальне бачення CIDOC CRM. Схему «Загальне бачення CIDOC CRM», подібну до схеми Рис. 4, ми знайшли у статті [13]. Під концептуальною моделлю чи онтологією мається на увазі опис категоріальних знань про «можливий стан справ», а не про один стан справ, і розглядаються обидва як особливий вид

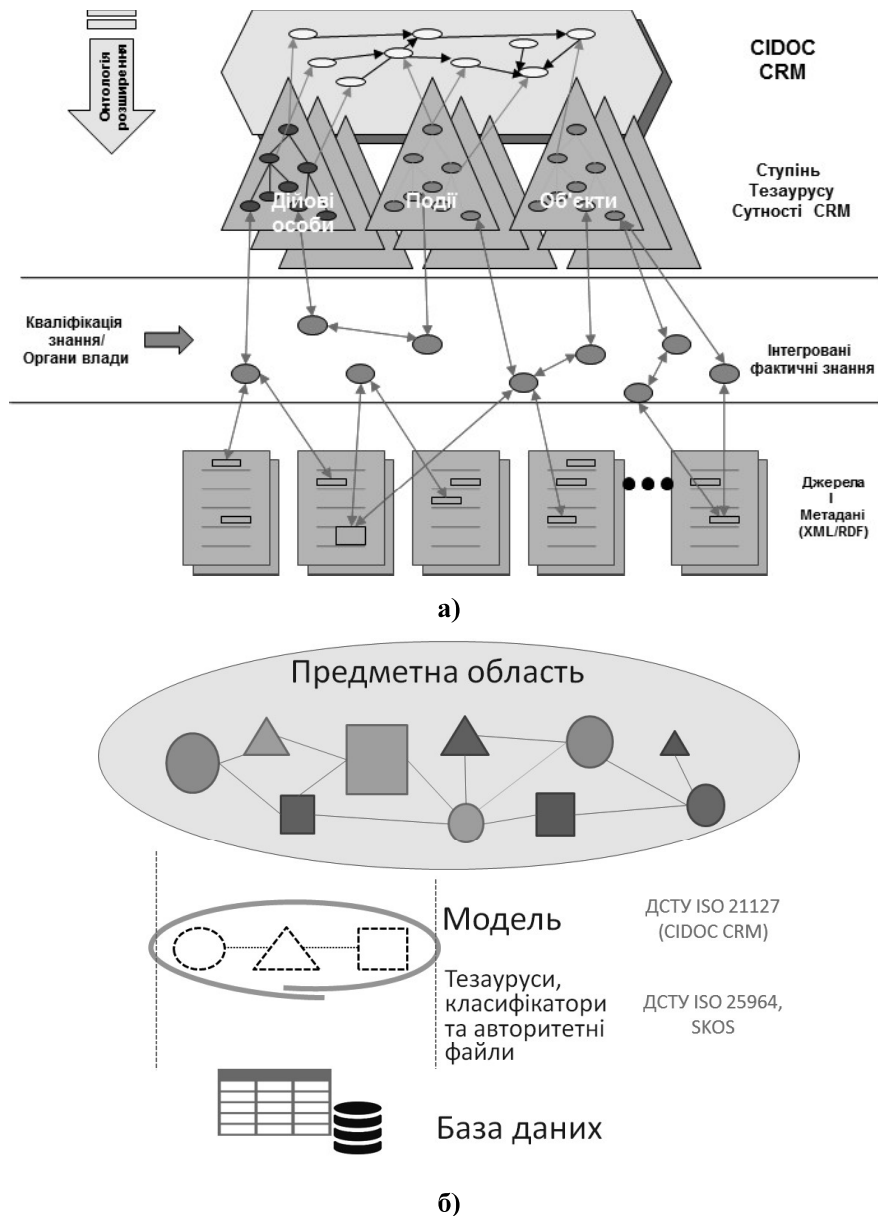


Рис. 5. Архітектура інтеграції інформації: а) ([12]; Fig. 2), б) (Геоматичні рішення, 2021)

бази знань. Перевагу віддається терміну «концептуальна модель», коли мова йде про реальну інстанціацію та конструкції, продиктовані більше формалізмом представлення, ніж запланованим значенням. Категоріальні знання можуть виходити з аналізу структур даних, прихованих констант або термінології, що використовується в даних. У нас є бачення моделі глобальної семантичної мережі, злиття відповідних знань із усіх музейних

джерел, абстрагованих від контексту їх створення та одиниць документації в рамках спільної концептуальної моделі. Мережа, однак, не повинна замінити якості хорошого наукового тексту. Скоріше він повинен підтримувати посилання на відповідні первинні текстові джерела, щоб уможливити їх відкриття за відповідними критеріями.

Рис. 5 показує можливу архітектуру, що об'єднує верхню онтоло-

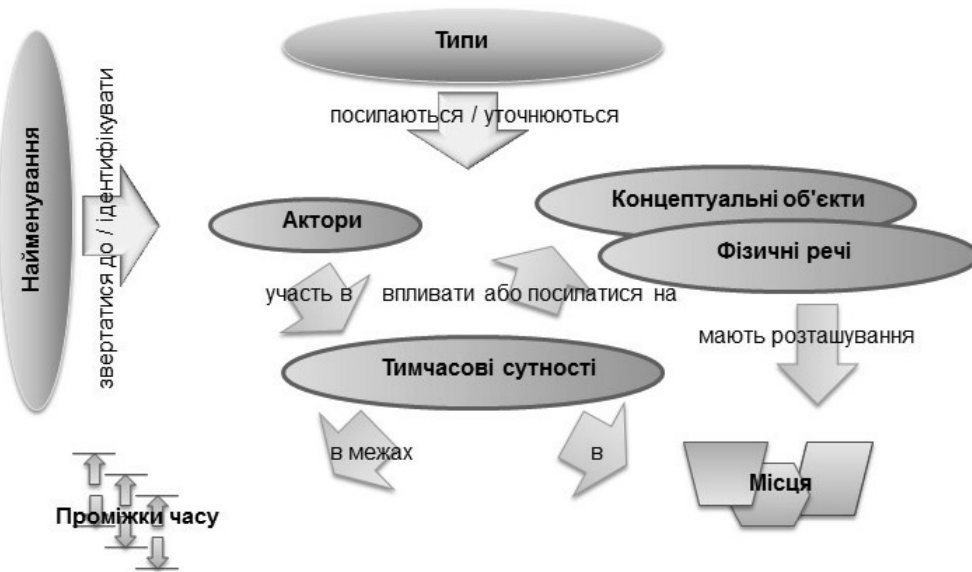


Рис. 6. Якісна метасхема CIDOC CRM [12; Fig. 3]

гію, орієнтовану на властивості (тут CIDOC CRM), яка забезпечує семантику для властивостей підлеглих термінологічних систем та інтегрований фактичний рівень знань, створений із вихідних даних, метаданих і базових знань.

CIDOC CRM відіграє роль «моделі підприємства», яку називають «загальною моделлю». Припускається, що для всіх джерел існує концептуальна модель («вихідна модель») і що вихідні дані можуть бути виражені без втрати сенсу в термінах вихідної моделі, яка базується на тому ж формалізмі, що й модель підприємства. Вихідна модель може бути обмежена семантикою, що входить до сфери загальної моделі. Як формалізм представлення обрано модель даних Telos [17] без її стверджувальної мови. Telos, як і багато інших мов представлення знань, розкладає знання на елементарні пропозиції – оголошення індивідів, класів і бінарних відношень.

Властивості Telos подібні до властивостей RDF, RDFS [18]. Оскільки RDF (і OWL) зараз стали

стандартами аплікацій Семантичного вебу, використовується термінологія RDFS (RDF Schema - набір класів із певними властивостями, що використовують розширену модель даних подання знань RDF, що забезпечує базові елементи для опису онтологій. Він використовує різні форми словників RDF, призначених для структурування ресурсів RDF), оскільки вона більш звична, ніж термінологія Telos, для опису класів та властивостей. Оскільки наш головний інтерес - онтологічний, ми маємо намір редагувати CRM у різних представленнях, але першочерговим джерелом для CRM є повна реалізація в Telos у системі управління знаннями SIS (Semantic Index System або Thesaurus Management System) (<https://projects.ics.forth.gr/isl/manuals/manuals.html>, доступ 2023-jun-29). Логічні твердження опущено, тому що їх можна додати на пізнішому етапі, коли онтологічне зобов'язання примітивних класів, властивостей і відношень isA встановлено задовільно.

CIDOC CRM містить класи та логіку груп властивостей. Ці групи

мають відношення до понять участі, участі та структури, розташування, оцінки та ідентифікації, мети, мотивації, використання тощо. Ці властивості поставили тимчасові сутності та разом з ними події на центральне місце, як символічно показано на Рис. 6.

Усі шляхи властивостей до дат проходять через тимчасові сутності. Шляхи властивостей до місць, які оминають тимчасові сутності, розуміються як короткі шляхи тимчасових сутностей. Подібним чином вважається, що Актори пов'язані з матеріальними та нематеріальними речами (Фізичним Матеріалом, Концептуальними Об'єктами) лише через тимчасові сутності. Будь-який екземпляр класу можна ідентифікувати за найменуваннями (Appellations), іменами, мітками (ярликами, labels), назвами або будь-чим іншим, що використовується в історичному контексті. Ми моделюємо відношення до імен та їх неоднозначність як частину процесу набуття історичних знань. Це не слід плутати з ідентифікаторами бази даних у реалізаціях Моделі, які не є частиною онтології. Усі екземпляри класу можна класифікувати більш детально за Типами для додаткової термінологічної відмінності. Часто Типи служать діапазоном властивостей, які загалом відносяться до речей певного виду, наприклад «сукня, пошита для весілля» на відміну від «сукні, пошитої для мого весілля».

Важливі деталі CIDOC CRM 7.2 або 5.0.4. Станом на дату написання цієї статі працювати потрібно з двома версіями стандарту CIDOC CRM: 5.0.4 (попередня офіційна), грудень 2011; 7.2 (поточна опублікована), жовтень 2021. Справа в тому, що ДСТУ ISO 21127:2018 Інформація та доку-

ментація. Базова онтологія для обміну інформацією про культурну спадщину через стандарт ISO 21127:2014 відповідає стандарту CIDOC CRM версії 5.0.4. Нам відомо, що переклад ДСТУ ISO 21127:2018 на українську здійснено з ISO 21127:2014/CIDOC CRM 5.0.4 і він все ще редагується. У цій роботі ми користуємося останньою опублікованою версією 7.2 на англійській мові (<https://cidoc-crm.org/versions-of-the-cidoc-crm>, доступ 2022-чер-01), якщо потрібний нам зміст принципово не відрізняється від версії 5.0.4.

Мабуть, найкраще представлення про CIDOC CRM можливо отримати з Рис. 8 - Рис. 10. Рис. 8 представляє схеми властивостей та класів найвищого рівня, а Рис. 9, Рис. 10 – схеми властивостей та класів для опису (міркувань) просторової інформації об'єктів КС. Перед розглядом просторової частини CIDOC CRM ми наводимо без коментарів повну ієрархію класів, і частину, що пов'язана з процесами (Рис. 7).

Ми не можемо детально розглядати стандарт CIDOC CRM. Наведемо лише опис схеми Рис. 11 згідно з перекладом версії 5.0.4 на українську мову. На вказаній схемі частково представлена логіка просторової інформації. У цю схему включені п'ять основних гілок ієрархії: E39 Діях, E51 Точка Контакт, E41 Позначення, E53 Місце і E70 Явище. Усі класи позначені біло-блакитними прямокутниками. Властивості позначені одиночними стрілками. У деяких випадках порядок пріоритетів для імен властивості змінено на зворотній щоб полегшити прочитання діаграми зліва направо. Подвійні стрілки вказують на «Є»-відношення між класами та їх підкласами або між

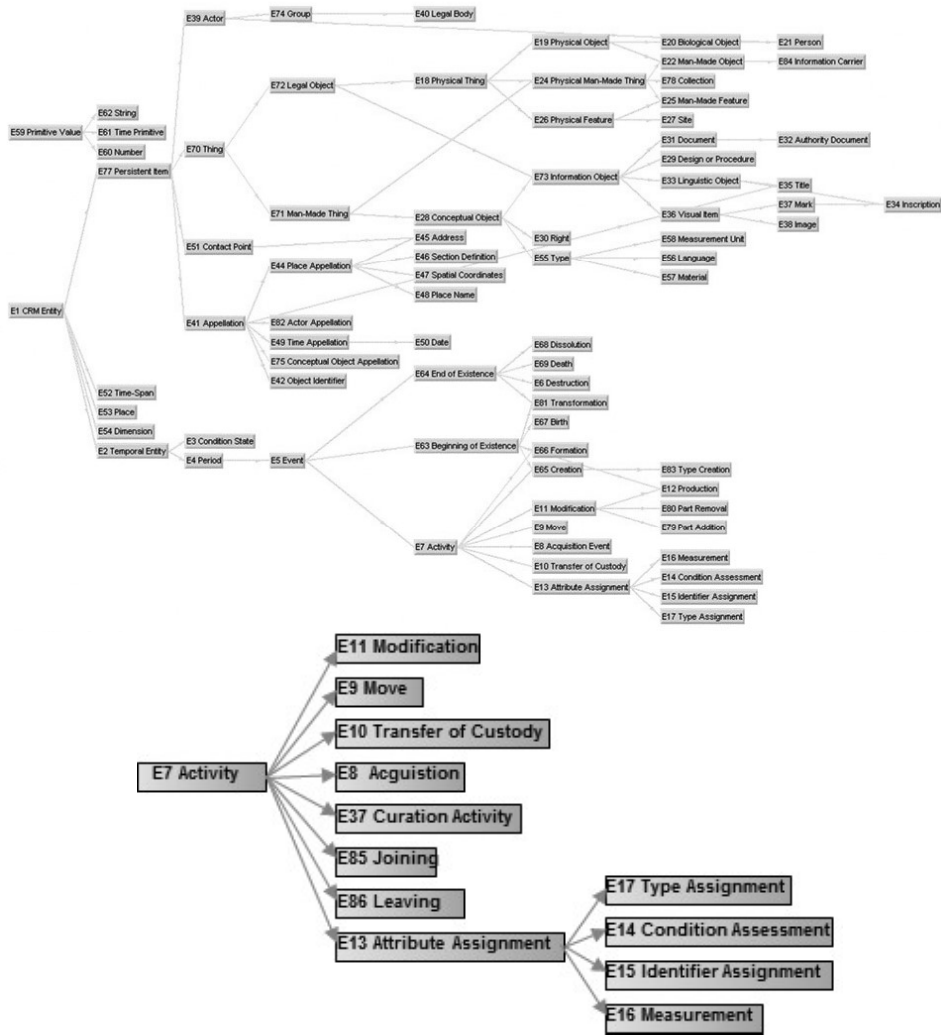


Рис. 7. Ієраxія класів CIDOC CRM і сутність E7 Activity (Діяльність), з допомогою якої моделюються процесна частина стандарту

властивостями та їх під-властивостями. Скорочення позначені світло сірими прямокутниками, а їх імена написані курсивом: P59 має секцію (знаходиться на або у) між E53 Місце та E18 Фізичне Явище, що і є скороченням траєкторії, яка йде через E46 Визначення Секції.

Як можна бачити, екземпляр E53 Місце ідентифікується екземпляром E44 Позначення Місця, яким може бути екземпляр E45 Адреса, E47 Просторові Координати, E48 Назва Місця або E46 Визначення Секції, наприклад, підвал, ніс корабля, або лівий нижній кут. Екземпляр класу E53

Місце може складатися з або формувати частину чого іншого екземпляра E53 Місце, таким чином уможливаючи побудову ієраxії геометричних «контейнерів».

Екземпляр E45 Адреса можна розглядати двояко як E44 Позначення Місця – можливість звернення до E53 Місце – і як E51 Точка Контакт для E39 Діяч. E39 Діяч може мати кілька екземплярів класу E51 Точка Контакт. E18 Фізичне Явище перебуває у місцезнаходженні внаслідок того, що було тут створене, або сюди перенесене. Відповідно, властивості P53 має колишнє або нинішнє

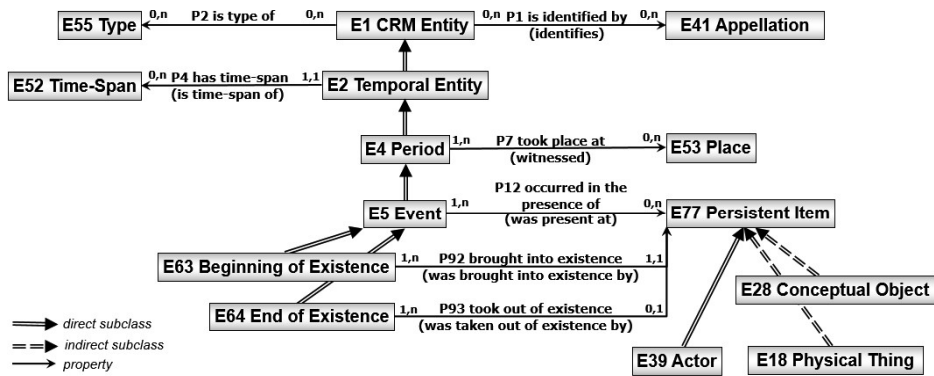


Рис. 8. Властивості та класи найвищого рівня CIDOC CRM (7.2; Figure 1)

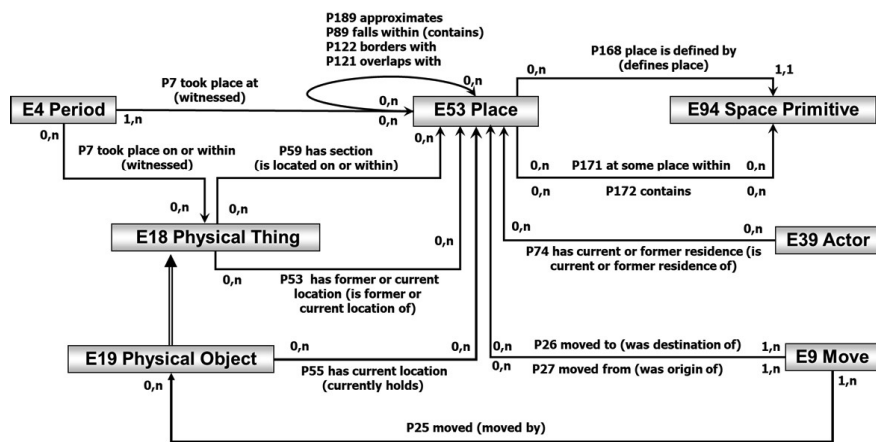


Рис. 9. Основні властивості та класи CIDOC CRM для міркувань про просторову інформацію (7.2; Figure 4)

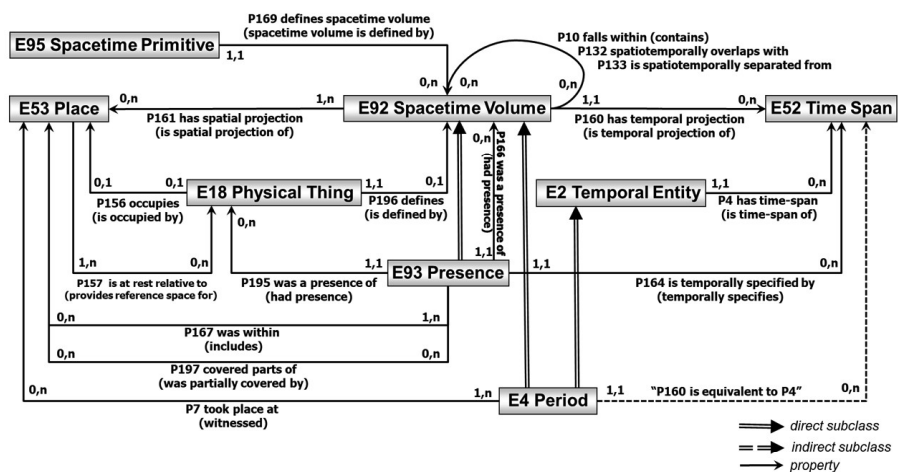


Рис. 10. Основні властивості та класи CIDOC CRM для міркувань з просторово-часовими томами (volumes) (7.2; Figure 6)

місцезнаходження (є колишнім або нинішнім місцезнаходженням чого) та P55 має нинішнє місцезнаходження (нині містить) вважаються скоро-

ченнями повністю артикульованих траекторій через відповідні події. P55 має нинішнє місцезнаходження (нині містить) є під-властивістю P53

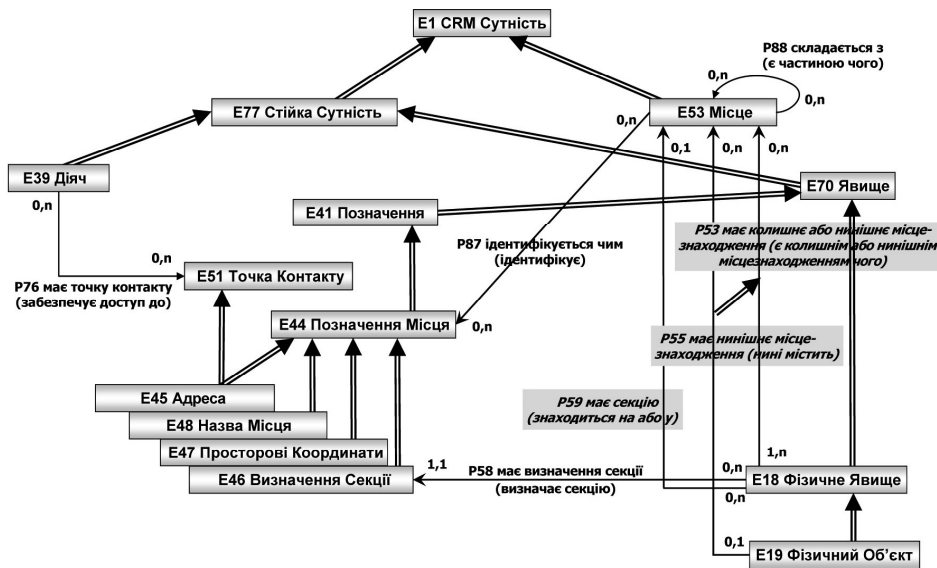


Рис. 11. Оперування логікою просторової інформації (переклад 5.0.4; Схема 2)

має колишнє або нинішнє місцезнаходження (є колишнім або нинішнім місцезнаходженням чого). Остання є контейнером для інформації про місцезнаходження у відсутності знань про час валідності і час пов'язаних подій.

Цікавим аспектом моделі є властивість P58 має визначення секції (визначає секцію) між E46 Визначення Секції і E18 Фізичне Явище (та відповідне скорочення від E53 Місце до E19 Фізичний Об'єкт). Вона дозволяє екземпляру E53 Місце бути визначеною як секція екземпляра E19 Фізичний Об'єкт. Наприклад, ми можемо знати, що Нельсон впав на певній частині палуби корабля Його Величності «Вікторі» не знаючи точного положення судна у геопросторових термінах під час фатального пострілу. Подібно до цього, підпис або напис може бути розташований «у правому нижньому куті» картини, незалежно від того, де висить ця картина».

Використання CIDOC CRM. Тім Бернерс-Лі запропонував для визначення мови Семантичного вебу

розділити синтаксис і семантику. Синтаксис – набір правил побудови фраз мови, що дозволяє визначити коректні речення у цій мові. Основним інструментом синтаксису є наявність правил перевірки, що дозволяють судити про те, чи синтаксис тексту задовільний чи ні. Семантика - система правил тлумачення окремих мовних конструкцій. Семантика визначає смислове значення речень мови.

Прикладом мови з синтаксисом, але без семантики, є XML, а прикладом семантики без синтаксису - людська мова, тому програмам так важко розібратися, де що. Для практичного впровадження Семантичного вебу Тім Бернерс-Лі запропонував план, згідно якого потрібно послідовно розробити:

1. Синтаксис для представлення знань, що використовує посилання на онтології (RDF).
2. Мову опису онтологій (OWL).
3. Мову опису веб-сервісів (WSDL, OWL-S).

В даний час вже існує багато автоматизованих веб-сервісів без жодної

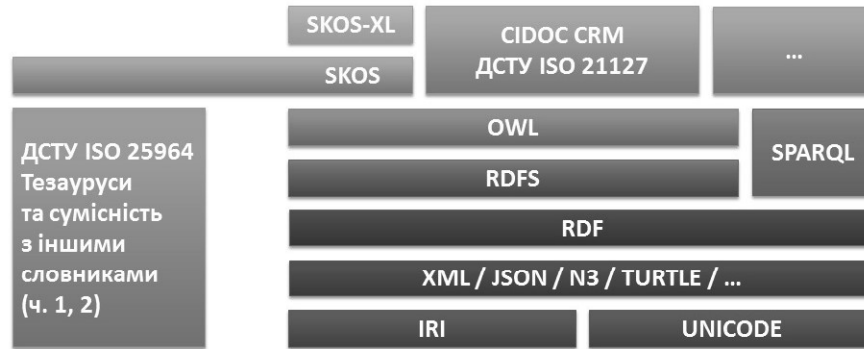


Рис. 12. Ландшафт стандартів Семантичного веба (Геоматичні рішення, 2021)

семантики, однак у інших програм, таких як агенти, немає ніякого способу розшукати в мережі подібну програму, яка виконує ту чи іншу функцію. Цей процес, названий виявленням сервісів, стане можливим лише після появи єдиної мови, що дозволяє описувати сервіси, щоб агенти могли розуміти, що дозволяє робити даний сервіс і яким чином ним користуватися. Сервіси та агенти можуть рекламувати виконуваними функції, наприклад, заносючи подібні описи до довідників, подібні до «Жовтих сторінок».

4. Інструменти читання та розробки документів Семантичного веба (Jena, Haystack, Protege).

Головний мінус концепції Семантичного веба - складність застосування. Формат RDF був розроблений людьми з академічною освітою і спочатку не був розрахований на застосування рядовими користувачами Інтернету. Навіть багатьом веб-майстрам та програмістам буває складно освоїти RDF та OWL. Але, незважаючи на це, Тім Бернерс-Лі стверджує, що в майбутньому жодних спеціальних знань для створення сторінок не буде потрібно.

5. Мову запитів до знань, записаних у RDF (SPARQL).

SPARQL — Мова запитів для швидкого доступу до даних RDF. Використовуючи звичайний протокол та мову SPARQL, програми можуть аналізувати RDF-описи ресурсів та отримувати з мережі потрібну інформацію.

6. Логічне виведення знань.

7. Семантичну пошукову систему (SHOE).

8. Агенти Семантичного вебу.

Якщо вибрати програмні засоби для реалізації Аплікаційної схеми OWL, то потрібно пересвідчитись, що вони задовольняють наведені вище пункти/можливості 1-5 і, бажано, 7.

Більше інформації про згадані терміни і поняття можливо знайти в [18], [19]. Деякі із згаданих стандартів ми використали у проекті МКІП2021 (Геоматичні рішення, 2021). Загальний ландшафт стандартів Семантичного веба показано на Рис. 12.

Взаємодія з CIDOC CRM. За <https://www.cidoc-crm.org/how-i-can-use-cidoc-crm>, 2023-jun-26, CIDOC CRM – це, перш за все, інтелектуальна система для організації та інтеграції даних КС. Система офіційно виражена в специфікаційних документах. Документи доступні в розділі ресурсів цього веб-сайту. Вони є офіційними довідковими до-

кументи для CIDOC CRM, які активно підтримуються CIDOC CRM SIG і оновлюються відповідно до потреб користувачів і органічного зростання стандарту.

Використання CIDOC CRM у практичних сценаріях інтеграції даних можливо досягти кількома способами. У звичайному сценарії це можливо реалізувати в базах знань на основі RDF або OWL; альтернативно, його можна використовувати для реалізації інтерпретаторів крос-баз даних запитів. Його також можна використовувати як інтелектуальний посібник для створення більш ефективних традиційних реляційних баз даних.

Щоб розпочати впровадження CIDOC CRM у різних сценаріях використання, потенційним користувачам рекомендується ознайомитися з підручниками та інформацією, доступною в навчальному розділі цього веб-сайту. Існує також серія документів із поширеними запитаннями, розроблених для того, щоб допомогти відповісти на поширені запитан-

ня користувачів CRM. Потенційні користувачі/члени CRM-спільноти також можуть звернутися до CIDOC CRM SIG для отримання консультації та інформації. Якщо використовується CIDOC CRM і є запитання або проблеми, які не вирішуються в документації та підручниках, завжди можливо приєднатися до списку розсилки CIDOC CRM SIG і опублікувати там запитання на певні теми. Результати минулих запитань і проблем зібрані на веб-сайті та утворюють корисний архів, до якого можна звернутись, щоб отримати відповіді на раніше поставлені запитання.

CIDOC CRM включає як базовий стандарт, CRMbase, так і сімейство модульних розширень. Кожне з цих розширень має власний спеціальний веб-сайт для підтримки його використання таким же чином, як описано вище.

Для досягнення мети, заявленої у назві підрозділу, зробимо два зауваження. По-перше, рекомендуємо уважно ознайомитися з усім, що від-



Рис. 13. Скоригована взаємодія OWL і UML

носився до рисунка [11; Рис. 6], який називався «Керованим моделями підходом INSPIRE». Авторство цього рисунка у цитованій статті приписувалось компанії weTransform, GmbH, хоча це більш загальна проблема взаємодії OWL (Ontology Web Language) і UML (Unified Modeling Language). У статті [5] ми запропонували показане на Рис. 13 коригування.

Стандарт CIDOC CRM є онтологією OWL, яка представляє Концептуальну схему нерухомої КС (на Рис. 13 це Концептуальна схема А). У самому стандарті виконано «вирівнювання» цієї концептуальної схеми і описано Концептуальну схему В, яка є моделлю UML. Саме тому ми вважаємо за потрібне обговорити окремо переклад у стандарті таких термінів як “E39 Actor” (перекладено «Діяч», хоча у термінології UML ми звикли до перекладу «Актор» або, як мінімум, «Діюча особа»), “E70 Thing” (перекладено «Явище», хоча ми перекладаємо його як «Річ»). Не подобається нам також переклад “E41 Appellation” (перекладено «Позначення», хоча Google перекладає “Appellation” в першу чергу як «Найменування»).

Однак головним тут є отримання Логічних схем А і В, якими можуть бути відповідні їм Аплікаційні схеми GML. Насправді, Логічні схеми можуть співпадати з логічними схемами, які можливо реалізувати за допомогою якихось певних технологій, що називаються «реалізуємими». Серед реалізуємих найімовірнішими є дві програмні технології: WissKI та Arches.

У 2021 р. ми виконали проект «Організація та проведення навчальних онлайн семінарів з наповнення пілотного проекту збору первинних

даних пам’яток нерухомої культурної спадщини України» для регіональних підрозділів МКІП України (далі Проект МКІП2021). Першим етапом проекту був запуск в експлуатацію модуля Декларування (МД), про який йшла мова в статті [3]. Для цього довелося розгорнути в МКІП (разом з) інфраструктуру, яка де факто стала, разом з МД, системою Декларування. Призначенням системи «Декларування» було і залишилось забезпечення формування електронної бази даних про об’єкти культурної спадщини, які вже перебувають на обліку.

В учбовій частині проекту МКІП2021 потрібно було провести он-лайн семінари, присвячені питанням Автоматизації процесів обліку та документообігу (Рис. 14) з огляду на плани застосування в МКІП програмної платформи Arches (<https://www.archesproject.org/>, 2023-jun-30). Ми змогли це зробити, оскільки приблизно в той же час виконали внутрішній пілотний проект Автоматизації процесів обліку та документообігу з використанням програмної платформи WissKI (<https://wiss-ki.eu/>, 2023-jun-30). Тут варто зрозуміти, що домени систем, створених на платформах WissKI і/або Arches, перетинаються, особливо якщо в обох випадках потрібно використовувати стандарт CIDOC CRM.

WissKI (Wissenschaftliche Kommunikationsinfrastruktur – Наукова комунікаційна інфраструктура) – це віртуальне дослідницьке середовище та пов’язане програмне забезпечення для керування відкритими даними. Окрім основних можливостей створення, читання, редагування та видалення вмісту, WissKI пропонує рішення для всіх завдань життєвого циклу дослідницьких даних і допомагає

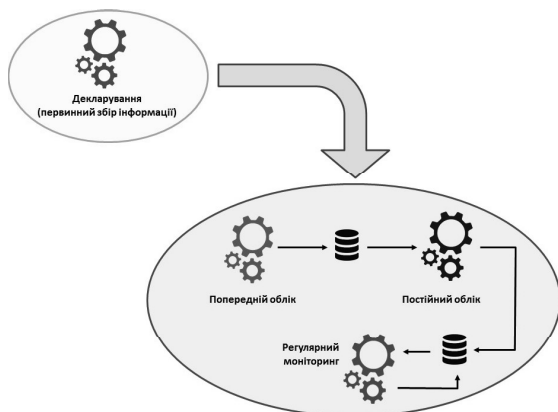


Рис. 14. Принципова структура проекту МКП2021. У зеленому овалі показана сфера застосування платформ WissKI і Arches

користувачам створювати та публікувати дані FAIR. Крім того, користувачі можуть створювати редакції та переклади, відкривати доступ до даних за допомогою широкого спектру інтерфейсів та опцій інтеграції, а також обмежувати його за допомогою детального керування правами. Пов'язані відкриті дані зберігаються у зовнішньому потрійному сховищі, доступному через власні кінцеві точки, і тому вони не залежать від архітектури Drupal або WissKI. Моделювання даних слідує онтологічному підходу, переважно, але не виключно відповідно до CIDOC CRM. Будучи частиною відкритої системи керування вмістом Drupal, WissKI надає всі переваги веб-аплікації, яка постійно підтримується та розвивається. І останнє, але не менш важливе: основні функції WissKI можна розширити за допомогою різноманітних модулів Drupal. Це перетворює WissKI на повнофункціональне програмне забезпечення для керування дослідницькими даними, яке підходить для широкого діапазону сфер застосування.

Блок «βKaPi (GeoSF+, Arches)». Ми не можемо приділити достатньої

уваги цьому блоку, тому зупинимося тільки на його компоненті – платформі Arches, яку ми рекомендуємо застосовувати в Україні. Поняття «платформи» ми розглядали в [1], де сказано, що платформа (не будемо тут стверджувати, що будь-яка) є інфраструктурним патерном.

"Платформа Arches розроблена Інститутом реставрації Гетті (Getty Conservation Institute - GCI) спільно зі Світовим фондом пам'яток (World Monuments Fund - WMF) для незалежного впровадження будь-якою установою культурної спадщини, Arches поєднує в собі найсучасніше програмне забезпечення та знання і досвід фахівців з культурної спадщини з усього світу. Установи, які впроваджують у себе Arches, можуть здійснювати цифрову інвентаризацію об'єктів, що дозволяє описувати типи, місця, розташування, обсяги, культурні періоди, матеріали та стан об'єктів нерухомої спадщини та встановлювати і фіксувати численні та складні взаємозв'язки між цими об'єктами".

"Arches - це потужна платформа корпоративного рівня, розроблена для використання на рівні корпорації (організації) або проекту, а не персональне програмне рішення. Як результат, організаціям та установам, які бажають впровадити платформу, потрібно буде придбати та встановити сервер для розміщення платформи Arches, а також слід передбачити залучення ІТ фахівців організації (проекту), або профільних ІТ фахівців, для налаштування та обслуговування платформи".

"Arches розроблено з дотриманням наступних головних принципів:

- Спеціалізованість: Arches спеціально розроблена та спроектована для міжнародної галузі культурної

спадщини і може використовуватися для інвентаризації та управління всіма видами об'єктів нерухомої спадщини.

- Фінансова доступність: як програмне забезпечення з відкритим кодом, Arches є безкоштовним, і плата за ліцензію не передбачена. Витрати, пов'язані з Arches, можуть включати ІТ-підтримку з встановлення, налаштування та обслуговування. Arches дозволяє користувачам ділитися ресурсами для вдосконалення та обслуговування платформи.

- Налаштовуваність: Програмний код Arches відкритий, і досвідчений ІТ-спеціаліст може легко розширити та налаштувати платформу відповідно до власних вимог та потреб.

- Дотримання стандартів: Arches вже містить в собі прийняті на міжнародному рівні стандарти інвентаризації спадщини, семантичного моделювання даних та програмного забезпечення, що дозволяє застосовувати кращі практики у створенні та управлінні даними про спадщину та сприяє обміну даними та їх тривалого зберігання та використання, незважаючи на розвиток технологій. Зокрема, в Arches реалізовано стандарт CIDOC CRM, що є одним з основних аргументів на користь його використання в Україні".

"Arches розроблено для досягнення цілого ряду цілей з метою захисту, розуміння, оцінки та управління ресурсами культурної спадщини. До них належать:

- ідентифікація та інвентаризація
- дослідження та аналіз
- моніторинг та картографування ризиків
- планування досліджень, збереження та управління
- підвищення обізнаності про

об'єкти культурної спадщини серед громадськості, державних органів влади та осіб, що приймають рішення".

"Завдяки перевагам відкритого вихідного коду спільнота Arches може обмінюватися новими функціональними можливостями, щоб задовольнити додаткові потреби в галузі спадщини, крім того, члени спільноти надають підтримку в впровадженні та використанні Arches через Форум спільноти Arches".

"Особливості Arches...

... сучасна програмна платформа з простим у використанні веб-інтерфейсом.

Після того як Arches встановлено та налаштовано в організації, авторизовані користувачі з базовою технічною підготовкою або без неї можуть вводити, редагувати та шукати дані.

... надійне геопросторове відображення та обробка".

"В Arches є можливість рисувати, імпортувати та редагувати геометрії об'єктів безпосередньо у платформі та здійснювати комплексні просторові запити. Компонентом Arches є сервер для управління геопросторовими зображеннями, такими як базові карти, супутникові знімки, аерофотознімки та історичні карти. Крім того, Arches може додавати карти з зовнішніх картографічних служб, таких як Google, OpenStreetMap та Microsoft."

Arches отримує доступ та обробляє геопросторові дані на основі стандартів та специфікацій Відкритого геопросторового консорціуму (Open Geospatial Consortium - OGC). Дотримання стандартів OGC забезпечує сумісність платформи з ГІС-системами та аплікаціями (такими як Quantum GIS [QGIS], ESRI's ArcGIS або Google Earth), сучас-

ними веб-браузерами та службами онлайн-картографування.

... налаштування параметрів доступу та забезпечення контролю безпеки відповідно до вимог організації або індивідуальних вимог проекту".

"Arches надає організаціям можливість обмежувати доступ до даних на основі персональних або групових дозволів. Наприклад, у Arches можна вказати, які конкретні користувачі можуть редагувати ті чи інші поля даних або які відвідувачі (якщо дозволений загальний доступ) можуть їх бачити, до якого типу даних дозволений доступ.

... архітектура даних на основі стандартів та семантики для сприяння обміну даними та забезпечення тривалості життя даних".

"Arches використовує CIDOC (CRM) для структурування зв'язків між полями даних. Використання CRM сприяє незалежності даних від програмного забезпечення Arches, що полегшить міграцію даних до інших систем у майбутньому та допоможе зберегти та використовувати дані тривалий час. Це також полегшує потужний та ефективний пошук як у масивах даних, так і між ними".

"Спільнота Arches розробила бібліотеки вже готових до використання та логічно структурованих моделей ресурсів (тобто моделей даних або графіків), придатних для сфери культурної спадщини, які можна налаштувати відповідно до конкретних вимог до поля даних будь-якої організації".

"Arches Designer сприяє створенню нових моделей ресурсів та/або додаванню нових полів даних до існуючих моделей ресурсів, одночасно автоматично оновлюючи інтерфейс введення даних за допомогою спро-

щеного автоматизованого процесу.

... відкрита, гнучка, настроювана платформа".

"Установи, що впроваджують Arches, можуть налаштувати програмне забезпечення з врахуванням їх конкретного географічного, культурного та адміністративного контексту. Більш поглиблене та тонке налаштування також можливе, але вимагає наявності фахівця з досвідом роботи з відкритим вихідним кодом. Таких фахівців Ви можете знайти у організаціях які вже впровадили Arches, або у досвідчених компаніях постачальниках ІТ-послуг".

Висновки.

"Для організації діяльності по створенню нового електронного Державного реєстру нерухомої культурної спадщини (КС) України запропоновано використати Каркас рішень (KaPi) вказаної системи, яка належить до класу Атласних ГеоІнформаційних Систем (АГІС)". Застосування архітектурного патерна KaPi загалом і компонентів його головної тріади для АГІС-КС першої черги (АГІС-КС1) є оптимальним варіантом застосування системного підходу до цієї діяльності. В рамках цього системного підходу потрібно виконати головні концептуальні положення, які описані у серії статей [3], [4], [5] і у даній статті.

Компоненти KaPi АГІС-КС1 відповідають головній тріаді створюваної системи і системи діяльності для її створення. А саме, у статтях за 2022 р. описано два компоненти дуалізма: продукт АГІС-КС1 ↔ процес створення АГІС-КС1, який має бути постійно-оновлюваним порталом середовища виконання проектів (PIE – Projects Implementation Environment)

і, одночасно, нормативним розширенням. Головне Концептуальне положення 3 формулюється так: «Основи КаРі АГІС-КС1: Основами АГІС-КС1 України мають бути INSPIRE і CIDOC CRM».

У статті [5] описана перша з двох частин дуалізмів продукт↔мета-продукт і процес↔мета-процес. Вона називалася «Основи АГІС-КС1: взаємодія з INSPIRE/». Друга з двох частин дуалізмів продукт↔мета-продукт, процес↔мета-процес називається «Основи АГІС-КС1: взаємодія з CIDOC CRM/». Вона описана у даній статті.

А саме, у першому з двох основних розділів статті спочатку розглянуто системну і предметну еволюції АГІС-КС1. Відповідно до системної еволюції домена культурної спадщини АГІС-КС1 має створюватися як система Форматів Веб 3.0 [1]. Ця Формат називається ще Семантичним вебом. Відповідно до предметної еволюції домена культурної спадщини модель АГІС-КС1 повинна бути процесно-продуктовою. Процесно-продуктова модель створення Національної інфраструктури просторових даних (НПД) розглядалася у роботі [11]. Оскільки реєстри КС мають бути компонентами Інфраструктури Просторової Інформації (ПІ) країни, то не бачимо нічого дивного в аналогіях двох моделей. Завершує перший розділ розгляд моделі CHARM, що розшифровується як абстрактна еталонна модель культурної спадщини (Cultural Heritage Abstract Reference Model).

У другому основному розділі розглядаються питання використання стандарту «ДСТУ ISO 21127:2018 Інформація та документація. Базова онтологія для обміну інформацією

про культурну спадщину». Потім розглядаються питання використання CIDOC CRM. Коротко описується програмна платформа Arches, у якій використовується CIDOC CRM. Цю платформу рекомендується застосовувати в Україні. Зокрема, в Міністерстві культури та інформаційної політики (МКІП) України. Використання CIDOC CRM змушує мати відповіді на такі головні питання у контексті даної статті: які процеси потрібно автоматизувати в першу чергу з використанням CIDOC CRM? На даний момент це процеси: Декларування – Попередній облік – Постійний облік - Моніторинг.

Список літератури

1. Чабанюк В.С. Реляційна картографія: Теорія та практика.- Київ: Інститут географії НАН України, 2018.- 525 с.
2. Культурна спадщина в Атласній геоінформаційній системі сталого розвитку України: Л.Г. Руденко, К.А. Поливач, В.С. Чабанюк та ін. / за ред. Л.Г. Руденка.- Київ: Інститут географії НАН України, 2018.- 172 с.
3. Чабанюк Віктор, Дишлик Олександр, Поливач Катерина, Піоро Владислав, Колімасов Іван, Нечипоренко Юлія. Головні концептуальні положення створення електронного державного реєстру нерухомої культурної спадщини України. Частина 1.- Землеустрій, кадастр і моніторинг земель, № 2, 133-154. DOI: <http://dx.doi.org/10.31548/zemleustriy2022.02>
4. Чабанюк Віктор, Дишлик Олександр, Поливач Катерина, Піоро Владислав, Колімасов Іван, Нечипоренко Юлія. Головні концептуальні положення створення електронного державного реєстру культурної спадщини України. Частина 2: Процеси.- Землеустрій,

- кадастр і моніторинг земель, № 3, 114-136. DOI: <http://dx.doi.org/10.31548/zemleustriy2022.03>.
5. Чабанюк В., Дишлик О. Гармонізація Інфраструктури Просторової Інформації України з INSPIRE (Infrastructure for Spatial Information in Europe), // Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва. Збірник наукових праць Західного геодезичного товариства УТГК, Випуск II (46).- Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2023. У друці (In Press).
 6. Gonzalez-Perez Cesar. Information Modelling for Archaeology and Anthropology. Software Engineering Principles for Cultural Heritage.- Springer.- 434 (449) p.
 7. Definition of the CIDOC Conceptual Reference Model, Version 6.2.3, May 2018. Le Boeuf Patrick, Doerr Martin, Ore Christian Emil, Stead Stephen, Current Main Editors. ICOM/CIDOC CRM Special Interest Group.- 287 (331) p.
 8. ДСТУ ISO 21127:2018 Інформація та документація. Базова онтологія для обміну інформацією про культурну спадщину.
 9. van Gigch J.P. System design modeling and metamodeling.- Springer.- 453p.
 10. Mesarovich M.D., Macko D., Takahara Y. Theory of Hierarchical, Multilevel, Systems.- Academic Press, 1970.- 294 (306) p.
 11. Чабанюк Віктор, Дишлик Олександр. Національна Інфраструктура Просторових Даних (НІПД) України: Якими є її актуальна, здійсненна і одночасно "правильна" моделі?- *Землеустрій, кадастр і моніторинг земель*, № 3, 104-123. DOI: <http://dx.doi.org/10.31548/zemleustriy2021.03>.
 12. Doerr Martin. The CIDOC CRM – an Ontological Approach to Semantic Interoperability of Metadata.- *AI Magazine*, 24 (3), pp. 75–92.
 13. Поливач К., Чабанюк В., Дишлик О., Піоро В. Використання картографічних продуктів при створенні національних реєстрів культурної спадщини, С. 89-100 // Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва: Збірник наукових праць Західного геодезичного товариства УТГК.– Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2022. – Випуск 1 (43).
 14. Munjeri Dawson. Tangible and Intangible Heritage: from difference to convergence.- *Museum International*, 2004, volume 56, issue 1-2, pp. 12-20 [DOI: 10.1111/j.1350-0775.2004.00453.x].
 15. Waterton E., Smith L. There is No Such Thing as Heritage. In: Waterton E., Smith L. (eds) *Taking Archaeology out of Heritage*.- Cambridge Scholars Press, pp. 10–27.
 16. Smith Laurajane. *Uses of Heritage*.- Routledge, 354 (369) p.
 17. Mylopoulos John, Borgida Alex, Jarke Matthias, Koubarakis Manolis. *Telos: Representing Knowledge About Information Systems*.- *ACM Transactions On Information Systems*, Vol. 8, No. 4, October 1990, pp. 325-362.
 18. Antoniou G., Groth P., van Harmelen F., Hoekstra R. *A Semantic Web Primer*.- The MIT Press, 2012.- 270 (287) p.
 19. Dean Allemang; Fabien Gandon; James A. Hendler. *Semantic Web for the Working Ontologist: Effective Modeling for Linked Data, RDFS, and OWL*.- *Association for Computing Machinery*, 3rd Ed.- 494 (512) p.
-

References

1. Chabaniuk V.S. *Reliatsiina kartohrafiia: Teoriia ta praktyka*.- Kyiv: Instytut heohrafii NAN Ukrainy, 2018.- 525 s. [Chabaniuk V.S. *Relational cartography: Theory and practice*. - Kyiv: Institute of Geography of the National Academy of Sciences of Ukraine, 2018. - 525 p.] (Ukrainian)
2. *Kulturna spadshchyna v Atlasnii heoinformatsiinii systemi staloho rozvytku Ukrainy*: L.H. Rudenko, K.A. Polyvach, V.S. Chabaniuk ta in. / za red. L.H. Rudenka.- Kyiv: Instytut heohrafii NAN Ukrainy, 2018.- 172 s.

- [Cultural heritage in the Atlas geoinformation system of sustainable development of Ukraine: L.G. Rudenko, K.A. Polivach, V.S. Chabaniuk et al. / edited by L.G. Rudenko. - Kyiv: Institute of Geography of the National Academy of Sciences of Ukraine, 2018. - 172 p.] (Ukrainian)
3. Chabaniuk Viktor, Dyshlyk Oleksandr, Polyvach Kateryna, Pioro Vladyslav, Kolimasov Ivan, Nechyporenko Yuliia. Holovni kontseptualni polozhennia stvorennia elektronnoho derzhavnoho reiestru nerukhomoi kulturnoi spadshchyny Ukrainy. Chastyna 1.- Zemleustrii, kadastr i monitorynh zemel, № 2, 133-154. [Viktor Chabaniuk, Oleksandr Dyshlyk, Kateryna Polivach, Vladyslav Pioro, Ivan Kolimasov, Julia Nechyporenko. The main conceptual provisions of the creation of the electronic state register of immovable cultural heritage of Ukraine. Part 1.- Land management, cadastre and land monitoring, No. 2, 133-154.] DOI: <http://dx.doi.org/10.31548/zemleustriy2022.02>
 4. Chabaniuk Viktor, Dyshlyk Oleksandr, Polyvach Kateryna, Pioro Vladyslav, Kolimasov Ivan, Nechyporenko Yuliia. Holovni kontseptualni polozhennia stvorennia elektronnoho derzhavnoho reiestru kulturnoi spadshchyny Ukrainy. Chastyna 2: Protsesty.- Zemleustrii, kadastr i monitorynh zemel, № 3, 114-136. [Viktor Chabaniuk, Oleksandr Dyshlyk, Kateryna Polivach, Vladyslav Pioro, Ivan Kolimasov, Julia Nechyporenko. The main conceptual provisions of the creation of the electronic state register of the cultural heritage of Ukraine. Part 2: Processes.- Land management, cadastre and land monitoring, No. 3, 114-136.] DOI: <http://dx.doi.org/10.31548/zemleustriy2022.0>.
 5. Chabaniuk V., Dyshlyk O. Harmonizatsiia Infrastruktury Prostorovoi Informatsii Ukrainy z INSPIRE (Infrastructure for Spatial Information in Europe), // Suchasni dosiahnennia heodezychnoi nauky ta vyrobnytstva. Zbirnyk naukovykh prats Zakhidnoho heodezychnoho tovarystva UTHK, Vypusk II (46).- Lviv: Vydavnytstvo Lvivskoi politekhniki, 2023. U drutsi (In Press). [Chabaniuk V., Dyshlyk O. Harmonization of Spatial Information Infrastructure of Ukraine with INSPIRE (Infrastructure for Spatial Information in Europe), pp. __ // Modern achievements of geodetic science and production. Collection of scientific works of the Western Geodetic Society of the UTGK, Issue II (46). - Lviv: Publishing House of Lviv Polytechnic, 2023. (In Press).]
 6. Gonzalez-Perez Cesar. Information Modelling for Archaeology and Anthropology. Software Engineering Principles for Cultural Heritage.- Springer.- 434 (449) p.
 7. Definition of the CIDOC Conceptual Reference Model, Version 6.2.3, May 2018. Le Boeuf Patrick, Doerr Martin, Ore Christian Emil, Stead Stephen, Current Main Editors. ICOM/CIDOC CRM Special Interest Group.- 287 (331) p.
 8. DSTU ISO 21127:2018 Informatsiia ta dokumentatsiia. Bazova ontolohiia dlia obminu informatsiieiu pro kulturnu spadshchynu. [ISO 21127:2018 Information and documentation. A basic ontology for cultural heritage information exchange.]
 9. van Gigch J.P. System design modeling and metamodeling.- Springer.- 453p.
 10. Mesarovich M.D., Macko D., Takahara Y. Theory of Hierarchical, Multilevel, Systems.- Academic Press, 1970.- 294 (306) p.
 11. Chabaniuk Viktor, Dyshlyk Oleksandr. Natsionalna Infrastruktura Prostorovykh Danykh (NIPD) Ukrainy: Yakymy ye yii aktualna, zdiisnenna i odnochasno "pravylna" modeli?- Zemleustrii, kadastr i monitorynh zemel, № 3, 104-123. [Viktor Chabaniuk, Oleksandr Dyshlyk. National Spatial Data Infrastructure (NSDI) of Ukraine: What are its current, feasible and at the same time "correct" models? - Land management, cadastre and land monitor-

- ing, No. 3, 104-123] DOI: <http://dx.doi.org/10.31548/zemleustriy2021.03>.
12. Doerr Martin. The CIDOC CRM – an Ontological Approach to Semantic Interoperability of Metadata.- *AI Magazine*, 24 (3), pp. 75–92.
 13. Polyvach K., Chabaniuk V., Dyshlyk O., Pioro V. Vykorystannia kartohrafichnykh produktiv pry stvorenni natsionalnykh reiestriv kulturnoi spadshchyny, S. 89-100 // *Suchasni dosiahnennia heodezychnoi nauky ta vyrobnytstva: Zbirnyk naukovykh prats Zakhidnoho heodezychnoho tovarystva UTHK.*– Lviv: Vydavnytstvo Lvivskoi politekhniki, 2022. – Vypusk 1 (43). [Polyvach K., Chabaniuk V., Dyshlyk O., Pioro V. The use of cartographic products in the creation of national registers of cultural heritage, pp. 89-100 // *Modern achievements of geodetic science and production: Collection of scientific works of the Western Geodetic Society of UTGK.*– Lviv: Lviv Polytechnic Publishing House, 2022. – Issue 1 (43).] DOI: www.doi.org/10.33841/1819-1339-1-43-89-100
 14. Munjeri Dawson. Tangible and Intangible Heritage: from difference to convergence.- *Museum International*, 2004, volume 56, issue 1-2, pp. 12-20 [DOI: 10.1111/j.1350-0775.2004.00453.x].
 15. Waterton E., Smith L. There is No Such Thing as Heritage. In: Waterton E., Smith L. (eds) *Taking Archaeology out of Heritage.*- Cambridge Scholars Press, pp. 10–27.
 16. Smith Laurajane. *Uses of Heritage.*-Routledge, 354 (369) p.
 17. Mylopoulos John, Borgida Alex, Jarke Matthias, Koubarakis Manolis. *Telos: Representing Knowledge About Information Systems.*- *ACM Transactions On Information Systems*, Vol. 8, No. 4, October 1990, pp. 325-362.
 18. Antoniou G., Groth P., van Harmelen F., Hoekstra R. *A Semantic Web Primer.*- The MIT Press, 2012.- 270 (287) p.
 19. Dean Allemang; Fabien Gandon; James A. Hendler. *Semantic Web for the Working Ontologist: Effective Modeling for Linked Data, RDFS, and OWL.*- *Association for Computing Machinery*, 3rd Ed.- 494 (512) p.
-

Chabaniuk V., Dyshlyk O., Pioro V.

CIDOC CRM AS THE BASIS OF THE ELECTRONIC STATE REGISTER OF IMMOVABLE CULTURAL HERITAGE OF UKRAINE

LAND MANAGEMENT, CADASTRE AND LAND MONITORING 2'23: 125-155.

<http://dx.doi.org/10.31548/zemleustriy2023.02.012>

Abstract. *The article is the final in a series of articles on Conceptual Provisions for the Creation of a New Electronic State Register of Immovable Cultural Heritage (CH) of Ukraine. These provisions correspond to the components of the Solutions Framework (SoFr) of special Spatial Information Systems (SpIS). The special SpIS of the new registry of the CH of Ukraine should belong to the class of Atlas Geoinformation Systems (AGIS). The first queue of AGIS – AGIS-CH1 – is proposed as the first queue of the new electronic State Register of Immovable CH of Ukraine. The first queue should include, at least, three components that are simultaneously SoFr packages: Products-Processes-Basics. The conceptual provisions of AGIS-CH1 describe these three most important components of the SoFr architectural pattern of AGIS-CH1: AGIS-CH1.Products, Part 1; AGIS-CH1.Processes, Part 2; AGIS-CH1.Basics, Part 3; consisting of two subparts, 3.1 and 3.2.*

Subpart 3.1 is dedicated to the “Basics.INSPIRE” theme. This article describes subpart 3.2, which is called “Basics. CIDOC CRM”. It consists of two main sections. The first of these initially examines the prerequisites that lead to the use of CIDOC CRM. Such prerequisites are two evolutions: system and subject. System evolution claims that the time has come to consider the registry

of the CH of Ukraine as a SpIS of the Web 3.0 Formation, also known as the Semantic Web, especially if we have in mind the creation of a new registry.

Subject evolution refers to the evolution of understanding of the domain of cultural heritage. From the modern understanding of this issue, it is obvious that modern CH registers should be "process" rather than "product".

In order to proceed to the consideration of CIDOC CRM with a better understanding of the essence of the issue, the CHARM (Cultural Heritage Abstract Reference Model) model was considered. CIDOC CRM can also be considered as such, but CHARM is described in the monographic literature that is practically applicable, unlike the scattered articles on CIDOC CRM.

The second of the two main sections of the article deals with CIDOC CRM and its use. We do not describe CIDOC CRM completely. Attention is paid only to its "spatial" and "process" parts. In addition, attention is paid to the use of CIDOC CRM. For this, the information from the website (<https://www.cidoc-crm.org/how-i-can-use-cidoc-crm>, 2023-jun-26) is used first. Then there is some initial information about the Arches software platform. We offer the Arches platform for the implementation of AGIS-CH1.

Key words: *Solutions Framework (SoFr), Atlas geoinformation system (AGIS), Basics of AGIS SoFr, register of CH as the first queue of AGIS.*