



Проект

СТВОРЕННЯ НАЦІОНАЛЬНОГО ГЕОПОРТАЛУ НАЦІОНАЛЬНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ГЕОПРОСТОРОВИХ ДАНИХ

ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ

Київ

2022

Державна служба України з питань геодезії, картографії та кадастру

ЗАТВЕРДЖЕНО

«__»_____2022 р.

**СТВОРЕННЯ НАЦІОНАЛЬНОГО ГЕОПОРТАЛУ
НАЦІОНАЛЬНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ
ГЕОПРОСТОРОВИХ ДАНИХ**

ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ

Київ 2022



Цей проєкт розроблено завдяки підтримці американського народу,
наданій через Програму USAID з аграрного і сільського розвитку (АГРО),
яка виконується компанією Chemonics International.
Думка авторів не обов'язково є офіційною точкою зору USAID чи Уряду США.

ПЕРЕДМОВА

- 1. Держатель національного геопорталу НІГД:** Державна служба України з питань геодезії, картографії та кадастру.
- 2. Розроблено** за сприяння Програми USAID з аграрного і сільського розвитку (АГРО), що виконується за Договором про співпрацю №72012120СА00001, реєстраційна картка №4337-14, видана Секретаріатом Кабінету Міністрів України 17 листопада 2022 р., дата державної реєстрації: 23 березня 2020 р., в рамках Угоди між Урядом України та Урядом Сполучених Штатів Америки про гуманітарне і технічно-економічне співробітництво від 7 травня 1992 року
- 3. Розробники:** Карпінський Ю.О, д-р техн. наук, проф.; Лященко А.А., д-р техн. наук, проф.; Кінь Д.О.; Кривенко С.В. Черін А.Г., канд. техн. наук, Зіненко Р.О.
- 4. Затверджено:** Наказ Держгеокадастру від _ - ___ 2022 р. № ****

ЗМІСТ

Визначення, скорочення та аббревіатури	13
1 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ЗМІСТ РОБІТ	15
1.1 Повне найменування системи та її умовне позначення	15
1.1.1 Повне найменування системи	15
1.1.2 Умовне позначення системи	15
1.2. Найменування держателя національного геопорталу	15
1.2.1 Держатель національного геопорталу НІГД	15
1.3 Перелік документів, на основі яких створюється національний геопортал	15
1.4 Планові терміни початку та закінчення роботи по створенню системи	16
1.5 Порядок оформлення та пред'явлення замовникові результатів робіт	16
2 ПРИЗНАЧЕННЯ ТА МЕТА СТВОРЕННЯ СИСТЕМИ	17
2.1 Призначення системи	17
2.2 Мета створення системи	17
3 ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТА АВТОМАТИЗАЦІЇ	20
3.1 Стислі відомості про об'єкт автоматизації	20
3.2 Типологія користувачів національного геопорталу та процесів підтримки їх діяльності з геопросторовими даними на геопорталі	27
4. ВИМОГИ ДО НАЦІОНАЛЬНОГО ГЕОПОРТАЛУ	35
4.1. Загальні вимоги до геопорталу	35
4.1.1. Вимоги до структури та функціонування геопорталу	35
4.1.2. Перелік функціональних підсистем геопорталу	39
4.1.3. Вимоги до чисельності та кваліфікації персоналу системи та режиму його роботи	41
4.1.4. Показники призначення	43
4.1.4.1 Продуктивність	43
4.1.4.2 Потужність	44
4.1.4.3 Доступність	44
4.1.4.4 Вимоги до модернізації та розвитку національного геопорталу	44

4.1.5. <i>Вимоги до надійності та безпеки</i>	45
4.1.6. <i>Вимоги до ергономіки та технічної естетики</i>	46
4.1.7 <i>Вимоги до експлуатації, технічного обслуговування, ремонту та збереженню компонентів системи</i>	47
4.1.8 <i>Вимоги до захисту інформації від несанкціонованого доступу</i>	49
4.1.9 <i>Вимоги до збереження інформації при аваріях</i>	50
4.1.10 <i>Вимоги до захисту від впливу зовнішніх дій</i>	51
4.1.11 <i>Вимоги до патентної чистоти</i>	52
4.1.12 <i>Вимоги по стандартизації та уніфікації</i>	52
4.2 <i>Вимоги до функціональних підсистем національного геопорталу</i>	54
4.2.1 <i>Вимоги до підсистеми формування та ведення метаданих</i>	54
4.2.1.1 <i>Призначення підсистеми</i>	54
4.2.1.2 <i>Функції підсистеми</i>	54
4.2.1.3 <i>Вимоги до веб-інтерфейсу підсистеми</i>	56
4.2.1.3.1 <i>Вимоги до таблиць підсистеми</i>	56
4.2.1.3.2 <i>Вимоги до картки метаданих і форми їх введення та реєстрації</i>	57
4.2.1.4 <i>Сервіси та інші засоби підсистеми</i>	59
4.2.1.5 <i>Інформаційні ресурси підсистеми</i>	59
4.2.2 <i>Вимоги до підсистеми завантаження, оновлення та реєстрації каталогів типів геопросторових об'єктів і специфікацій для НГД</i>	60
4.2.2.1 <i>Призначення підсистеми</i>	60
4.2.2.2 <i>Функції підсистеми</i>	60
4.2.2.3 <i>Вимоги до веб-інтерфейсу підсистеми</i>	62
4.2.2.3.1 <i>Вимоги до таблиць підсистеми</i>	62
4.2.2.4 <i>Сервіси та інші засоби підсистеми</i>	63
4.2.2.5 <i>Інформаційні ресурси підсистеми</i>	63
4.2.3 <i>Вимоги до підсистеми виявлення та пошуку геопросторових даних</i>	63
4.2.3.1 <i>Призначення підсистеми</i>	63
4.2.3.2 <i>Функції підсистеми</i>	64
4.2.3.3 <i>Вимоги до веб-інтерфейсу підсистеми</i>	65
4.2.3.4 <i>Сервіси та інші засоби підсистеми</i>	65
4.2.3.5 <i>Інформаційні ресурси підсистеми</i>	66
4.2.4 <i>Вимоги до підсистеми перегляду електронних карт</i>	66
4.2.4.1 <i>Призначення підсистеми</i>	66
4.2.4.2 <i>Функції підсистеми</i>	66

4.2.4.3	<i>Вимоги до веб-інтерфейсу підсистеми</i>	68
4.2.4.4	<i>Сервіси та інші засоби підсистеми</i>	68
4.2.4.5	<i>Інформаційні ресурси підсистеми</i>	69
4.2.5	<i>Вимоги до підсистеми завантаження та оновлення наборів геопросторових даних</i>	69
4.2.5.1	<i>Призначення підсистеми</i>	69
4.2.5.2	<i>Функції підсистеми</i>	70
4.2.5.3	<i>Вимоги до веб-інтерфейсу підсистеми</i>	70
4.2.5.4	<i>Сервіси та інші засоби підсистеми</i>	71
4.2.5.5	<i>Інформаційні ресурси підсистеми</i>	72
4.2.6	<i>Вимоги до підсистеми редагування геопросторових даних</i>	73
4.2.6.1	<i>Призначення підсистеми</i>	73
4.2.6.2	<i>Функції підсистеми</i>	73
4.2.6.3	<i>Вимоги до веб-інтерфейсу підсистеми</i>	73
4.2.6.4	<i>Сервіси та інші засоби підсистеми</i>	74
4.2.6.5	<i>Інформаційні ресурси підсистеми</i>	75
4.2.7	<i>Вимоги до підсистеми роботи з тематичними покриттями</i>	76
4.2.7.1	<i>Призначення підсистеми</i>	76
4.2.7.2	<i>Функції підсистеми</i>	76
4.2.7.3	<i>Вимоги до веб-інтерфейсу підсистеми</i>	77
4.2.7.4	<i>Сервіси та інші засоби підсистеми</i>	77
4.2.7.5	<i>Інформаційні ресурси підсистеми</i>	77
4.2.8	<i>Вимоги до підсистеми адресного геокодування</i>	78
4.2.8.1	<i>Призначення підсистеми</i>	78
4.2.8.2	<i>Функції підсистеми</i>	78
4.2.8.3	<i>Вимоги до веб-інтерфейсу підсистеми</i>	79
4.2.8.4	<i>Сервіси та інші засоби підсистеми</i>	79
4.2.8.5	<i>Інформаційні ресурси підсистеми</i>	80
4.2.9	<i>Вимоги до підсистеми опрацювання геопросторових даних</i>	80
4.2.9.1	<i>Призначення підсистеми</i>	80
4.2.9.2	<i>Функції підсистеми</i>	80
4.2.9.3	<i>Вимоги до веб-інтерфейсу підсистеми</i>	81
4.2.9.4	<i>Сервіси та інші засоби підсистеми</i>	82
4.2.10	<i>Вимоги до підсистеми електронного кабінету</i>	82
4.2.10.1	<i>Призначення підсистеми електронного кабінету</i>	82

4.2.10.2	Функції підсистеми електронного кабінету	83
4.2.10.3	Сервіси та інші засоби підсистеми	85
4.2.10.4	Вимоги до веб-інтерфейсу підсистеми	86
4.2.10.5	Інформаційні ресурси підсистеми	87
4.2.11	Вимоги до підсистеми електронної інформаційної взаємодії з електронними ресурсами зовнішніх інформаційних систем	87
4.2.12	Вимоги до підсистеми адміністрування геопорталу	88
4.2.12.1	Призначення підсистеми	88
4.2.12.2	Функції підсистеми	88
4.2.12.3	Вимоги до веб-інтерфейсу підсистеми	90
4.2.12.4	Сервіси та інші засоби підсистеми	91
4.2.12.5	Інформаційні ресурси підсистеми	92
4.3	ВИМОГИ ДО ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СЕРВІСІВ НАЦІОНАЛЬНОГО ГЕОПОРТАЛУ	93
4.3.1	Перелік та загальні вимоги до геоінформаційних сервісів НГП	93
4.3.1.1	Перелік геоінформаційних сервісів НГП	93
4.3.1.2	Загальні вимоги до геоінформаційних сервісів НГП	94
4.3.2	Вимоги до пошукових сервісів	94
4.3.2.1	Призначення	94
4.3.2.2	Відповідність стандартам OGC та специфікаціям INSPIRE	95
4.3.2.3	Мінімальні критерії пошуку	98
4.3.2.4	Вимоги до набору операцій	100
4.3.2.4.1	Перелік операцій пошукових сервісів	100
4.3.2.4.1	Операція «Отримати метадані пошукового сервісу»	101
4.3.2.4.2	Операція «Пошук метаданих»	101
4.3.2.4.3	Операція «Публікації метаданих»	102
4.3.2.4.4	Операція «Зв'язок пошукового сервісу»	103
4.3.3	Вимоги до сервісів візуалізації	103
4.3.3.1	Призначення	103
4.3.3.2	Відповідність стандартам OGC та специфікаціям INSPIRE	104
4.3.3.3	Загальні відомості про сервіси візуалізації WMS та WMTS за стандартами OGC	104
4.3.3.4	Вимоги до операцій сервісів візуалізації типу WMS	107
4.3.3.4.1	Перелік операцій сервісів WMS	107
4.3.3.4.2	Операція «Отримати метадані сервісу візуалізації»	108
4.3.3.4.3	Запит «Отримати карту»	109

4.3.3.4.4	Запит «Отримати інформацію про об'єкт»	110
4.3.3.4.5	Операція «Зв'язок сервісу візуалізації»	110
4.3.3.4.6	Вимоги до значення параметрів сервісу WMS НГП	110
4.3.3.5	Вимоги до операцій сервісів візуалізації типу WMTS	111
4.3.3.5.1	Перелік операцій сервісів WMTS	111
4.3.3.5.2	Операція «Отримати метадані сервісу візуалізації»	112
4.3.3.5.3	Запит «Отримати тайл»	114
4.3.3.5.4	Запит «Отримати інформацію про об'єкт»	114
4.3.3.5.5	Операція «Зв'язок сервісу візуалізації»	115
4.3.3.5.6	Вимоги до значення параметрів сервісу WMTS НГП	115
4.3.4	Вимоги до веб-сервісів геопросторових об'єктів WFS	116
4.3.4.1	Призначення	116
4.3.4.2	Відповідність стандарту OGC	117
4.3.4.3	Рівень відповідності WFS для базових геопросторових даних	117
4.3.4.4	Вимоги до набору операцій	118
4.3.4.5	Вимоги до кодування запиту на операцію	120
4.3.4.6	Вимоги до набору типових збережених запитів для WFS набору базових геопросторових даних загальнодержавного рівня	121
4.3.4.7	Вимоги до кодування геопросторових об'єктів у відповідях на запити	121
4.3.4.8	Вимоги до роботи із системами координат	121
4.3.4.9	Вимоги до звіту про винятки	122
4.3.5	Вимоги до веб-сервісів географічних назв WGS	123
4.3.5.1	Призначення	123
4.3.5.2	Відповідність стандартам OGC як профілю веб-сервісу WFS	123
4.3.5.3	Принципи реалізації WFS-G як профілю сервісу об'єктів WFS	124
4.3.5.4	Вимоги до мінімального набору операцій веб-сервісу WFS-G	125
4.3.6	Вимоги до веб-сервісу покриття WCS	126
4.3.6.1	Призначення	126
4.3.6.2	Відповідність стандартам OGC	127
4.3.6.2	Вимоги до операцій геоінформаційного сервісу WCS	127
4.3.6.3	Перелік покриттів, що повинні підтримуватися геоінформаційними сервісами WCS на національному геопорталі	128
4.3.7	Вимоги до сервісів опрацювання геопросторових даних WPS	128

4.3.7.1	Призначення	128
4.3.7.2	Відповідність стандарту OGC	129
4.3.7.3	Вимоги про відповідність сервісів WPS геопорталу концептуальній моделі процесу згідно із стандартом OGC	129
4.3.7.4	Вимоги до обміну даними між клієнтом і сервером при використанні сервісу WPS	131
4.3.7.5	Вимоги до опису власної моделі процесу сервісу WPS	131
4.3.7.6	Вимоги до основних операцій сервісу WPS	132
4.3.8	Вимоги до сервісів перетворення геопросторових даних	133
4.3.8.1	Призначення	133
4.3.8.2	Відповідність стандартам OGC	133
4.3.8.3	Вимоги до операцій сервісів перетворення	134
4.3.8.3.1	Перелік операцій сервісів перетворень	134
4.3.8.3.2	Операція «Отримати метадані сервісу перетворення»	135
4.3.8.3.3	Операція «Перетворення»	136
4.3.8.3.4	Операція «Зв'язок сервісу перетворення»	136
4.3.8.3.5	Вимоги до обміну даними між клієнтом і сервером при використанні сервісу перетворень	136
4.3.8.3.6	Вимоги до профілів операцій сервісу WPS для сервісу перетворень	137
4.3.8.3.7	Перелік сервісів перетворень НГП та порядок їх реалізації	137
4.3.9	Вимоги до сервісу завантаження геопросторових даних	138
4.3.9.1	Призначення	138
4.3.9.2	Відповідність стандартам OGC та специфікаціям INSPIRE	139
4.3.9.3	Вимоги до операцій сервісів завантаження	143
4.3.9.3.1	Перелік операцій сервісів завантаження	143
4.3.9.3.2	Операція «Отримати метадані сервісу завантаження»	143
4.3.9.3.3	Операція «Отримати набір геопросторових даних»	144
4.3.9.3.4	Операція «Опис набору геопросторових даних»	145
4.3.9.3.5	Операція «Зв'язок сервісу завантаження»	145
4.3.9.4	Додаткові операції сервісу завантаження з прямим доступом до даних	146
4.3.9.4.1	Операція «Отримати геопросторовий об'єкт»	146
4.3.9.4.2	Операція «Опис типу геопросторового об'єкта»	147
4.3.9.4.3	Критерії пошуку для операції «Отримати геопросторовий об'єкт»	148

4.3.9.5. <i>Вимоги до реалізації сервісу завантаження даних з використанням OGC API Feature</i>	148
4.4. <i>Вимоги до видів забезпечення</i>	150
4.4.1. <i>Вимоги до інформаційного забезпечення</i>	150
4.4.1.1 <i>Вимоги до систем координат геопросторових об'єктів НІГД</i>	150
4.4.1.1.1 <i>Державна геодезична референцна система координат УСК-2000</i>	150
4.4.1.1.2 <i>Міжнародна загальноземна референцна система координат ITRS</i>	152
4.4.1.1.3 <i>Європейська земна референцна система 1989 року ETRS89</i>	153
4.4.1.1.4 <i>Світова геодезична система координат WGS 84</i>	153
4.4.1.2 <i>Вимоги до бази метаданих геопросторових даних та геоінформаційних сервісів</i>	154
4.4.1.2.1 <i>Технічні вимоги до метаданих для наборів геопросторових даних</i>	154
4.4.1.2.2 <i>Технічні вимоги до метаданих геоінформаційних сервісів НІГД</i>	155
4.4.1.2.3 <i>Перелік класифікаторів</i>	156
4.4.1.3 <i>Вимоги до бази даних реєстру специфікацій геопросторових даних НІГД</i>	157
4.4.1.4 <i>Вимоги до бази даних наборів базових геопросторових даних, що відображаються на національному геопорталі</i>	158
4.4.1.4.1 <i>Загальні вимоги до бази геопросторових даних НБГД</i>	158
4.4.1.4.2 <i>Вимоги до ідентифікаторів геопросторових об'єктів</i>	161
4.4.1.4.3 <i>Вимоги до географічних назв та адрес геопросторових об'єктів</i>	164
4.4.1.4.4 <i>Вимоги до класифікаторів і довідників</i>	165
4.4.1.4.5 <i>Вимоги до опису топологічних відношень геопросторових об'єктів</i>	167
4.4.1.4.6 <i>Вимоги до якості наборів базових та тематичних геопросторових даних</i>	168
4.4.1.4.7 <i>Вимоги до оновлення наборів базових геопросторових даних</i>	169
4.4.1.5 <i>Вимоги до бази даних каталогу наборів геопросторових даних, що розміщені за заявками держателів даних на національному геопорталі</i>	170
4.4.1.6 <i>Вимоги до бази даних реєстрів держателів і виробників геопросторових даних та адміністраторів їх геопорталів</i>	170
4.4.1.7 <i>Вимоги до реєстру користувачів захищеного доступу до геопросторових даних</i>	172

4.4.1.8	<i>Вимоги до бази даних реєстру отримання (вивантаження) користувачами даних із сховища національного геопорталу наборів геопросторових даних у векторному форматі</i>	172
4.4.1.9	<i>Вимоги до бази даних електронних каталогів типів об'єктів наборів геопросторових даних</i>	173
4.4.1.10	<i>Вимоги до файл-серверу растрових зображень електронних карт, цифрових ортофотопланів та цифрових ортофотокарт</i>	174
4.4.1.11	<i>Вимоги до бази даних нормативних та методичних документів у сфері НІГД</i>	176
4.4.1.12	<i>Вимоги до бази даних моніторингу функціонування національного геопорталу</i>	177
4.4.2.	<i>Вимоги до лінгвістичного забезпечення</i>	178
4.4.3	<i>Вимоги до програмного забезпечення</i>	179
4.4.4	<i>Вимоги до технічного забезпечення</i>	182
4.4.4.1	<i>Вимоги до серверного обладнання</i>	183
4.4.4.1.1	<i>Загальні вимоги до серверного обладнання</i>	183
4.4.4.1.2	<i>Вимоги до комплексу збереження даних</i>	184
4.4.4.1.3	<i>Вимоги до сервер- вузлів</i>	185
4.4.4.1.4	<i>Вимоги до платформи віртуалізації</i>	186
4.4.4.2	<i>Вимоги до мережного обладнання та інформаційно-телекомунікаційної мережі;</i>	187
4.4.4.2.1	<i>Вимоги до мережі передачі даних</i>	187
4.4.4.3	<i>Вимоги до робочих станцій персоналу</i>	188
4.4.4.3	<i>Комплекси забезпечення середовища функціонування засобів оброблення і зберігання інформації та мережного обладнання</i>	189
4.4.5.	<i>Вимоги до метеорологічного забезпечення</i>	190
4.4.6.	<i>Вимоги до організаційного забезпечення</i>	191
4.4.7.	<i>Вимоги до методичного забезпечення</i>	193
5.	СКЛАД ТА ЗМІСТ РОБІТ ПО СТВОРЕННЮ СИСТЕМИ	195
6.	ПОРЯДОК КОНТРОЛЮ ТА ПРИЙОМКИ СИСТЕМИ	198
6.1.	<i>Вимоги до видів, складу, обсягу та методів випробувань системи та її складових частин</i>	198
6.2.	<i>Загальні вимоги до приймання робіт по стадіях</i>	198
6.2.1	<i>Перелік організацій, що беруть участь</i>	198
6.2.2	<i>Місце та строки проведення випробувань</i>	198

6.2.3 <i>Порядок узгодження та затвердження приймальної документації</i>	199
--	-----

7. ВИМОГИ ДО СКЛАДУ І ЗМІСТУ РОБІТ ІЗ ПІДГОТОВКИ ОБ'ЄКТА АВТОМАТИЗАЦІЇ ДО ВВЕДЕННЯ СИСТЕМИ В ЕКСПЛУАТАЦІЮ	201
7.1 Вимоги до інформації, яка надходить в систему	201
7.2 Умови функціонування національного геопорталу	202
7.3 Необхідні підрозділи і служби для функціонування системи	204
7.4 Терміни та порядок комплектування штатів і навчання персоналу	204
7.4.1 <i>Порядок комплектування штатів</i>	204
7.4.2 <i>Навчання персоналу</i>	205
8. ВИМОГИ ДО ДОКУМЕНТАЦІЇ НА СИСТЕМУ	206
8.1 Нормативні акти та національні стандарти України	208
8.2 Регуляторні акти та специфікації INSPIRE	211
8.3. Міжнародні стандарти, стандарти і специфікації OGC	213
8.4 Публікації в науково-технічних видання	214
ДОДАТОК А. ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ	218
ДОДАТОК В. Коди для Державної геодезичної референцної системи координат УСК-2000 згідно бази даних міжнародного репозитарію параметрів референцних систем координат EPSG	223

ВИЗНАЧЕННЯ, СКОРОЧЕННЯ ТА АБРЕВІАТУРИ

БГД	база геопросторових даних
БД	база даних
ГД	геопросторові дані
ГІР	геоінформаційні ресурси
ГІС	геоінформаційна система
ГСВ	геоінформаційний сервіс
ДСТУ	Державний стандарт України / Національний стандарт України
ЕЦП	електронний цифровий підпис
ІГД	інфраструктура геопросторових даних
КСЗІ	комплексна система захисту інформації
КЕП	кваліфікований електронний підпис
МД	метадані
НБГД	набір базових геопросторових даних
НТГД	набір тематичних геопросторових даних
НБУ	Національний банк України
НГП	національний геоportal
НСД	несанкціонований доступ
СКБД	система керування базами даних
УкрНІГД	національна інфраструктура геопросторових даних
ЦМР	цифрова модель рельєфу
ЦОД	центр обробки даних

API	Application Programming Interface
CSW	Catalogue Service for the Web
GeoJSON	geospatial data interchange format based on JavaScript Object Notation (JSON)
GML	Geography Markup Language
HTTP	HyperText Transfer Protocol
HTML	HyperText Markup Language
ISO	International Organization for Standardization
OGC	Open Geospatial Consortium
XML	Extensible Markup Language;
UML	Unified Modeling Language;
URL	Uniform Resource Locator;
WMST	Web Tile Map Service
WMS	Web Map Service;
WFS	Web Feature Service;
WCS	Web Coverage Service.

1 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ЗМІСТ РОБІТ

1.1 Повне найменування системи та її умовне позначення

1.1.1 Повне найменування системи

Національний геопортал національної інфраструктури геопросторових даних.

1.1.2 Умовне позначення системи

Національний геопортал, НГП

1.2. Найменування держателя національного геопорталу

1.2.1 Держатель національного геопорталу НІГД

Державна служба України з питань геодезії, картографії та кадастру.
03151, м. Київ, вул. Святослава Хороброго, 3
(044) 299-35-32 | land@land.gov.ua

1.3 Перелік документів, на основі яких створюється національний геопортал

Розроблення Технічного завдання на створення національного геопорталу національної інфраструктури геопросторових даних та системи в цілому регламентується такими нормативно-правовими актами.

– Закон України “Про національну інфраструктуру геопросторових даних” (Відомості Верховної Ради (ВВР), 2020, № 37, ст.277), {Із змінами, внесеними згідно із Законом № 1657-ІХ від 15.07.2021}. Статті 14. Повноваження центрального органу виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері національної інфраструктури геопросторових даних. Пп. 4) забезпечення

створення, функціонування та розвитку національної інфраструктури геопросторових даних, зокрема національного геопорталу.

– Постанова Кабінету Міністрів України від 26 травня 2021 р. № 532. “Про затвердження Порядку функціонування національної інфраструктури геопросторових даних”.

Згідно з Порядком [4, п. 78]. Держгеокадастр як держатель національного геопорталу:

“2) замовляє, розробляє та/або переглядає нормативно-правові акти, технічні регламенти з питань функціонування національного геопорталу та специфікації геопросторових даних та геоінформаційних сервісів”;

“3) забезпечує розроблення та модернізацію програмного забезпечення національного геопорталу”.

1.4 Планові терміни початку та закінчення роботи по створенню системи

Національний геопортал національної інфраструктури геопросторових даних має бути розроблений протягом одного року з моменту укладання договору на його створення.

1.5 Порядок оформлення та пред'явлення замовникові результатів робіт

Порядок оформлення та пред'явлення результатів робіт по розробленню національного геопорталу національної інфраструктури геопросторових даних встановлюється у відповідності до договору на його створення.

2 ПРИЗНАЧЕННЯ ТА МЕТА СТВОРЕННЯ СИСТЕМИ

2.1 Призначення системи

Національний геопортал є офіційним геопорталом національної інфраструктури геопросторових даних України, що створюється для автоматизації підтримки держателів, виробників та користувачів геопросторових даних в процесі їх діяльності з геопросторовими даними та метаданими у відповідності до Закону України «Про національну інфраструктуру геопросторових даних» (далі – Закон) та Порядку функціонування національної інфраструктури геопросторових даних, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 26 травня 2021 р. № 532 (далі – Порядок).

Основним призначенням національного геопорталу є забезпечення оприлюднення та доступу до геоінформаційних ресурсів інфраструктури (метаданих, геопросторових даних і геоінформаційних сервісів) на основі електронної інформаційної взаємодії в мережі Інтернет з геопорталами органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування та з геопорталами інших держателів даних.

2.2 Мета створення системи

Метою створення національного геопорталу є забезпечення розгортання та сталого функціонування мережі геопорталів національної інфраструктури геопросторових даних та створення умов для подальшого інтегрування НПП в інфраструктуру географічної інформації Європейського Союзу INSPIRE.

Досягнення цієї мети оцінюється за критеріями функціональної спроможності технічних і програмних засобів НПП забезпечувати автоматизацію таких основних процесів формування та використання геоінформаційних ресурсів геопорталу:

реєстрацію на геопорталі відомостей про держателів та користувачів геоінформаційних ресурсів для забезпечення їх діяльність з геопросторовими даними та метаданими у відповідності до Закону та Порядку функціонування національної інфраструктури геопросторових даних;

створення та ведення централізованого електронного каталогу метаданих про набори геопросторових даних та геоінформаційні сервіси, доступ до яких надається держателями даних в мережі геопорталів УкрНІГД;

доступ до метаданих для виявлення та отримання відомостей про геоінформаційні ресурси УкрНІГД та умови їх використання в мережі геопорталів УкрНІГД;

зберігання та надання доступу до наборів базових геопросторових даних у масштабах 1:50 000 та 1:10 000 на територію країни з використанням геоінформаційних сервісів національного геопорталу;

публічний та захищений доступ до геоінформаційних ресурсів УкрНІГД, їх візуалізацію та використання в геоінформаційних системах різного призначення шляхом забезпечення електронної взаємодії із геоінформаційними сервісами НГП та із зареєстрованими на НГП зовнішніми геоінформаційними сервісами геопорталів держателів даних УкрНІГД;

підтримки діяльності Держгеокадастру як центрального органу виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері національної інфраструктури геопросторових даних у відповідності до Закону та Порядку функціонування УкрНІГД;

Засоби підтримки наборів базових геопросторових даних загальнодержавного рівня на національному геопорталі розробляються з метою створення умов для досягнення координатно-просторової узгодженості тематичних геопросторових даних загальнодержавного рівня та досягнення інтероперабельності геоінформаційних сервісів в мережі геопорталів УкрНІГД

на основі використання геоінформаційних сервісів НГП як еталонів для реалізації геоінформаційних сервісів доступу до наборів геопросторових і метаданих на геопорталах інших держателів даних УкрНІГД.

Досягнення мети створення національного геопорталу та досягнення інтегрованості взаємодії геопорталів УкрНІГД ґрунтується на:

1) використанні сучасних і перспективних технологій та засобів програмування для реалізації сервіс-орієнтованої архітектури геопорталу, баз геопросторових даних, каталогів метаданих, геоінформаційних сервісів та електронної взаємодії геопорталів УкрНІГД в мережі Інтернет;

2) послідовному та комплексному дотриманню вимог Закону України «Про національну інфраструктуру» [1], Закону України «Про публічні електронні реєстри» [2], національних технічних регламентів щодо функціонування УкрНІГД [4,5] та про електронну взаємодію електронних інформаційних ресурсів [6,7], національних та міжнародних стандартів в сфері географічної інформації [9-24], пп. 9.2 та 9.3].

3 ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТА АВТОМАТИЗАЦІЇ

3.1 Стислі відомості про об'єкт автоматизації

Правові аспекти регулювання діяльності держателів, виробників та користувачів геопросторових даних, призначення та загальні вимоги до функцій геопорталів визначено в Законі України «Про національну інфраструктуру геопросторових даних» [1] та в Порядку функціонування національної інфраструктури геопросторових даних [4].

За визначенням: геопортал – це комплекс програмно-технічних засобів, мережних сервісів та сервісів геопросторових даних, що забезпечують відображення в мережі Інтернет геопросторових даних та метаданих, а також доступ користувачів до таких даних (Стаття 1 п.4 Закону).

У складі УкрНІГД створюються та функціонують національний геопортал та інші геопортали за галузевим чи територіальним охопленням (Стаття 7. п.1. Закону).

Національний геопортал – офіційний геопортал інфраструктури геопросторових даних, що забезпечує оприлюднення та доступ до геопросторових даних та метаданих (Стаття 1 п.14 Закону).

Створення, функціонування та розвиток національного геопорталу забезпечує центральний орган виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері національної інфраструктури геопросторових даних

Держателем національного геопорталу є центральний орган виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері національної інфраструктури геопросторових даних. Майнові права інтелектуальної власності на національний геопортал належать державі в особі центрального органу виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері національної інфраструктури геопросторових даних (Стаття 7. Закону).

У п. 11 Порядку визначено, що до геопорталів УкрНІГД належать національний геопортал, геопортали органів виконавчої влади, геопортали органів місцевого самоврядування, геопортали інших держателів даних. Усі геопортали за допомогою сервісів інформаційно взаємодіють в Інтернеті та становлять організаційно-технологічну основу функціонування національної інфраструктури геопросторових даних (рис. 3.1).



Рис. 3.1. Типи геопорталів УкрНІГД, що взаємодіють в Інтернеті

В Порядку функціонування національної інфраструктури геопросторових даних визначено, що інтероперабельність геопорталів, що взаємодіють в Інтернеті, забезпечується шляхом дотримання всіма держателями геопорталів єдиних вимог, технічних методів забезпечення уніфікованої архітектури геопорталів, інтероперабельності і сумісності наборів геопросторових даних, метаданих та геоінформаційних сервісів, установлених Мінагрополітики. Зокрема, Наказом Мінагрополітики від 10 листопада 2021 р. № 347 [5] затверджено технічні вимоги до геопросторових даних, метаданих і геоінформаційних сервісів УкрНІГД, які гармонізовані із специфікаціями інтерфейсів прикладного програмування геоінформаційних сервісів Відкритого геопросторового консорціуму OGC (див. п. 9.3 цього ТЗ) та з регламентами

Комісії Європейського Союзу (ЄС) щодо імплементації Директиви Європейського Парламенту і Ради 2007/2/ЄС від 14 березня 2007 року про створення Інфраструктури просторової інформації у Європейському Співтоваристві (INSPIRE) (див. п. 9.2 цього ТЗ).

В п. 5 Статті 7 Закону визначено, що у складі НГП та геопорталів органів виконавчої влади і органів місцевого самоврядування створюються та функціонують такі мережні сервіси:

- 1) сервіси пошуку, що забезпечують виявлення геопросторових даних та метаданих;*
- 2) сервіси перегляду геопросторових даних та метаданих;*
- 3) сервіси доступу до геопросторових даних та метаданих, у тому числі у формах завантаження даних та інтерфейсів прикладного програмування;*
- 4) сервіси перетворення геопросторових даних з метою досягнення інтеоперабельності;*
- 5) інші сервіси для провадження діяльності з геопросторовими даними та метаданими, у тому числі сервіси з надання адміністративних послуг.*

Передбачається, що сервіси геопорталів створюються та розвиваються з урахуванням пропозицій користувачів, забезпечуючи простоту їх експлуатації у мережі Інтернет на основі поширених веб-оглядачів та редакторів, без необхідності застосування спеціально створених для цього технологічних та програмних засобів, цілодобово без обмежень.

Законом [1] та Порядком [4] визначено види наборів базових геопросторових даних (НБГД) та наборів тематичних геопросторових даних (НТГД), до яких надається доступ на національному геопорталі та на геопорталах держателів даних з використанням геоінформаційних сервісів. У таблиці 3.1 узагальнено розподіл наборів геопросторових даних (НГД) за геопорталами різних рівнів за принципом зростання детальності та просторового

розрізнення геопросторових даних від загальнодержавного до локального рівня і за принципом розподілу повноважень держателів даних щодо виробництва геопросторових даних для відповідних галузей, сфер діяльності чи території.

Таблиці 3.1.

Узагальнення розподілу доступу до наборів геопросторових даних за геопорталами УкрНІГД

Типи геопорталів	Основні характеристики НГД та доступу до них	
	Набори базових ГД	Набори тематичних ГД
Національний геопортал	Надає доступ до НБГД загальнодержавного рівня у масштабах 1:10 000 та 1:50 000	Надає доступ до НТГД про геопросторові об'єкти загальнодержавного значення
Геопортали центральних органів виконавчої влади	Мають доступ до НБГД загальнодержавного рівня та до деталізованих НБГД геопорталів ОМС	Надають доступ до НТГД певної галузі за повноваженнями ЦОВ, в тому числі НГД видових кадастрів, даних ДЗЗ тощо
Геопортали органів місцевого самоврядування	Надають доступ до деталізованих НБГД у масштабах 1:2000 та 1:500 на територію певної територіальної громади (міста, селища або села)	Надають доступ до НТГД про геопросторові об'єкти, що розташовані на території певної територіальної громади (міста, селища або села)
Геопортали підприємств та інших локальних територій	Надають доступ до деталізованих НБГД у масштабах 1:2000 та 1:500 на територію підприємств або інші території, що виділені за природоохоронними, ландшафтними, планувальними або іншими ознаками	Надають доступ до НТГД про геопросторові об'єкти, що розташовані на території підприємств або інших територіальних об'єктів

Детальність геопросторових даних та їх загальний обсяг найвищі на нижчому рівні ІГД, а кількість користувачів в умовах децентралізації управління територіями обернено пропорційна рівню – чим нижче рівень ІГД, тим більше користувачів [Mansberger, R., 2003; Лященко, А.А. 2021,б].

В Статті 15 Закону [1] визначено повноваження держателів геопросторових даних, що відповідає концепції ІГД третього покоління на основі інтегрування та

взаємодії геопорталів держателів даних з використанням геоінформаційних сервісів в мережі геопорталів з чітким розподілом повноважень органів управління щодо створення і адміністрування наборів базових і тематичних геопросторових даних за принципами генералізації, інтеграції та скоординованого їх моніторингу на основі єдиної методології, загальних технічних регламентів та узгодженої технічної політики (рис. 3.2).

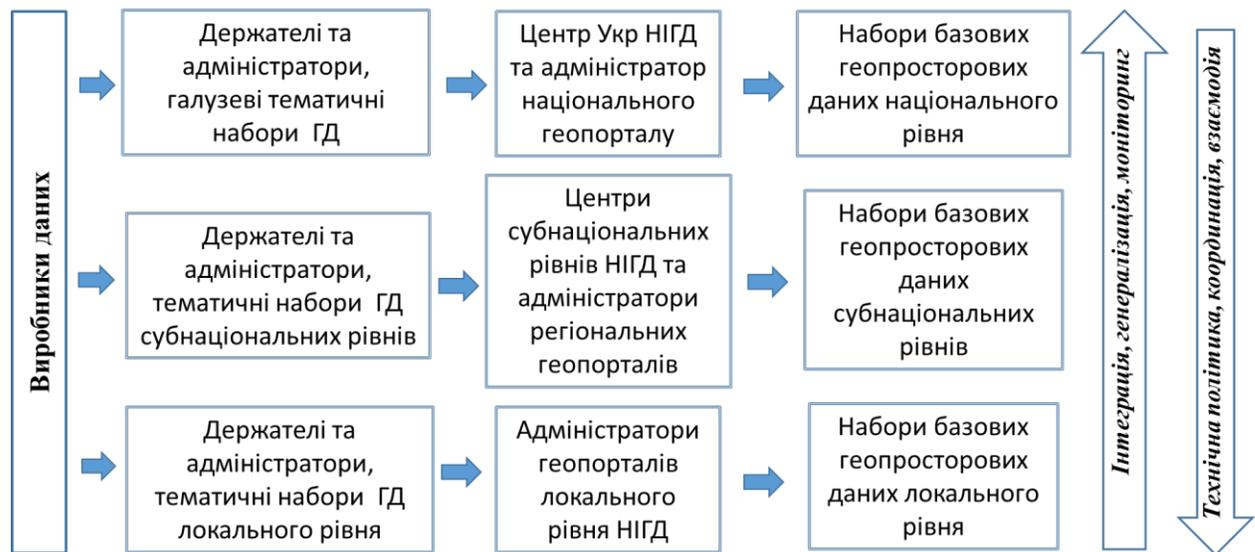


Рис. 3.2. Схема взаємодія держателів і адміністраторів геопорталів УкрНІГД

Дотримання принципів інтеграції та генералізації при формуванні наборів базових геопросторових даних з різними рівнями деталізації дозволяє мінімізувати дублювання високотехнологічних та вартісних робіт зі збирання, зберігання та адміністрування даних, а також забезпечити оперативне їх оновлення на геопорталах усіх рівнів.

Набори геопросторових даних, які використовуються в УкрНІГД згідно Порядку, повинні відповідати вимогам національного стандарту ДСТУ ISO 19157 “Географічна інформація. Якість геопросторових даних”. Відомості про опис якості включаються до опису метаданих і специфікації геопросторових даних.

В Статті 7 Закону [1] визначено, що на національному геопорталі відображаються базові геопросторові дані та метадані, а також геопросторові дані та метадані геоінформаційних систем, ведення яких відповідно до законодавства забезпечується органами державної влади та органами місцевого самоврядування, можливе відображення інших геопросторових даних та метаданих. Органи виконавчої влади та органи місцевого самоврядування зобов'язані, а фізичні та юридичні особи мають право оприлюднювати за допомогою сервісів національного геопорталу метадані, які є у їх володінні.

Доступ до геопросторових даних та метаданих органів виконавчої влади та органів місцевого самоврядування забезпечується безоплатно для всіх користувачів, якщо інше не встановлено законом.

На національному геопорталі як офіційному геопорталі УкрНІГД має вестися єдиний каталог метаданих про геопросторові дані і геоінформаційні сервіси, що доступні в мережі геопорталів УкрНІГД та надаватися доступ до метаданих і наборів геопросторових даних з використанням геоінформаційних сервісів національного геопорталу та/або геоінформаційних сервісів геопорталів держателів даних. В останньому випадку геоінформаційні сервіси геопорталів держателів даних використовуються як зовнішні сервіси НГП, що дозволяє децентралізовано зберігати та супроводжувати набори геопросторових даних в базах даних геопорталів держателів даних і забезпечувати централізований доступ до них із національного геопорталу за технологією шлюзування та зв'язування геоінформаційних сервісів. Це відповідає розширеній моделі еталонної архітектури геопорталу (рис. 3.3), в якій, окрім внутрішніх сервісів геопорталу (Internal services), передбачаються додаткові геоінформаційні сервіси, що з'єднуються з геопорталом або реалізуються в ньому на постійній основі (Connected services) та зовнішні сервіси (External services), метадані яких описано в каталозі геопорталу та права доступу геопорталу до яких наперед визначено.

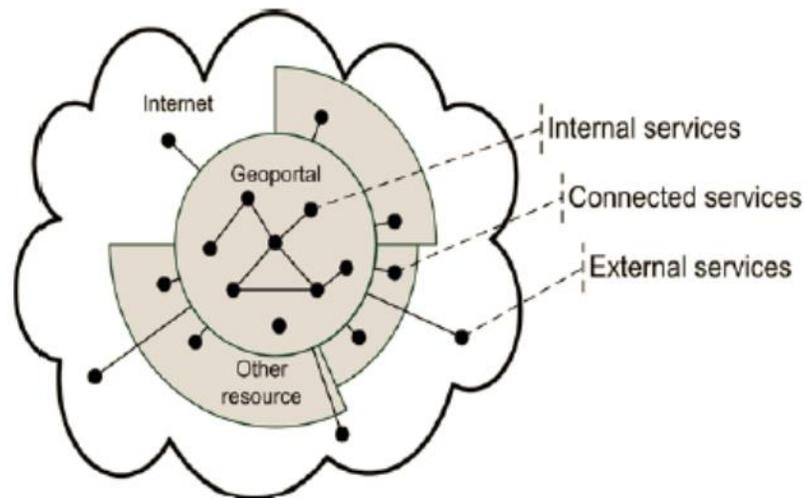


Рис. 3.3. Конфігурація сервісів національного геоportалу, яка підлягає реалізації

Доступ до метаданих, наборів геопросторових даних та геоінформаційних сервісів, що розміщуються на національному геоportалі, забезпечується держателями даних, адміністратором національного геоportалу і третіми особами з дотриманням вимог Законів України “Про доступ до публічної інформації”, “Про державну таємницю”, “Про захист персональних даних”, “Про захист інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах”.

Відповідно до Порядку право доступу та використання наборів геопросторових даних і геоінформаційних сервісів, відображених на національному геоportалі, повинно надаватись будь-якій особі, якщо це не має негативних наслідків, визначених в п. 62 Порядку [4].

Під час надання доступу до даних адміністратором національного геоportалу повинен забезпечуватись їх захист, шифрування, авторизація та аутентифікація доступу на отримання геопросторових даних у форматах векторних даних. Адміністратор національного геоportалу забезпечує блокування доступу користувачів до національного геоportалу із території держави-агресора.

Національний геопортал забезпечує сумісність та електронну інформаційну взаємодію в режимі реального часу з інформаційними системами, що становлять інформаційний ресурс держави, зокрема: Єдиним державним реєстром юридичних осіб, фізичних осіб – підприємців та громадських об'єднань, Державним земельним кадастром, Державним реєстром географічних назв, Державним адресним реєстром, містобудівним кадастром, іншими кадастрами природних ресурсів та реєстрами [4, п. 91]. Ця взаємодія здійснюється відповідно до чинних регламентів щодо організації електронної інформаційної взаємодії державних електронних інформаційних ресурсів [7, 8] або на підставі спільного рішення держателів/розпорядників таких систем.

До налагодження інформаційної взаємодії з кадастрами, реєстрами, базами даних та іншими інформаційними ресурсами, які не мають інтеграції із системою електронної взаємодії органів виконавчої влади, для цілей функціонування національного геопорталу можливе використання відомостей таких інформаційних ресурсів у складі національного геопорталу відповідно до укладених угод про співпрацю з Держгеокадастром.

3.2 Типологія користувачів національного геопорталу та процесів підтримки їх діяльності з геопросторовими даними на геопорталі

Класифікацію користувачів НГП (рис. 3.4) здійснено за такими ознаками: рівень доступу до геоінформаційних ресурсів (ГІР) геопорталу, функціональна роль в процесі діяльності з геопросторовими даними на НГП; суб'єктність правових відносин користувачів. Окремо визначено роль Адміністратора НГП і Держгеокадастру як держателя НГП та як центрального органу виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері національної інфраструктури геопросторових даних.

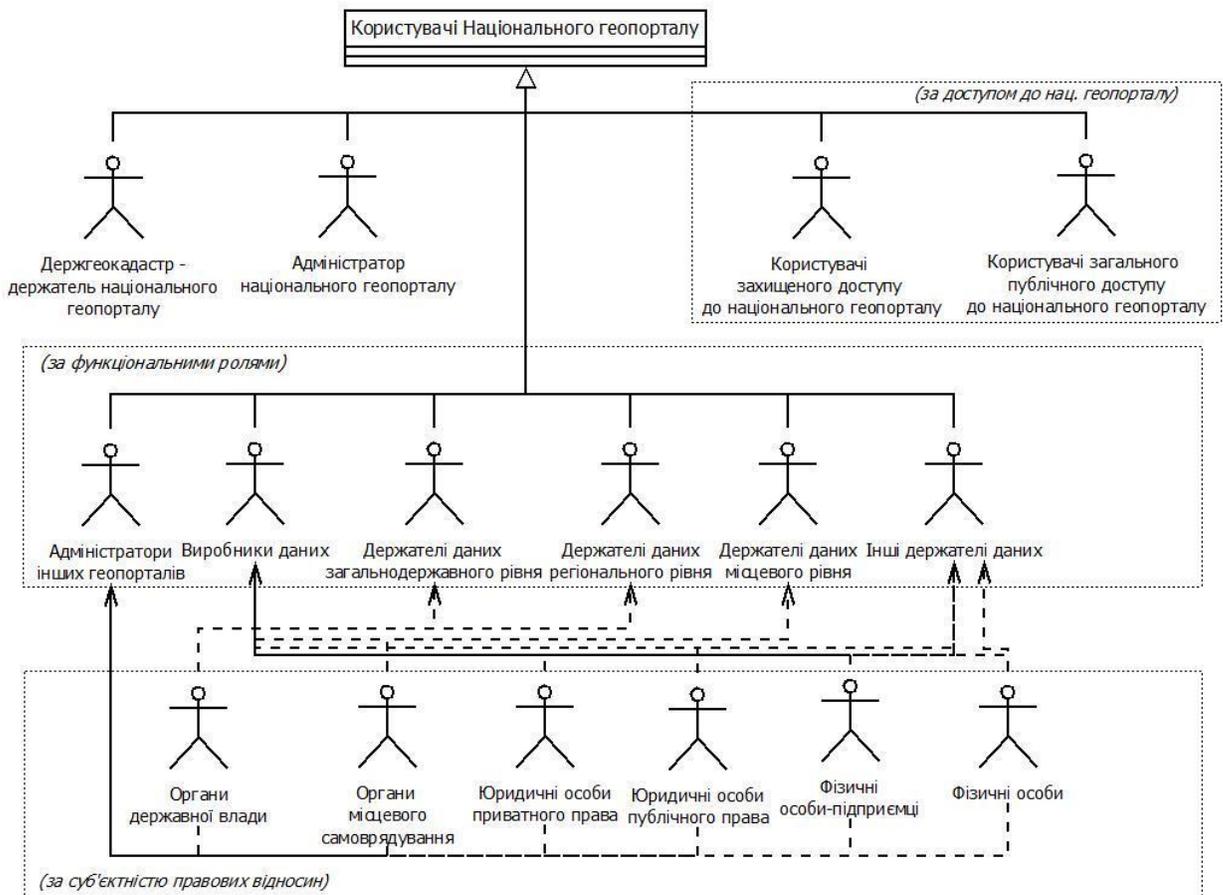


Рис. 3.4. Класифікація користувачів національного геоportалу

Класифікація за суб'єктністю застосована до держателів, виробників і користувачів геопросторових даних. Ці суб'єкти можуть належати до певних класів користувачів за рівнем доступу до геоінформаційних ресурсів НГП (загальний публічний доступ або захищений доступ) в залежності від функціональної ролі, в якій виступає конкретний суб'єкт в процесі певного типу діяльності з геопросторовими даними на геоportалі: держатель або виробник певних наборів геопросторових даних або користувач геоінформаційних ресурсів УкрНІГД, доступних на НГП. Основні варіанти використання НГП групами користувачів за їх ролями зображено на діаграмі прецедентів (рис. 3.5).

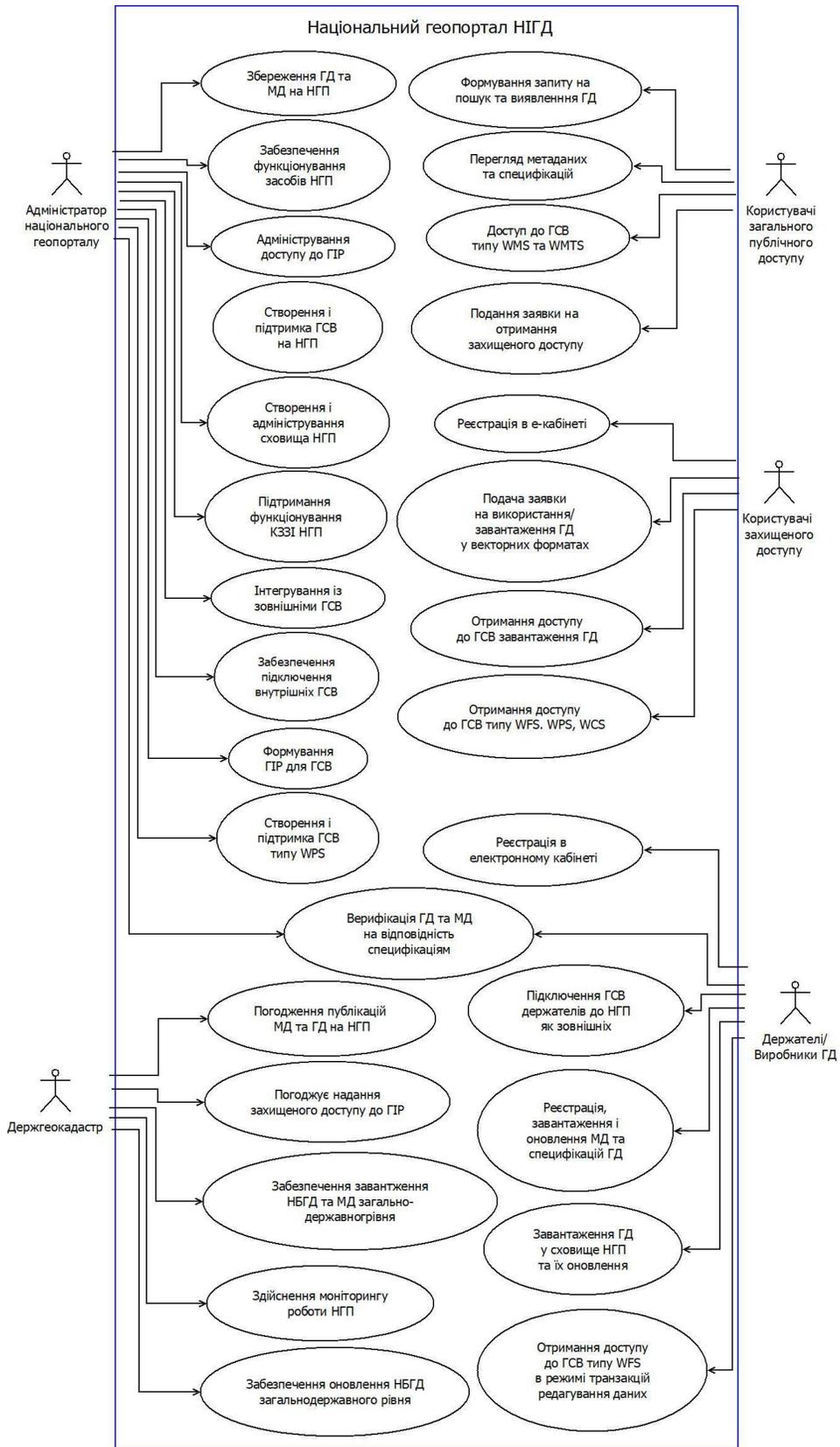


Рис. 3.5. UML – діаграма прецедентів національного геопорталу

В табл. 3.2 узагальнено розподіл прецедентів НГП за ролями користувачів, рівнями доступу з посиланнями на пункти Порядку[4], в яких деталізовано зміст та умови відповідного варіанту використання геоportалу.

Таблиця 3.2. – Перелік основних варіантів використання національного геоportалу

№ з/п	Прецедент НГП	Роль діяльності				Доступ		Пункти Порядку з деталізацією змісту та умов варіанту використання
		ДПК	Адміністратор	Держателі ГД	Користувачі	Публічний	Захищений	
1	Збереження ГД та МД на НГП		+				+	п. 79
2	Забезпечення функціонування засобі НГП		+				+	п. 98
3	Адміністрування доступу до ГІР		+				+	п. 79, 83
4	Створення і підтримка ГСВ на НГП		+				+	п. 79
5	Підтримання функціонування КЗЗІ НГП		+				+	п. 79, 98
6	Інтегрування із зовнішніми ГСВ		+				+	п. 79
7	Забезпечення підключення внутрішніх ГСВ		+				+	п. 70, 71, 79
8	Формування ГІР для ГСВ		+				+	п. 79
9	Створення і підтримка ГСВ типу WPS		+				+	п. 79
10	Верифікація ГД та МД на відповідність специфікаціям		+	+			+	п. 77, 79, 81
11	Реєстрація в електронному кабінеті держателів		+	+			+	п. 81, 84 – 87
12	Підключення ГСВ держателів до НГП як зовнішніх		+	+			+	п. 55, 59
13	Реєстрація, завантаження і оновлення МД та специфікацій ГД		+	+			+	п. 9, 33, 36, 42
14	Завантаження ГД у сховище НГП та їх оновлення		+	+			+	п. 40, 81
15	Отримання доступу до ГСВ типу WFS в режимі транзакцій редагування даних		+	+			+	п. 59, 71

№ з/п	Прецедент НГП	Роль діяльності				Доступ		Пункти Порядку з деталізацією змісту та умов варіанту використання
		ДГК	Адміністратор	Держателі ГД	Користувачі	Публічний	Захищений	
16	Погодження публікацій МД та ГД на НГП	+	+				+	п. 78
17	Погодження надання захищеного доступу до ГР	+	+				+	п. 78
18	Забезпечення завантаження НБГД та МД загальнодержавного рівня	+	+				+	п. 22, 24
19	Здійснення моніторингу роботи НГП	+	+				+	п. 99 – 102
20	Забезпечення оновлення НБГД загальнодержавного рівня	+	+				+	п. 22
21	Формування запиту на пошук та виявлення ГД	+	+	+	+	+	+	п. 70, 73
22	Перегляд метаданих та специфікацій	+	+	+	+	+	+	п. 70
23	Доступ до ГСВ типу WMS та WMTS	+	+	+	+	+	+	п. 59, 70
24	Подання заявки на отримання захищеного доступу				+	+		п. 60, 64
25	Реєстрація в електронному кабінеті користувачів на доступ для завантаження даних у векторних форматах	+	+	+	+		+	п. 81, 84 – 87
26	Подача заявки на використання/завантаження ГД у векторних форматах	+		+	+		+	п. 81
28	Отримання доступу до ГСВ типу WFS, WPS, WCS	+	+	+	+		+	п. 71
27	Отримання доступу до ГСВ завантаження ГД	+	+	+	+		+	п. 81

Приведені в табл. 3.2 основні прецеденти НГП забезпечують автоматизацію діяльності держателів геопросторових даних, пов'язану з підготовкою та оприлюдненням метаданих, надання доступу до них, а також з розміщенням наборів базових і тематичних геопросторових даних та надання доступу до них в мережі геопорталів УкрНІГД зацікавленим користувачам даних

в геоінформаційних системах різного призначення і територіального охоплення. Типові варіанти такого використання та геоінформаційні ресурси НГП, що їх забезпечують, узагальнено в табл. 3.3.

Таблиця 3.3. – Типові варіанти використання геопросторових даних користувачами геопорталу

№ з/п	Використання	Типи даних	Формати даних та тип ГСВ	Метадані
1	Перегляд е-карт та отримання інформації про відображені об'єкти	Електронні карти, текстові відомості про об'єкти	Растрові зображення е-карт/ WMS, WMTS	Мінімальний набір метаданих для виявлення і доступу до сервісів
2	Накладання е-карт, аналіз даних з елементами тематичного картографування	Електронні карти, набори атрибутів об'єктів	Растрові зображення е-карт/ WMS, WMTS, WPS тематичного картографування	Метадані про якість даних, склад атрибутів та часове охоплення даних
3	Геопросторове моделювання, оцінювання та прогнозування	Набори векторних моделей геопросторових даних	GML, GeoJSON, KML/ WFS, WCS, WPS + ГІС користувачів	Повна специфікація моделей даних, їх структури та класифікатори

На НГП у відповідності до Порядку [4] забезпечується загальний публічний доступ до геопросторових даних та метаданих усім користувачам без необхідності реєстрації та авторизації з використанням таких засобів геопорталу:

сервіс пошуку, що забезпечує виявлення геопросторових даних, геоінформаційних сервісів та метаданих на основі використання пошукової веб-сторінки геопорталу та інтерфейсу прикладного програмування геоінформаційного сервісу каталогу метаданих CSW;

сервіс перегляду метаданих на основі використання веб-сторінки геопорталу для перегляду метаданих та інтерфейсу прикладного програмування геоінформаційного сервісу каталогу метаданих CSW;

сервіси відображення, перегляду та використання геопросторових даних у вигляді електронних карт на основі веб-сторінки геопорталу для відображення інтерактивних електронних карт та інтерфейсу прикладного програмування картографічного веб-сервісу WMS та/або геоінформаційного сервісу картографічних тайлів WMTS.

Доступ до геопросторових даних у форматах завантаження векторних даних на геопорталах, що взаємодіють в Інтернеті, надається користувачам, що зареєструвалися в електронному кабінеті геопорталу для одноразового або систематичного отримання певних наборів геопросторових даних, у тому числі оновлених, у форматах завантаження даних з використанням таких засобів:

веб-сервісу геопросторових об'єктів WFS для отримання векторних моделей геопросторових об'єктів із сервера бази геопросторових даних в уніфікованих форматах (GML, GeoJSON тощо);

веб-сервісу географічних назв WGS для отримання векторних моделей даних з баз даних та реєстрів географічних назв, вулиць та адрес;

веб-сервісу покриття WCS для отримання цифрових сіткових моделей рельєфу, растрових моделей даних дистанційного зондування Землі, забруднення атмосферного повітря та інших географічних полів, що описують неперервне просторове поширення певної характеристики;

веб-сервіс опрацювання геопросторових даних WPS для опрацювання геопросторових даних з використанням програм засобів для перетворення, аналізу та моделювання даних, розміщених на геопорталі.

Діяльність держателів геопросторових даних, доступ і використання геопросторових даних у векторних форматах здійснюються в режимі захищеного доступу, який підтримується засобами електронного кабінету (е-кабінету). Процедуру реєстрація, перелік доступних функцій та регламент використання е-кабінету НГП визначено в Порядку [пп. 81-90].

Згідно пп. 17, Порядку [4, пп. 17, 18 та 79] адміністратор НГП забезпечує його функціонування, зберігання, підтримання та використання геопросторових даних і метаданих УкрНІГД з використанням таких технічних та програмних засобів:

центрів оброблення даних, баз даних, репозитаріїв даних та сховищ даних, включаючи хмарні;

інформаційно-телекомунікаційних мереж;

геопорталів та мережних сервісів;

засобів технічного захисту інформації та безпеки.

Вибір технічних та програмних засобів забезпечення функціонування національного геопорталу здійснює адміністратор національного геопорталу.

4. ВИМОГИ ДО НАЦІОНАЛЬНОГО ГЕОПОРТАЛУ

4.1. Загальні вимоги до геоportалу

4.1.1. Вимоги до структури та функціонування геоportалу

Для забезпечення сталого функціонування НГП повинен розроблятися з дотриманням загальних стандартів веб-технологій як клієнт-серверна система з трирівневою архітектурою (рис. 4.1): засоби для підтримки клієнта, веб-сервер із сервером прикладних застосунків та веб-геосервісами, сервер сховища даних із засобами адміністрування геоportалу.

На рівні «клієнта» в НГП повинні бути реалізовані засоби для підтримання веб-інтерфейсів взаємодії з користувачами геопросторових даних в режимах загального публічного і захищеного доступу та держателями даних для підтримання їх діяльності з геопросторовими даними на геоportалі з використанням електронного кабінету (е-кабінету).

Для користувачів геопросторових даних підлягають реалізації такі види веб-інтерфейсів:

1) «тонкий веб-клієнт», що підтримується набором взаємопов'язаних веб-сторінок для взаємодії з НГП користувачів загального публічного доступу з використанням звичайних веб-браузерів, веб-клієнтів для формування пошукових запитів до сервісу каталогу метаданих та веб-клієнта для перегляду електронних карт з використанням геоінформаційних сервісів типу WMS і WMST;

2) картографічний клієнт – це картографічна веб-сторінка кваліфікованого користувача, в якій за технологією «мешап» формуються багат шарові картографічні зображення з використанням бібліотек функцій веб-картографування, геопросторових даних користувача та програмних інтерфейсів API геоінформаційних сервісів, доступних на НГП та інших геоportалах;

3) ГІС-клієнт – це варіант використання геопросторових даних в середовищі геоінформаційних систем на комп'ютері користувача з доступом до Інтернет, який отримує геопросторові дані за запитами до геосервісів геопорталу і використовує всю функціональну потужність ГІС для їх аналізу і моделювання на клієнтському комп'ютері (товстий клієнт або ГІС-клієнт).

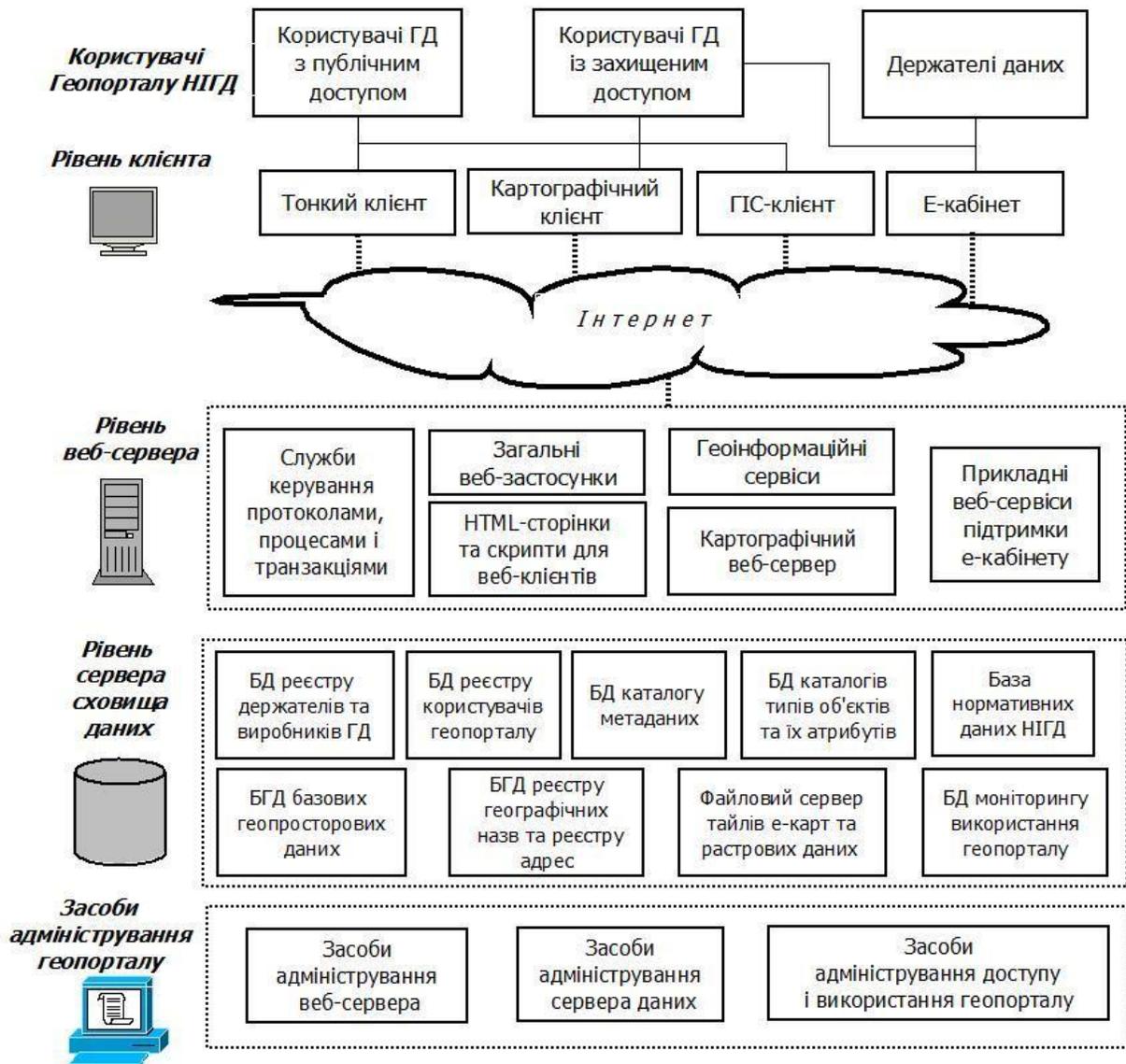


Рис. 4.1. Трирівнева архітектура НГП із засобами його адміністрування
Картографічні та ГІС-клієнти з рівнем загального публічного доступу до НГП можуть отримувати лише зображення електронних карт за запитами до геоінформаційних сервісів типу WMS і WMST, а користувачі із захищеним

рівнем доступу додатково можуть використовувати API геоінформаційних сервісів типу WFS та WCS для отримання геопросторових даних у векторних форматах, що доступні на НГП та геопорталах держателів даних за попередніми заявками у відповідності до Порядку [4, пп. 60, 64].

Веб-клієнт першого типу повинен підтримуватися як на комп'ютерах, так і на мобільних пристроях (планшетах, смартфонах тощо).

Веб-клієнт електронного кабінету повинен забезпечуватися інтерфейсом взаємодії держателів геопросторових даних з НГП в процесах:

завантаження, верифікації, введення та оновлення метаданих про набори геопросторових даних та геоінформаційні сервіси, що розміщені та доступні на геопорталах держателів даних;

реєстрації та/або завантаження на НГП каталогів типів геопросторових об'єктів та специфікацій для наборів геопросторових даних держателів даних;

завантаження, верифікації та оновлення наборів геопросторових даних, які держателі даних можуть розміщувати в сховищі НГП, якщо вони не мають власних геопорталів;

отримання (вивантаження) наборів базових геопросторових даних загальнодержавного рівня із сховища НГП у векторних форматах для їх використання для створення наборів тематичних даних держателями даних.

Веб-клієнт електронного кабінету також повинен забезпечуватися інтерфейсом взаємодії користувачів геопросторових даних на рівні захищеного доступу до НГП для отримання (вивантаження) наборів геопросторових даних із сховища НГП за попередніми заявками у відповідності до Порядку [4, пп. 60, 64].

Взаємодія клієнтів з веб-сервером геопорталу, що належить до середнього рівня цієї архітектури НГП, повинна використовувати стандартний протокол «запит-відповідь» протоколу безпечної передачі гіпертексту (HTTPS).

Середній рівень архітектури НГП (рис. 4.1) подано в складі таких основних засобів:

веб-сервер геопорталу, який повинен надавати послуги керування процесами, зокрема, такими як: керування протоколами; потокова передача даних у форматах HTML/XML; системні, адміністративні та прикладні сервіси (балансування навантаження, керування доступом до даних, кешування тощо); транзакції, які спільно використовуються кількома застосунками;

геоінформаційні сервіси з API інтерфейсами за стандартами OGC, типи яких визначено в Порядку [4, пп. 71, 72, 73], а вимоги до них деталізовано в розділі 4.3 цього ТЗ;

прикладні веб-сервіси, що обслуговують запити користувачів електронних кабінетів геопорталу НГП;

картографічний веб-сервер, який забезпечує формування зображення електронних карт для візуалізації наборів геопросторових даних, розміщених в базах геопросторових даних НГП, з використанням API геоінформаційних сервісів типу WMS і WMST.

Третій рівень архітектури НГП (рис. 4.1) – це сервер сховища даних, який повинен забезпечувати керування доступом до баз даних, файлових серверів та інших інформаційних ресурсів геопорталу, визначених в Порядку [4, п. 77], зокрема:

база даних реєстру держателів і виробників геопросторових даних та адміністраторів їх геопорталів;

база даних реєстру користувачів геопросторових даних, яким надано захищений рівень доступу геопросторових даних НГП у векторних форматах;

база даних каталогу метаданих геопросторових даних та геоінформаційних сервісів мережі геопорталів, що взаємодіють в Інтернеті;

база даних каталогів типів об'єктів та їх атрибутів з реєстром специфікацій для наборів геопросторових даних;

база геопросторових даних НБГД загальнодержавного рівня та база геопросторових даних реєстру географічних назв і адрес;

база даних моніторингу використання НГП;

база нормативних даних НІГД;

файловий сервер тайлів електронних карт та растрових даних.

Сервер сховища даних НГП повинен реалізуватися з використання систем керування об'єктно-реляційними базами даних (ОР СКБД) із додатковими функціональними розширення, які забезпечують зберігання, маніпулювання та аналіз геопросторових даних на рівні SQL доступу до даних за вимогами специфікації OGC 06-104r4 [OGC 06-104r4] та міжнародного стандарту ISO/IEC 13249-3:2016 [ISO/IEC]. Вимоги до інформаційних ресурсів сервера сховища даних НГП деталізовано в п. 4.4.1 цього ТЗ.

В складі серверної компоненти НГП повинні бути створені засоби адміністрування геопорталу, поміж яких на рис. 4.1 виділено засоби для адміністрування: веб-сервера, сервера даних та доступу і використання геопорталу, вимоги до яких деталізовано в п. 4.2.12 цього ТЗ.

4.1.2. Перелік функціональних підсистем геопорталу

За функціональними ознаками щодо формування, ведення та використання інформаційних ресурсів національного геопорталу в його структурі виділяються підсистеми як сукупність інформаційно зв'язаних компонентів, що належать різним рівням архітектури НГП (веб-клієнту, веб-серверу з геоінформаційними сервісами та серверу сховища даних), але утворюють технологічний ланцюг автоматизації певного процесу діяльності з геопросторових даними на геопорталі, зокрема це:

підсистема формування та ведення метаданих на основі сервісів введення, редагування, оновлення, завантаження, верифікації та реєстрації метаданих в БД каталогу метаданих геопорталу;

підсистема завантаження, оновлення та реєстрації каталогів типів геопросторових об'єктів і специфікацій для НГД із веб-інтерфейсом та засобами доступу до відповідних баз даних сервера сховища даних НГП;

підсистема пошуку геопросторових даних на основі пошукового сервісу, БД каталогу метаданих та веб-клієнта з інтерфейсом побудови фільтру запиту на виявлення, перегляду та оцінювання метаданих про набори даних та геоінформаційні сервіси УкрНІГД;

підсистема перегляду електронних карт на основі WMTS сервісів НГП та картографічного веб-клієнта для перегляду та інтерактивної роботи з картами;

підсистема завантаження та оновлення наборів геопросторових даних із веб-інтерфейсом та засобами доступу до БГД сервера сховища даних НГП;

підсистема редагування геопросторових даними на основі WFS сервісів з підтримкою транзакцій редагування даних в БГД геопорталу та картографічного веб-клієнта з інтерфейсом для інтерактивного редагування ГД;

підсистема роботи з тематичними покриттями на основі сервісів типу WCS та картографічного веб-клієнта інтерактивної роботи з покриттями;

підсистема адресного геокодування на основі спеціалізованого прикладного сервісу та веб-клієнта адресного геокодування для завантаження наборів даних з адресами та отримання даних з координатами об'єктів адресації;

підсистема опрацювання геопросторових даних на основі сервісів типу WPS геопорталу та засобів веб-клієнта з інтерфейсом введення/завантаження вихідних даних, що підлягають опрацювання, та отримання/візуалізації результатів виконання прикладних процесів на сервері НГП, наприклад: перетворення координат; перетворення наборів геопросторових даних;

верифікації відповідності наборів геопросторових даних специфікаціям та оцінювання їх якості тощо;

підсистема електронного кабінету з веб-клієнтом підтримання інтерфейсу доступу до функцій та інформаційних ресурсів геопорталу держателів даних та зареєстрованих користувачів геопросторових даних геопорталу;

підсистема електронної інформаційної взаємодії з електронними інформаційними ресурсами зовнішніх систем;

підсистема адміністрування геопорталу із засобами адміністрування веб-сервера, сервера даних та доступу і використання геопорталу.

4.1.3. Вимоги до чисельності та кваліфікації персоналу системи та режиму його роботи

Кількість співробітників для забезпечення функціонування національного геопорталу повинна бути визначена на стадії техноробочого проекту з урахуванням вимог інформаційної безпеки та може уточнюватися у відповідності із станом розвитку системи.

Режим роботи персоналу повинен встановлюватись у посадових інструкціях та забезпечувати штатний режим експлуатації системи.

Рівнем підготовки фахівців повинен забезпечувати:

- безперервне супроводження національного геопорталу на всіх стадіях його реалізації і експлуатації;
- цілодобовий режим роботи національного геопорталу та його модулів за призначенням в повному обсязі;
- централізований контроль працездатності національного геопорталу;
- усунення відмов роботи національного геопорталу та його компонентів;
- адміністрування (оперативне налагодження під час експлуатації) роботи національного геопорталу;

- своєчасне централізоване застосування оновлень програмних засобів;
- оновлення геоінформаційних ресурсів геопорталу;
- моніторинг функціонування геопорталу.

У структурному підрозділі, що відповідає за експлуатацію національного геопорталу, рекомендується передбачити 3 професійні групи:

- 1) група адміністрування національного геопорталу;
- 2) група програмного забезпечення та адміністрування баз даних;
- 3) група технічного та технологічного забезпечення.

Для виконання завдань у визначених групах необхідно передбачити таких фахівців:

- 1) проектний менеджер;
- 2) ГІС-спеціаліст, ГІС-аналітик, фахівець з геоінформатики;
- 3) фахівець з ГІС-картографії;
- 4) фахівець з веб-картографії;
- 5) програміст-розробник баз даних та застосунків для них;
- 6) програміст-розробник веб-застосунків;
- 7) програміст-розробник серверних застосунків;
- 8) фахівець з тестування програмного засобів.

Кваліфікація щодо геоінформаційних технологій визначається вмінням працювати на персональних комп'ютерах в середовищах MS Windows, MS Office, інструментальної ГІС, наприклад: ESRI ArcGIS, MapInfo, QGIS, інших комерційних програмних продуктах, та продуктах, які підтримують програму OGC (Open Geospatial Consortium), локальних і глобальних мереж та об'єктно-реляційних баз даних.

Кваліфікація спеціалістів з інформаційних технологій: знання сучасних об'єктно-реляційних СКБД, зокрема PostgreSQL, систем типу Linux, MS Windows, технологій веб-програмування та веб-картографування тощо.

Спеціалісти групи технічного та технологічного забезпечення повинні знати правила та методи експлуатації та ремонту технічних засобів, володіти знаннями операційного середовища, систем програмування, тестування засобів автоматизації.

Спеціалісти з геоінформаційних технологій та адміністратори баз даних повинні пройти навчання у спеціалізованих комп'ютерних центрах за відповідною фаховою програмою із сертифікацією знань.

4.1.4. Показники призначення

До основних показників призначення національного геопорталу належать показники якості виконання основних функцій геопорталу, що пов'язані з виявленням, пошуком, візуалізацією та використанням геопросторових даних. До таких показників належать продуктивність, потужність та доступність геоінформаційних сервісів національного геопорталу.

В технічному регламенті УкрНІГД [5] до усіх геоінформаційних сервісів національного геопорталу визначено єдині вимоги до показників якості обслуговування, що гармонізовані з Регламент Комісії (ЄС) № 976/2009 від 19 жовтня 2009 року про імплементацію Директиви 2007/2/ЄС Європейського Парламенту та Ради щодо мережевих сервісів та визначені в показниках призначення геопорталу, а саме:

4.1.4.1 Продуктивність

Час відповіді для надсилання початкової відповіді на запит сервісу виявлення має становити максимум 3 секунди в нормальній ситуації. Для зображення розміром 470 кілобайт (наприклад, 800 × 600 пікселів із глибиною кольору 8 біт) час відповіді для надсилання початкової відповіді на запит на отримання карти до сервісу перегляду має становити максимум 5 секунд у

звичайній ситуації. Нормальна ситуація – періоди поза піковим навантаженням. Він встановлений на 90% часу.

4.1.4.2 Потужність

Мінімальна кількість запитів до сервісу виявлення, що одночасно обслуговуються ним, згідно з якістю продуктивності сервісу має становити 30 за секунду.

Мінімальна кількість одночасних запитів на обслуговування до сервісу перегляду, що одночасно обслуговуються відповідно до якості продуктивності сервісу, має становити 20 за секунду.

4.1.4.3 Доступність

Імовірність того, що мережний сервіс буде доступним, становить 99 % часу.

4.1.4.4 Вимоги до модернізації та розвитку національного геопорталу

Виходячи з принципу безстроковості та безперервності функціонування національної інфраструктури геопросторових даних, визначеного в Законі [1, Стаття 3, п.1], компоненти національний геопортал геопорталу підлягають модернізації у відповідності із постійним зростанням потужності засобів комп'ютерної техніки, розвитком геоінформаційних технологій, використання нових видів геопросторових даних та/або форм їх візуалізації та сфер використання.

Як основні напрями модернізації визначаються:

інтегрування національного геопорталу із інформаційними системами державних інформаційних ресурсів для задоволення потреб органів державного управління та громадян в геопросторових даних;

збільшення обсягів, тематики і якості геопросторовими даними, доступних на національному геопорталі;

удосконалення технології та засобів доступу до наборів геопросторових даних національного геопорталу користувачів геопросторових даних;

удосконалення та розроблення нових сервісів опрацювання/перетворення геопросторових даних за вимогами користувачів;

інтегрування національної інфраструктури геопросторових даних в Європейську інфраструктуру INSPIRE;

4.1.5. Вимоги до надійності та безпеки

Надійність системи геопорталу повинна бути забезпечена за такими напрямками:

забезпечення функціонування компонентів програмно-технічної платформи;

збереження даних.

Працездатність компонентів повинна забезпечувати надійність роботи при відмові одного або декількох компонентів за рахунок їх резервування. При цьому повинна вимагатися мінімальна увага з боку адміністратора щодо реакції на усунення наслідків відмов компонентів, а програмно-апаратними засобами повинно бути забезпечено збереження даних у системі.

Збереження даних повинно забезпечувати збереження цілісності даних при програмно-апаратних відмовах, помилках, шляхом використання відповідних програмно-апаратних засобів та рішень, резервного копіювання, транзакційності при змінах даних.

Збереження даних має забезпечуватися у випадках:

вимкнення живлення;

відмови технічних засобів обробки інформації;

помилки, збоїв або руйнування програмного забезпечення;

тимчасової відмови ліній зв'язку.

Надійність функціонування системи повинна забезпечуватися:

використанням сучасних технологій розробки прикладного програмного забезпечення та забезпеченням якісного його тестування;

резервуванням основних компонентів та елементів системи;

регламентом організації резервного копіювання та архівного зберігання інформації в системі;

обраним способом та регламентом технічного супроводження експлуатації системи;

оперативністю заміни програмно-технічних засобів, що вийшли з ладу;

сумісністю технічних засобів та програмного забезпечення.

Для серверної частини системи повинна бути реалізована одна з наступних стратегій забезпечення надійності:

гаряче резервування, у відповідності до якої дублюючі компоненти знаходяться у режимі «гарячого» резерву. У разі відсутності відклику основного компонента здійснюється автоматичний перехід на застосування резервного компонента;

циклічне переключення компонентів, у відповідності до якої кожний виклик передається компонентам по циклу. У разі відсутності відклику компонента, якій був направлений виклик, здійснюється перехід на використання іншої компоненти.

4.1.6. Вимоги до ергономіки та технічної естетики

Робочі місця кінцевих користувачів повинні працювати у графічному інтерфейсі користувача як MS Windows, так і Linux, тобто повинні бути кросплатформними.

Діалоги, повідомлення, форми видачі результатів, документація робочих місць спеціалістів з аплікацій повинні бути українською мовою. Для робочих місць спеціалістів з інформаційних технологій допускається використання англійської мови.

Рішення щодо ергономіки веб-інтерфейсу повинно надавати у використанні користувачу зрозумілу логічну побудову інформаційної архітектури із певним набором відповідних графічних, текстових, функціональних компонентів.

Загальна побудова веб-інтерфейсу повинна передбачати зрозумілу логічну модель структури сторінок та переходів між ними. Сторінки не повинні бути перевантажені інформаційно-графічними матеріалами. Глибина вкладення (логічних переходів) не повинна бути більше 5 рівнів. Побудова логічних зв'язків в межах певної функціональності повинна бути зручною та інтуїтивно зрозумілою.

Всі інтерактивні елементи повинні бути виконані у зручному та зрозумілому представленні із набором відповідних текстових та/або графічних інформаційних підказок.

Користувач повинен мати зручний інтерфейс із обґрунтованим набором необхідних інструментів для виконання певних дій, закладених у межах відповідного бізнес-процесу.

4.1.7 Вимоги до експлуатації, технічного обслуговування, ремонту та збереженню компонентів системи

Експлуатація компонентів національного геопорталу повинна виконуватися в умовах, що забезпечують їх нормальне функціонування, згідно з вимогами виробника програмного та технічного забезпечення та діючими нормативними актами.

Експлуатація національного геопорталу повинна виконуватися за принципом: технічне супроводження виконується обслуговуючим персоналом Виконавця згідно з вимогами виробника програмного і технічного забезпечення, які надаються Виконавцем у вигляді інструкцій з експлуатації.

Технічне супроводження програмного забезпечення національного геопорталу повинно виконуватися системними адміністраторами, технічне супроводження обладнання національного геопорталу виконується технічними спеціалістами Виконавця.

Регламент обслуговування обладнання, кількість і кваліфікація обслуговуючого персоналу конкретного робочого місця повинно відповідати вимогам виробника програмно-технічних засобів і бути узгодженим із Замовником.

Експлуатація національного геопорталу повинна передбачати такі режими:

основний режим – режим штатного функціонування всіх компонентів національного геопорталу за своїм призначенням;

режим адміністрування – режим здійснення централізованого автоматизованого налагоджування та автоматизованого оновлення компонентів Геопорталу одночасно з роботою решти користувачів в системі в основному режимі;

режим регламентного обслуговування – режим регламентного технічного обслуговування та відновлення працездатності технічних засобів національного геопорталу.

Клієнтська частина програмного забезпечення повинна функціонувати у цілодобовому режимі із визначеними регламентами доступу.

Користувачі національного геопорталу повинні мати доступ до тих чи інших функцій в залежності від визначеної адміністратором геопорталу ролі користувача.

Для зберігання найважливіших компонентів системи повинна бути облаштована файлова шафа (file cabinet) та сейф (storage cabinet). Повинна застосовуватися процедура реєстрації та зберігання матеріальних цінностей: дистрибутивів програмних компонентів системи, електронних носіїв з базами

даних, звітами, керівництвами, методиками та інструкціями, що регламентують експлуатацію національного геопорталу.

4.1.8 Вимоги до захисту інформації від несанкціонованого доступу

У відповідності до Порядку [4, п.98] адміністрування національного геопорталу має передбачати забезпечення створення, функціонування та модернізацію комплексної системи захисту інформації, впровадження та забезпечення використання засобів криптографічного та технічного захисту інформації;

У відповідності до Статті 8 Закон України «Про захист інформації в інформаційно-комунікаційних системах» державні інформаційні ресурси, вимоги щодо захисту яких встановлено Законом, повинні оброблятися в системі із застосуванням комплексної системи захисту інформації (КСЗІ) з підтвердженою відповідністю.

Для створення комплексної системи захисту інформації повинні використовуватися засоби криптографічного захисту інформації, які мають позитивний експертний висновок за результатами державної експертизи у сфері криптографічного захисту інформації, та засоби технічного захисту інформації, які мають позитивний експертний висновок за результатами державної експертизи у сфері технічного захисту інформації або сертифікат відповідності, виданий органом з оцінки відповідності, який акредитовано.

Метою створення КСЗІ є забезпечення захисту геоінформаційних ресурсів, що використовуються в національному геопорталі від несанкціонованого доступу, руйнування, а також забезпечення постійної доступності до геоінформаційних ресурсів для держателів, виробників та користувачів.

На стадії розроблення технічного проекту необхідно розробити технічне завдання на створення комплексної системи захисту інформації національного

геопорталу, яке включає вимоги до впровадження та забезпечення використання засобів криптографічного та технічного захисту інформації.

4.1.9 Вимоги до збереження інформації при аваріях

На національному геопорталі має бути забезпечено захист інформації від: короткочасних вимкнень електричного живлення; перенапруги та викидів струму.

Збереження інформації при відмові технічних засобів зберігання інформації та збоях програмного забезпечення має бути забезпечено комплексом організаційно-технічних заходів (запобіжне дублювання даних та їх наступне відновлення).

Сховище національного геопорталу повинно складатись із робочого примірника та архівної копії даних та мати засоби створення архівних копій на зовнішніх електронних носіях.

При втраті напруги забезпечується можливість автономного живлення системи впродовж не менше 15 хв. За цей час усі зміни в основних базах даних повинні бути збережені на жорстких дисках відповідних серверів. Захист від аварій обладнання здійснюється шляхом виконання регламентних процедур архівування і копіювання важливої інформації.

У випадку виникнення непередбачених критичних ситуацій, аварій, відмов технічних засобів (у тому числі зникнення напруги), збоїв у роботі загальносистемного програмного забезпечення, збоїв у роботі баз даних національного геопорталу повинна мати можливість відтворення своєї працездатності з резервних копій за короткий проміжок часу та з мінімальними втратами інформації.

Контроль за функціонуванням національного геопорталу, проведення планових і позапланових регламентних робіт, усунення відмов і збоїв повинно

здійснюватися технічним персоналом підрозділів інформаційних технологій Адміністратора геопорталу.

Національний геопортал має бути захищеним від фізичних відмов обладнання засобами логічного резервування даних і компонентів підсистем з використанням відповідних протоколів та засобів контейнеризації і віртуалізації.

Для забезпечення резервного копіювання інформації на випадок аварій створюється окремі територіально рознесені з ЦОД сховища. Резервне копіювання має відбуватися з періодичністю, що забезпечує повне збереження та відновлення даних. Затрати часу на відновлення Системи, з урахуванням технічних затримок, підключення до резервного ЦОД та операцією контролю працездатності, повинні бути мінімальними задля забезпечення безперервної роботи та не перевищувати двох діб.

Національний геопортал повинен підтримувати можливість контейнеризації сервісів та модулів з метою спрощення процедур розгортання та тестування.

Порядок резервного копіювання повинен бути визначений у відповідній інструкції зі складу експлуатаційної документації на національний геопортал, яка має бути розроблена на етапі техноробочого проектування КСЗІ НГП. Детальні вимоги до зберігання та відновлення даних повинні бути визначені у технічному завданні на КСЗІ НГП.

4.1.10 Вимоги до захисту від впливу зовнішніх дій

Вимоги до захисту від впливу зовнішніх дій співпадають з вимогами загальноприйнятими для захисту електронних носіїв і обчислювальної техніки, а також регламентуються технічними умовами до відповідних пристроїв, що приводяться в експлуатаційній документації пристроїв і носіїв.

4.1.11 Вимоги до патентної чистоти

Усі компоненти системи, а також інструментальні програмні засоби, які використовуються для їх створення, мають бути ліцензійними і офіційно придбаними розробниками або замовником системи.

4.1.12 Вимоги по стандартизації та уніфікації

Національний геопортал УкрНІГД повинен створюватися на основі уніфікованих промислових засобів комп'ютерної техніки, мережного забезпечення і промислових операційних систем, інструментальних засобів програмування та СКБД.

Уніфікація архітектури системи повинна досягатися завдяки типовим проектним рішенням під час створення окремих компонентів та засобів для їх технічної, програмної та інформаційної взаємодії у відповідності до еталонної архітектури геопорталу за специфікацією OGC [53] та ДСТУ ISO 19101:2009. Географічна інформація. Еталонна модель [9].

Організація сховища даних національного геопорталу та баз геопросторових даних повинна відповідати положенням концептуального та логічного моделювання даних у відповідності до національних стандартів з географічної інформації, що гармонізовані з міжнародними [9 – 24], зокрема: ДСТУ 8774:2018, ДСТУ ISO 19110:2017 (ISO 19110:2016, IDT), ДСТУ ISO 19111:2017 (ISO 19111:2007, IDT), ДСТУ ISO 19112:2017 (ISO 19112:2003, IDT), ДСТУ ISO 19118:2017 (ISO 19118:2011, IDT), ДСТУ ISO 19123:2017 (ISO 19123:2005, IDT).

СКБД та її функціональні розширення для зберігання, опрацювання й аналізу геопросторових даних геопросторові розширення повинні відповідати вимогам міжнародним стандартам щодо реалізації абстрактного типу даних Geometry та SQL доступу до просторових даних, зокрема:

ISO/IEC CD 13249-3:2016 Information technology – Database languages – SQL multimedia and application Packages – Part 3: Spatial. – ISO/IEC, 2016;

OGC 06-104r4, Implementation Standard for Geographic information - Simple feature access - Part 2: SQL option, V 1.2.1, 2010.

Специфікації геопросторових даних повинні відповідати вимогам національного стандарту ДСТУ ISO 19131:2019 [48].

Метадані геопросторових даних та геоінформаційних сервісів повинні відповідати вимогам міжнародного стандарту ISO 19115-1 [48].

Технологічні процеси та засоби валідації геопросторових даних, оцінювання їх якості повинні бути уніфіковані у відповідності до міжнародного стандарту ISO 19157:2013 [48].

Прикладні програмні інтерфейси API геоінформаційних сервісів національного геопорталу та їх функції повинні відповідати стандартам OGC [59 – 68], специфікаціям INSPIRE [38 – 47] та національному стандарту ДСТУ ISO 19119:2017 (ISO:19119:2016, IDT) [10].

Користувацькі інтерфейси мають виконуватись за стандартами Common User Access та Graphical User Interface, прототипами яких є користувацькі інтерфейси Windows, веб-браузерів та інструментальних ГІС.

Рішення з технічного та загального програмного забезпечення національного геопорталу повинні передбачати вибір сумісних, найбільш інтегрованих програмних та технічних засобів, які відповідають вимогам сучасних міжнародних стандартів відкритих систем та програмних засобів.

Методи адміністрування національного геопорталу повинні бути уніфікованими.

Уніфікація інформаційного обміну повинна забезпечуватися:

– дотриманням положень національного стандарту ДСТУ ISO 19118:2017 (ISO 19118:2011, IDT) [21]. щодо концепції організації обміну

геопросторовими даними між різними системами та засобів кодування геопросторових даних;

- використанням єдиного формату на основі XML та/або GEOJSON;
- введенням єдиної системи класифікації геопросторових об'єктів набору базових геопросторових даних;
- підтриманням експорту/імпорту інформаційних ресурсів або окремих об'єктів з використанням форматів геопросторових даних із відкритою специфікацією, зокрема: GeoPackage, GeoJSON, GML.

У процесі розробки національного геопорталу на стадії техноробочого проекту повинні бути сформовані вимоги до уніфікації структури простору імен, каталогу об'єктів та їх атрибутів, тезаурусів, класифікаторів та довідників.

4.2 Вимоги до функціональних підсистем національного геопорталу

4.2.1 Вимоги до підсистеми формування та ведення метаданих

4.2.1.1 Призначення підсистеми

Підсистема формування та ведення метаданих призначена для введення, редагування, оновлення, завантаження, верифікації та реєстрації метаданих в БД каталогу метаданих геопорталу за допомогою відповідних сервісів.

4.2.1.2 Функції підсистеми

Підсистема формування та ведення метаданих повинна забезпечити автоматизацію таких дій та операцій:

- 1) введення метаданих геоінформаційних ресурсів та сервісів користувачами із захищеним доступом за допомогою форми введення та реєстрації метаданих і присвоєння статусу метаданих у каталозі «Внесенні інтерактивно», а статус оприлюднення метаданих – «Очікує рішення»;

2) валідація метаданих щодо правильності заповнення полів форми реєстрації метаданих за допомогою веб-інтерфейсу;

3) завантаження метаданих із зовнішнього файлу формату XML шляхом запиту до відповідного сервісу завантаження та присвоєння статусу метаданих у каталозі «Внесенні за допомогою сервісу», а статус оприлюднення метаданих – «Очікує рішення»;

4) верифікація метаданих;

5) автоматичне формування та присвоєння унікального ідентифікатору метаданих у базі даних каталогу метаданих;

6) під час реєстрації метаданих на національному геопорталі користувач повинен підписати за допомогою ЕЦП заявку про реєстрацію метаданих;

7) реєстрація та оновлення метаданих у каталозі метаданих за таким порядком:

держатель подає заявку на реєстрацію/оновлення метаданих;

держатель національного геопорталу розглядає подану заявку (присвоєння статусу оприлюднення метаданих – «На розгляді»);

адміністратор національного геопорталу розглядає подану заявку (за потреби відповідно до Порядку функціонування національної інфраструктури геопросторових даних [4, п. 50]);

держатель національного геопорталу приймає рішення про оприлюднення геопросторових даних та метаданих і доручає адміністратору НГП забезпечити оприлюднення/оновлення відповідних геопросторових даних та метаданих на НГП (присвоєння статусу оприлюднення метаданих – «Дозволено»);

у випадках, визначених відповідно до Порядку функціонування НГД [4, п. 49, п. 53], держатель НГП відмовляє заявнику (присвоєння статусу оприлюднення метаданих – «Відмовлено» із зазначенням підстави у відмовленні).

8) оприлюднення зареєстрованих метаданих у каталозі метаданих після погодження держателем та адміністратором НГП (присвоєння статусу оприлюднення метаданих – «Опубліковано»);

9) зберігання і перегляд усіх версій метаданих та історії ведення метаданих набору геопросторових даних або геоінформаційного сервісу;

10) можливість фільтрації та сортування даних у каталозі метаданих за параметрами:

місцезнаходження (за координатами області запиту, за географічною назвою, за адресою, за ідентифікатором об'єкта тощо);

назва організації, підприємства, установи, закладу тощо;

ключові слова тематичного змісту даних;

тип установи, організації, підприємства, закладу тощо;

формат постачання даних;

стан готовності даних (завершено, в стадії виробництва тощо);

вихідний масштаб (просторове розрізнення) джерела даних;

актуальність даних;

умови отримання та використання даних;

11) можливість експорту даних каталогу метаданих у форматах *.csv або *.xls з урахуванням лімітом записів на вивантаження та налаштованої користувачем фільтрації та сортування;

12) автоматичне формування витягу з національного геопорталу про реєстрацію метаданих та можливість його експорту та друку.

4.2.1.3 Вимоги до веб-інтерфейсу підсистеми

4.2.1.3.1 Вимоги до таблиць підсистеми

Каталог об'єктів повинен складатися з таблиці метаданих (з можливістю його перегляду у вигляді таблиці, списку або плиток) відповідно до складу

відомостей, які визначені у Технічних вимогах до метаданих для наборів геопросторових даних і геоінформаційних сервісів національної інфраструктури геопросторових даних [5].

На веб-сторінці з переліком метаданих користувач із захищеним доступом повинен мати можливість:

подати заявку на оприлюднення/оновлення геопросторових даних та метаданих;

надіслати запит на отримання геопросторових даних у векторному форматі;

перейти з каталогу метаданих, натиснувши на назву метаданих, на веб-сторінку картографічного в'ювера (переглядача) із відображенням просторового охоплення відповідних метаданих на карті.

4.2.1.3.2 Вимоги до картки метаданих і форми їх введення та реєстрації

Веб-інтерфейси картки оприлюднених метаданих і форми введення та реєстрації метаданих повинні подаватися у вигляді блоків з наступною структурою:

основні характеристики;

просторове охоплення даних;

умови використання;

сервіси;

детальний опис.

Блок “Основні характеристики” призначений для заповнення та відображення відомостей базового мінімального опису метаданих геопросторових даних та геоінформаційних сервісів.

Блок “Просторове охоплення даних” призначений для заповнення та відображення відомостей про системи координат, тип подання геопросторових даних та територіальне охоплення в розрізі діючого адміністративно-територіального устрою України.

Блок “Умови використання” призначений для заповнення та відображення відомостей щодо умов та обмежень у використанні метаданих геопросторових даних та геоінформаційних сервісів.

Блок “Сервіс” призначений для заповнення та відображення відомостей про підключення зовнішніх геоінформаційних сервісів, вказавши URL-адресу для підключення та тип сервісу.

Блок “Детальний опис” призначений для заповнення та відображення усіх інших відомостей про метадані геопросторових даних та геоінформаційних сервісів.

Для розуміння того, яку інформацію треба вказати для того чи іншого поля форми необхідно передбачити підказки у веб-інтерфейсі форми введення та реєстрації метаданих.

У веб-інтерфейсі форми необхідно передбачити меню доменних значень для полів, атрибути яких посилаються на класифікатори або інші реєстри сховища НГП.

У веб-інтерфейсі картки метаданих необхідно передбачити такий функціонал:

- перейти на картку або реєстр держателів та виробників геопросторових даних і адміністраторів їх геопорталів;
- перейти на картку або реєстр специфікацій;
- попередній перегляд взірців зображень геопросторових даних або геоінформаційного сервісу;
- можливість друку картки метаданих;
- наявність QR-коду веб-сторінки картки метаданих для поширення;
- можливість поширення веб-сторінки картки метаданих у соціальних мережах;

- гіперпосилання, які наявні у відомостях метаданих, повинні бути активними на веб-сторінці метаданих;
- можливість надіслати запит на сервіс створення метаданих для формування наборів метаданих в XML форматах за схемами, визначеними у міжнародному стандарті ISO/TS 19115-3:2016.

4.2.1.4 Сервіси та інші засоби підсистеми

Для роботи підсистеми необхідно передбачити використання таких сервісів та засобів:

- електронний кабінет користувача;
- веб-сервіс CSW для каталогів метаданих;
- сервіс завантаження метаданих;
- сервіс верифікації метаданих, які завантажено із зовнішнього файлу, на відповідність структурі XML формату за схемами, визначеними у міжнародному стандарті ISO/TS 19115-3:2016;
- прикладні сервіси створення метаданих для формування наборів метаданих в XML форматах за схемами, визначеними у міжнародному стандарті ISO/TS 19115-3:2016, формальний опис яких надається у відкритому доступі на офіційному сайті Міжнародної організації стандартизації (ISO) за посиланням: <https://standards.iso.org/iso/19115/>.

4.2.1.5 Інформаційні ресурси підсистеми

Підсистема формування та ведення метаданих повинна взаємодіяти з такими інформаційними ресурсами національного геопорталу:

- 1) база даних реєстрів держателів та виробників геопросторових даних і адміністраторів їх геопорталів;
- 2) реєстр користувачів із захищеним доступом;
- 3) база даних реєстру специфікацій геопросторових даних НІГД;

- 4) бази даних каталогу наборів геопросторових даних, що розміщені за заявками держателів даних на національному геопорталі;
- 5) база даних наборів базових геопросторових даних, що відображаються на національному геопорталі;
- 6) база даних електронних каталогів типів об'єктів наборів геопросторових даних;
- 7) база даних моніторингу функціонування національного геопорталу.

4.2.2 Вимоги до підсистеми завантаження, оновлення та реєстрації каталогів типів геопросторових об'єктів і специфікацій для НГД

4.2.2.1 Призначення підсистеми

Підсистема завантаження, оновлення та реєстрації каталогів типів геопросторових об'єктів і специфікацій для НГД призначена для завантаження, оновлення та реєстрації каталогів типів геопросторових об'єктів і специфікацій для НГД із веб-інтерфейсом та засобами доступу до відповідних баз даних сервера сховища даних НГП.

4.2.2.2 Функції підсистеми

Підсистема завантаження, оновлення та реєстрації каталогів типів геопросторових об'єктів і специфікацій для НГД повинна містити такий функціонал:

- 1) завантаження каталогів типів геопросторових об'єктів;
- 2) завантаження специфікацій;
- 3) верифікація завантажених каталогів типів геопросторових об'єктів;
- 4) верифікація завантажених специфікацій;
- 5) реєстрація каталогів типів геопросторових об'єктів;
- 6) реєстрація специфікацій;
- 7) оновлення зареєстрованих каталогів типів геопросторових об'єктів;

8) оновлення зареєстрованих специфікацій;

9) автоматичне формування та присвоєння унікального ідентифікатору та каталогам типів геопросторових об'єктів і специфікаціям у відповідних базах даних;

10) реєстрація та оновлення специфікацій у базі даних реєстру специфікацій геопросторових даних НІГД за таким порядком:

- держатель подає заявку на реєстрацію/оновлення специфікації;
- держатель національного геопорталу розглядає подану заявку (присвоєння статусу оприлюднення специфікації – «На розгляді»);
- адміністратор національного геопорталу розглядає подану заявку (за потреби відповідно до Порядку функціонування НІГД [4, п. 50]);
- держатель національного геопорталу приймає рішення про оприлюднення специфікації і доручає адміністратору НІГД забезпечити оприлюднення/оновлення відповідної специфікації на НІГД (присвоєння статусу оприлюднення метаданих – «Дозволено»);
- у випадках, визначених відповідно до Порядку функціонування НІГД [4, п. 49, п. 53], держатель НІГД відмовляє заявнику (присвоєння статусу оприлюднення специфікації – «Відмовлено» із зазначенням підстави у відмовленні).

11) оприлюднення зареєстрованих специфікацій у реєстрі специфікацій після погодження держателем та адміністратором НІГД (присвоєння статусу оприлюднення специфікації – «Опубліковано»);

12) зберігання і перегляд усіх версій специфікацій та історії їх ведення;

13) можливість фільтрації та сортування даних у реєстрі специфікацій за параметрами:

- дата розроблення;
- відповідальна особа;

– тематична категорія.

14) можливість поширення в мережі Інтернет веб-сторінки специфікації, які оприлюднені на національному геопорталі;

15) можливість користувачам із захищеним доступом оцінювання оприлюднених специфікацій за допомогою зворотного зв'язку із відповідальною особою, що опублікували метадані;

16) автоматичне формування витягу з національного геопорталу про реєстрацію специфікацій та можливість його експорту та друку;

17) можливість оформлення підписки про оновлення специфікацій;

18) можливість перегляду та редагування каталогу типів геопросторових об'єктів в ієрархічному виді (реєстр класифікаційних груп, реєстр типів геопросторових об'єктів, реєстр атрибутів типів об'єктів, реєстр доменів та доменних значень атрибутів).

4.2.2.3 Вимоги до веб-інтерфейсу підсистеми

4.2.2.3.1 Вимоги до таблиць підсистеми

Реєстр специфікацій повинен складатися з таблиці специфікацій (з можливістю його перегляду у вигляді таблиці, списку або плиток) відповідно до складу відомостей, які визначені у Технічних вимогах до специфікацій геопросторових даних національної інфраструктури геопросторових даних [5].

На веб-сторінці з переліком каталогів типів геопросторових об'єктів та специфікацій користувач із захищеним доступом повинен мати можливість:

- подати заявку на оприлюднення/оновлення специфікації;
- подати заявку на оприлюднення/оновлення каталогів типів геопросторових об'єктів.

4.2.2.4 Сервіси та інші засоби підсистеми

Для роботи підсистеми необхідно передбачити використання таких сервісів та засобів:

- сервіс завантаження каталогів типів геопросторових об'єктів та специфікацій;
- засоби зворотного зв'язку.

4.2.2.5 Інформаційні ресурси підсистеми

Підсистема завантаження, оновлення та реєстрації каталогів типів геопросторових об'єктів і специфікацій для НГД повинна взаємодіяти з такими інформаційними ресурсами національного геопорталу:

- 1) база даних реєстрів держателів та виробників геопросторових даних і адміністраторів їх геопорталів;
- 2) реєстр користувачів із захищеним доступом;
- 3) бази даних каталогу наборів геопросторових даних, що розміщені за заявками держателів даних на національному геопорталі;
- 4) база даних наборів базових геопросторових даних, що відображаються на національному геопорталі;
- 5) база даних моніторингу функціонування національного геопорталу.

4.2.3 Вимоги до підсистеми виявлення та пошуку геопросторових даних

4.2.3.1 Призначення підсистеми

Підсистема виявлення та пошуку геопросторових даних призначена для виявлення та пошуку геопросторових даних на основі пошукового сервісу, БД каталогу метаданих та веб-клієнта з інтерфейсом побудови фільтру запиту на виявлення, перегляду та оцінювання метаданих про набори даних та геоінформаційні сервіси УкрНІГД.

4.2.3.2 Функції підсистеми

Підсистема виявлення та пошуку геопросторових даних повинна виконувати такі функції:

1) виявлення та пошук геопросторових даних на основі пошукового сервісу, БД каталогу метаданих та веб-клієнта з інтерфейсом побудови фільтру запиту на виявлення за такими параметрами:

- місцезнаходження (за координатами області запиту, за географічною назвою, за адресою, за ідентифікатором об'єкта тощо);
- назва організації, підприємства, установи, закладу тощо;
- ключові слова тематичного змісту даних;
- тип установи, організації, підприємства, закладу тощо;
- формат постачання даних;
- стан готовності даних (завершено, в стадії виробництва тощо);
- вихідний масштаб (просторове розрізнення) джерела даних;
- актуальність даних;
- умови отримання та використання даних;

2) автоматичне формування URL – адреси відповідно до поточного стану функціонування НГП, а саме виявлення та пошук геопросторових даних (відображення значення пошуку або параметрів фільтрації/сортування);

3) перегляд та оцінювання метаданих про набори даних та геоінформаційні сервіси УкрНІГД;

4) можливість експорту метаданих у форматах *.csv або *.xls з урахуванням лімітом записів на вивантаження та налаштованої користувачем фільтрації та сортування;

5) можливість поширення в мережі Інтернет веб-сторінки картки метаданих, які оприлюднені на національному геопорталі;

б) можливість оцінювання користувачами із захищеним доступом оприлюднених метаданих за допомогою зворотного зв'язку із відповідальною особою, що опублікували метадані;

7) можливість оформлення підписки про оновлення метаданих геопросторових даних або геоінформаційного ресурсу.

4.2.3.3 Вимоги до веб-інтерфейсу підсистеми

Підсистема виявлення та пошуку геопросторових даних повинна складатися з таблиці метаданих (з можливістю його перегляду у вигляді таблиці, списку або плиток) відповідно до складу відомостей, які визначені у Технічних вимогах до метаданих для наборів геопросторових даних і геоінформаційних сервісів національної інфраструктури геопросторових даних [5].

На веб-сторінці пошуку геопросторових даних користувач загального публічного доступу повинен мати можливість:

- пошук геопросторових даних та метаданих за параметрами фільтрації та сортування, а також за допомогою пошукового рядка;
- перейти на картку метаданих, натиснувши на назву метаданих з переліку записів, на які був запит до БД каталогу метаданих за пошуком або фільтром;
- перейти на веб-сторінку картографічного в'ювера (переглядача), натиснувши на назву метаданих, із відображенням просторового охоплення відповідних метаданих на карті.

4.2.3.4 Сервіси та інші засоби підсистеми

Для роботи підсистеми виявлення та пошуку геопросторових даних необхідно передбачити використання таких сервісів та засобів:

- веб-сервіс CSW для каталогів метаданих;
- засоби зворотного зв'язку.

4.2.3.5 Інформаційні ресурси підсистеми

Підсистема виявлення та пошуку геопросторових даних повинна взаємодіяти з такими інформаційними ресурсами національного геоportалу:

- 1) база даних реєстрів держателів та виробників геопросторових даних і адміністраторів їх геоportалів;
- 2) реєстр користувачів із захищеним доступом;
- 3) база метаданих геопросторових даних та геоінформаційних сервісів;
- 4) база даних моніторингу функціонування національного геоportалу.

4.2.4 Вимоги до підсистеми перегляду електронних карт

4.2.4.1 Призначення підсистеми

Підсистема перегляду електронних карт призначена для перегляду електронних карт на основі WMS та WMTS сервісів НГП та картографічного веб-клієнта для перегляду та інтерактивної роботи з картами.

4.2.4.2 Функції підсистеми

Підсистема перегляду електронних карт повинна забезпечити виконання таких функцій:

- 1) підключення шарів електронних карт на основі сервісів візуалізації НГП;
- 2) автоматичне формування URL – адреси відповідно до поточного стану функціонування геоportалу включаючи обрану територію, активні теми на момент вибору території, який відображається на екрані, та зв'язану з вибраними у фрагменті темами та об'єктами панелями атрибутивної інформації;
- 3) можливість отримання у веб-браузері вкопювання необхідного фрагменту карти у різних масштабах для друку;
- 4) можливість друку електронної карти та її легенди;

- 5) можливість навігації на картографічному веб-клієнті – здійснення переміщення по карті з використанням міні-карти;
- 6) можливість багаторівневого пошуку геопросторових даних та метаданих на картографічному веб-клієнті, які потрапляють в зону інтересу користувача: за масштабом, назвою, адміністративно-територіальною одиницею, датою створення/оновлення;
- 7) відображення наявних метаданих на територію, яка в межах робочої області карти з підтримкою кластеризації/агрегації метаданих, з їх агрегацією/сумою (наприклад сумарна кількість викидів);
- 8) відображення легенди по обраним користувачем шарам на карті з поясненням умовних знаків;
- 9) налаштування прозорості та порядку відображення шарів;
- 10) використання базового ГІС-інструментарію – можливість користувачем розрахунку довжин, площ та периметрів на картографічному веб-клієнті;
- 11) можливість перегляду картки метаданих обраних шарів на картографічному веб-клієнті;
- 12) відображення галереї стилізованих базових карт для вибору однієї поміж них за базову підоснову на картографічному веб-клієнті;
- 13) можливість визначення геолокації місця за допомогою мережі Інтернет та позиціювання центру карти у відповідних координатах;
- 14) можливість повернення до початкового просторового охоплення карти;
- 15) можливість використання «шторки» для аналізу та порівняння двох шарів або карт;
- 16) можливість зворотного зв'язку із адміністратором НГП щодо електронних карт або об'єктів окремих шарів;
- 17) можливість використання масштабної лінійки, яка відображається на карті;

18) забезпечення адаптивної версії картографічного веб-клієнта для підтримки портативних пристроїв;

19) відображення координат курсору миші на картографічному веб-клієнті у системах координат, які обирає користувач із запропонованого переліку.

4.2.4.3 Вимоги до веб-інтерфейсу підсистеми

Підсистема перегляду електронних карт повинна передбачити елементи для картографічного веб-клієнта та інтерактивної роботи з картами:

- меню електронних карт, метаданих геопросторових даних та геоінформаційних сервісів;

- галерею стилізованих базових карт;

- панель базового ГІС-інструментарію;

- панель пошуку метаданих, об'єктів адміністративно-територіального устрою України, адрес та інших об'єктів набору базового геопросторових даних на карті;

- засоби зворотного зв'язку;

- картка метаданих на карті з можливістю переходу на веб-сторінку відповідної картки;

- масштабна лінійка, координати курсора та меню систем координат;

- міні-карта;

- меню друку фрагменту електронної карти.

4.2.4.4 Сервіси та інші засоби підсистеми

Для роботи підсистеми перегляду електронних карт необхідно передбачити використання таких сервісів та засобів:

- сервіси відображення, перегляду та використання геопросторових даних у вигляді електронних карт на основі веб-сторінки геопорталу для відображення інтерактивних електронних карт та інтерфейсу прикладного

програмування картографічного веб-сервісу WMS та/або геоінформаційного сервісу картографічних тайлів WMTS ;

- засоби управління стилями електронних карт;
- засоби друку фрагментів електронних карт, базового ГІС-інструментарію, засоби пошуку геопросторових даних тощо;
- засоби зворотного зв'язку.

4.2.4.5 Інформаційні ресурси підсистеми

Підсистема перегляду електронних карт повинна взаємодіяти з такими інформаційними ресурсами національного геоportалу:

- 1) база даних реєстрів держателів та виробників геопросторових даних і адміністраторів їх геоportалів;
- 2) реєстр користувачів із захищеним доступом;
- 3) база метаданих геопросторових даних та геоінформаційних сервісів;
- 4) база даних каталогу наборів геопросторових даних, що розміщені за заявками держателів даних на національному геоportалі;
- 5) база даних наборів базових геопросторових даних, що відображаються на національному геоportалі.

4.2.5 Вимоги до підсистеми завантаження та оновлення наборів геопросторових даних

4.2.5.1 Призначення підсистеми

Підсистема завантаження та оновлення наборів геопросторових даних призначена для завантаження та оновлення наборів геопросторових даних із веб-інтерфейсом та засобами доступу до БГД сервера сховища даних національного геоportалу.

4.2.5.2 Функції підсистеми

Підсистема завантаження та оновлення наборів геопросторових даних повинна виконувати такі функції:

- 1) перевірка статусу користувача із захищеним доступом щодо прав на завантаження та оновлення геопросторових даних у сховищі НГП
- 2) завантаження наборів геопросторових даних до БГД сервера сховища даних НГП;
- 3) завантаження класів геопросторових об'єктів певного набору до БГД сервера сховища даних НГП;
- 4) оновлення наборів геопросторових даних у БГД сервера сховища даних НГП;
- 5) оновлення класів геопросторових об'єктів певного набору у БГД сервера сховища даних НГП.

4.2.5.3 Вимоги до веб-інтерфейсу підсистеми

У підсистемі завантаження та оновлення наборів геопросторових даних має бути забезпечено ведення реєстру запитів до сервісу завантаження геопросторових даних у векторних форматах, у якому ведуться такі відомості: обліковий ідентифікатор користувача, дата запиту, назва набору геопросторових даних, обсяг завантаження (весь набір чи перелік класів), файл у векторному форматі з даними або доступ до веб-сервісу типу WFS;

На веб-сторінці реєстру запитів до сервісу завантаження користувач із захищеним доступом повинен мати можливість надіслати запит на завантаження/оновлення геопросторових даних у векторному форматі за допомогою відповідної форми.

Для візуальної перевірки завантажених/оновлених геопросторових даних необхідно передбачити картографічний веб-клієнт, де відобразатимуться відповідні дані.

Після успішного завантаження/оновлення набору геопросторових даних у БГД сховище НГП, система повинна запропонувати користувачу заповнити форму метаданих на той набір, що було завантажено/оновлено в залежності від ситуації:

1) або заповнення повністю форми метаданих або завантаження файлу формату XML з метаданими про набір, якщо створюється новий набір;

2) або реєстрація нової версії вже існуючого набору, метадані якого зареєстровані у каталозі метаданих, із вказанням ідентифікатора метаданих набору, який був створений/оновлений раніше.

У разі зміни структури даних, правил цифрового опису, якості даних та інших розділів специфікації у новій версії набору геопросторових даних, система повинна запропонувати користувачу оновити специфікацію геопросторових даних, яка зареєстрована у відповідному реєстрі.

4.2.5.4 Сервіси та інші засоби підсистеми

Для роботи підсистеми завантаження та оновлення наборів геопросторових даних необхідно передбачити використання таких сервісів та засобів:

- веб-сервіс для роботи з геопросторовими даними;
- веб-сервіс геопросторових об'єктів WFS;
- сервіс завантаження геопросторових даних у векторних форматах;
- інструмент для завантаження файлів до сховища НГП;
- картографічний веб-клієнт з інтерфейсом для відображення завантажених / оновлених геопросторових даних;
- засоби доступу до БГД сервера сховища даних НГП.

Підсистема завантаження та оновлення наборів геопросторових даних повинна передбачити перевірку статусу користувача із захищеним доступом щодо прав на завантаження та оновлення геопросторових даних у сховищі

національного геопорталу за допомогою засобів доступу до БГД сервера сховища даних НГП.

У разі відсутності відповідних прав доступу, користувач повинен отримати повідомлення від системи, що у нього відсутні такі права та йому потрібно звернутись до адміністратора національного геопорталу через зворотній зв'язок.

Для роботи з підсистемою на національному геопорталі необхідно використовувати веб-сервіс геопросторових об'єктів WFS з підтримкою транзакцій редагування даних в БГД геопорталу.

Також необхідно передбачити у веб-сервісі для роботи з геопросторовими даними можливість вибору класів геопросторових об'єктів за певною ознакою, встановленими параметрами фільтрації, просторовим або територіальним охопленням для подальшої роботи з ними.

4.2.5.5 Інформаційні ресурси підсистеми

Підсистема завантаження та оновлення наборів геопросторових даних повинна взаємодіяти з такими інформаційними ресурсами національного геопорталу:

- 1) база даних реєстрів держателів та виробників геопросторових даних і адміністраторів їх геопорталів;
- 2) реєстр користувачів із захищеним доступом;
- 3) база метаданих геопросторових даних та геоінформаційних сервісів;
- 4) бази даних каталогу наборів геопросторових даних, що розміщені за заявками держателів даних на національному геопорталі;
- 5) база даних наборів базових геопросторових даних, що відображаються на національному геопорталі;
- 6) база даних моніторингу функціонування національного геопорталу.

4.2.6 Вимоги до підсистеми редагування геопросторових даних

4.2.6.1 Призначення підсистеми

Підсистема редагування геопросторових даних призначена для редагування геопросторових даних на основі WFS сервісів з підтримкою транзакцій редагування даних в БГД геопорталу та картографічного веб-клієнта з інтерфейсом для інтерактивного редагування ГД.

4.2.6.2 Функції підсистеми

Підсистема редагування геопросторових даних повинна забезпечити виконання таких функцій:

- 1) перевірка статусу користувача із захищеним доступом щодо прав на редагування геопросторових даних у сховищі НГП;
- 2) редагування геопросторових даних на основі WFS сервісів з підтримкою транзакцій редагування даних в БГД геопорталу;
- 3) відслідковування та перевірка адміністратором геопорталу внесених змін до геопросторових даних користувачем із відповідними правами доступу.

4.2.6.3 Вимоги до веб-інтерфейсу підсистеми

У підсистемі редагування геопросторових даних необхідно передбачити інтерфейс для інтерактивного редагування ГД на картографічному веб-клієнті.

На цій веб-сторінці користувач повинен мати можливість:

- обрати класи геопросторових об'єктів, у які планує внести зміни, з переліку доступних йому класів (це залежить від доступу до наборів ГД, який він отримав від адміністратора НГД);
- обирати картографічну підоснову для редагування геопросторових даних;
- вносити зміни до геометрії геопросторових об'єктів та атрибутів;
- у випадку порушення топологічної узгодженості між класами об'єктів,

користувач повинен отримати повідомлення про наслідки, які призведе збереження внесених змін (відсутність топологічної узгодженості у класі об'єктів або між класами набору);

- перед збереженням внесених змін у БГД сховище НГП, користувач повинен вказати підстави для внесення змін (довільний текст або визначений перелік підстав, сформований на етапі технічного проекту) і що він погоджується з тим, що несе відповідальність за зміни геопросторових даних;

- зберегти зміни, внесені користувачем із відповідними правами.

Після успішного збереження внесених змін у геопросторові дані адміністратор повинен отримати сповіщення, що було внесено зміни у певні класи об'єктів наборів геопросторових даних відповідним користувачем на певній підставі.

Під час процесу редагування геопросторових даних структура класів об'єктів набору геопросторових даних не повинна змінюватись, оскільки редагування відбувається у поточній версії набору геопросторових даних, якому відповідає специфікація, у якій визначено структуру даних та яка зареєстрована на НГП.

Для того щоб змінити структуру даних класів геопросторових об'єктів необхідно внести зміни у специфікацію відповідно до Технічних вимог до специфікації геопросторових даних НІГД [5, п. 13] та зареєструвати її оновлену версію на НГП, а також завантажити оновлений електронний каталог типів геопросторових об'єктів або внести зміни в існуючий каталог у відповідній базі даних. Після цього оновити клас об'єктів з новою структурою та перейти до процесу редагування даних.

4.2.6.4 Сервіси та інші засоби підсистеми

Для роботи підсистеми редагування геопросторових даних необхідно передбачити використання таких сервісів та засобів:

- веб-сервіс для роботи з геопросторовими даними;
- веб-сервіс геопросторових об'єктів WFS;
- картографічний веб-клієнт з інтерфейсом для інтерактивного редагування ГД;
- засоби доступу до БГД сервера сховища даних НГП.

Підсистема редагування геопросторових даних повинна передбачити перевірку статусу користувача із захищеним доступом щодо прав на завантаження та оновлення геопросторових даних у сховищі національного геопорталу за допомогою засобів доступу до БГД сервера сховища даних НГП.

У разі відсутності відповідних прав доступу, користувач повинен отримати повідомлення від системи, що у нього відсутні такі права та йому потрібно звернутись до адміністратора національного геопорталу через зворотній зв'язок.

Для роботи з підсистемою на національному геопорталі необхідно використовувати веб-сервіс геопросторових об'єктів WFS з підтримкою транзакцій редагування даних в БГД геопорталу.

Також необхідно передбачити у веб-сервісі для роботи з геопросторовими даними можливість вибору об'єктів класів геопросторових об'єктів за певною ознакою, встановленими параметрами фільтрації, просторовим або територіальним охопленням для редагування його даних.

4.2.6.5 Інформаційні ресурси підсистеми

Підсистема редагування геопросторових даних повинна взаємодіяти з такими інформаційними ресурсами національного геопорталу:

- 1) база даних реєстрів держателів та виробників геопросторових даних і адміністраторів їх геопорталів;
- 2) реєстр користувачів із захищеним доступом;
- 3) база метаданих геопросторових даних та геоінформаційних сервісів;

- 4) бази даних каталогу наборів геопросторових даних, що розміщені за заявками держателів даних на національному геопорталі;
- 5) база даних наборів базових геопросторових даних, що відображаються на національному геопорталі;
- 6) база даних моніторингу функціонування національного геопорталу.

4.2.7 Вимоги до підсистеми роботи з тематичними покриттями

4.2.7.1 Призначення підсистеми

Підсистема роботи з тематичними покриттями призначена для роботи з тематичними покриттями на основі сервісів типу WCS та картографічного веб-клієнта для інтерактивної роботи з покриттями.

4.2.7.2 Функції підсистеми

Підсистема роботи з тематичними покриттями повинна виконувати такі функції:

- 1) підключення веб-сервісу покриття WCS на національному геопорталі (див. п. 4.3.6 ТЗ);
- 2) налаштування візуалізації (стили, рівні масштабування, система координат тощо) тематичного покриття на картографічному веб-клієнті;
- 3) інтерактивна робота користувача з покриттям на картографічному веб-клієнті;
- 4) генералізація тематичного покриття з вищих рівнів масштабування на нижчі методами симпліфікації, агрегації/кластеризації, фільтрації тощо;
- 5) функціонування прикладного геосервісу для формування графічного зображення профілю рельєфу за інтерактивно введеною користувачем ламаної лінією на картографічному веб-клієнті.

4.2.7.3 Вимоги до веб-інтерфейсу підсистеми

У підсистемі роботи з тематичними покриттями необхідно передбачити інтерфейс для інтерактивної роботи з покриттями на картографічному веб-клієнті. На цій веб-сторінці користувач повинен мати можливість:

- підключати зовнішні веб-сервіси покриття WCS із інших систем;
- створювати та налаштовувати внутрішні веб-сервіси покриття WCS у БГД сховища національного геопорталу;
- редагувати існуючі внутрішні веб-сервісів покриття WCS;
- налаштовувати візуалізацію (стили, рівні масштабування, система координат тощо) тематичного покриття на картографічному веб-клієнті;
- налаштовувати генералізацію тематичного покриття з вищих рівнів масштабування на нижчі методами симпліфікації, агрегації/кластеризації, фільтрації тощо;
- тестування роботи зовнішніх та внутрішніх веб-сервісів покриття WCS.

Для підключених зовнішніх та внутрішніх веб-сервісів на НГП необхідно реєструвати метадані геоінформаційного сервісу у каталозі метаданих.

4.2.7.4 Сервіси та інші засоби підсистеми

Для підсистеми роботи з тематичними покриттями необхідно передбачити використання таких сервісів та засобів:

- веб-сервіс покриття WCS;
- інтерфейс для інтерактивної роботи з покриттям на картографічному веб-клієнті.

4.2.7.5 Інформаційні ресурси підсистеми

Підсистема редагування геопросторових даних повинна взаємодіяти з такими інформаційними ресурсами національного геопорталу:

- 1) файл-сервер растрових зображень (тайлів) електронних карт, цифрових ортофотопланів та цифрових ортофотокарт;
- 2) база даних реєстрів держателів та виробників геопросторових даних і адміністраторів їх геопорталів;
- 3) реєстр користувачів із захищеним доступом;
- 4) база метаданих геопросторових даних та геоінформаційних сервісів;
- 5) бази даних каталогу наборів геопросторових даних, що розміщені за заявками держателів даних на національному геопорталі;
- 6) база даних наборів базових геопросторових даних, що відображаються на національному геопорталі;
- 7) база даних моніторингу функціонування національного геопорталу.

4.2.8 Вимоги до підсистеми адресного геокодування

4.2.8.1 Призначення підсистеми

Підсистема адресного геокодування призначена для здійснення адресного геокодування на основі спеціалізованого прикладного сервісу та веб-клієнта адресного геокодування для завантаження наборів даних з адресами та отримання даних з координатами об'єктів адресації.

4.2.8.2 Функції підсистеми

Підсистема адресного геокодування повинна виконувати такі функції:

- 1) завантаження наборів даних з адресами за допомогою веб-клієнта адресного геокодування;
- 2) здійснення прямого і зворотного геокодування за допомогою спеціалізованого прикладного сервісу;
- 3) отримання даних з координатами об'єктів адресації за допомогою веб-клієнта адресного геокодування;

4) використання унікального токена користувача із захищеним доступом для роботи з прикладним сервісом геокодування.

4.2.8.3 Вимоги до веб-інтерфейсу підсистеми

Веб-інтерфейс веб-клієнта адресного геокодування повинен передбачати можливість користувачу здійснювати такі функції:

- вказувати параметри для геокодування геопросторових даних (тип геокодування; бази даних або платформи (газетири), які будуть використовуватись для геокодування; файл з геопросторовими даними, які підлягають геокодуванню тощо);
- надіслати запит до спеціалізованого прикладного сервісу для виконання геокодування;
- отримати відповідь/вивантажити файл з геокодованими геопросторовими даними;
- надіслати запит до сервісу завантаження наборів даних з адресами та завантажити підготовлений файл наборів даних з адресами.

4.2.8.4 Сервіси та інші засоби підсистеми

Для роботи підсистеми адресного геокодування необхідно передбачити використання таких сервісів та засобів:

- сервіс завантаження наборів даних з адресами;
- веб-клієнта адресного геокодування;
- сервіс вивантаження/отримання з координатами об'єктів адресації;
- спеціалізований прикладний сервіс.

Вимоги до спеціалізованого прикладного сервісу необхідно визначити в рамках технічного проекту або реалізувати після розроблення окремого технічного завдання щодо розроблення цього сервісу.

4.2.8.5 Інформаційні ресурси підсистеми

Підсистема редагування геопросторових даних повинна взаємодіяти з такими інформаційними ресурсами національного геоportалу:

- 1) реєстр користувачів із захищеним доступом;
- 2) база метаданих геопросторових даних та геоінформаційних сервісів;
- 3) бази даних каталогу наборів геопросторових даних, що розміщені за заявками держателів даних на національному геоportалі;
- 4) база даних наборів базових геопросторових даних, що відображаються на національному геоportалі;
- 5) база даних моніторингу функціонування національного геоportалу.

4.2.9 Вимоги до підсистеми опрацювання геопросторових даних

4.2.9.1 Призначення підсистеми

Підсистема опрацювання геопросторових даних призначена для забезпечення віддаленого доступу і використання прикладних процесів, реалізованих на сервері національного геоportалу для перетворення і опрацювання геопросторових даних на основі відповідних геоінформаційних ресурсів НГП (геоінформаційних сервісів, бази геопросторових даних та програмних засобів).

4.2.9.2 Функції підсистеми

Підсистема опрацювання геопросторових даних функціонально залежить від реалізованих на сервері НГП відповідних прикладних процесів та геоінформаційних сервісів доступу до них із запуском прикладних процесів синхронному або асинхронному режимах опрацювання даних та повернення результатів.

Як першочергові в складі національного геоportалу підлягають реалізації прикладні процеси та геоінформаційні сервіси, що забезпечують:

перетворення наборів цифрових топографічних даних, що подаються в моделях даних згідно з чинними класифікаторами об'єктів цифрових топографічних карт і планів, в моделі наборів базових геопросторових даних, визначених у специфікації та каталозі типів геопросторових об'єктів і їх атрибутів (умовна назва перетворення DM2FD);

симетричне перетворення FD2DM для використання наборів базових геопросторових даних у виробництві топографічних карт;

перетворення координат в/із системи координат УСК 2000 із/в інші системи координат (картографічні проєкції), що широко використовуються в прикладних сферах та ГІС;

перетворення форматів наборів геопросторових даних ГІС в прийнятні як уніфіковані базові формати в УкрНІГД, наприклад GeoJSON та GML.

верифікації відповідності наборів геопросторових даних специфікаціям та оцінювання їх якості.

4.2.9.3 Вимоги до веб-інтерфейсу підсистеми

Засоби веб-клієнта підсистеми опрацювання геопросторових даних повинні забезпечувати виконання в інтерактивному режимі таких операцій:

вибір прикладного процесу опрацювання/перетворення ГД;

отримання та візуалізація метаданих відповідного сервіса опрацювання ГД;

вибір синхронного або асинхронного режимів опрацювання ГД;

вибір додаткових вхідних параметрів в контексті певного прикладного процесу (методи опрацювання, системи координат, види відображення та/або формати подання результатів, тощо);

інтерактивне введення даних для опрацювання в синхронному режимі;

форми фільтрів вибору геопросторових даних, доступних на НГП як вихідних для прикладних процесів;

вибір файлів вихідних даних, що підлягають опрацюванню вибраним прикладним процесом сервера НГП в асинхронному режимі;

індикація стану опрацювання даних прикладним процесом;

отримання та збереження на клієнтському комп'ютері результатів опрацювання даних прикладними процесами в асинхронному режимі.

4.2.9.4 Сервіси та інші засоби підсистеми

Підсистема використовує доступні на геопорталі сервіси опрацювання/перетворення даних (п. 4.3.8.3.7 цього ТЗ).

4.2.10 Вимоги до підсистеми електронного кабінету

4.2.10.1 Призначення підсистеми електронного кабінету

Підсистема електронного кабінету призначена для забезпечення доступу до функцій та геоінформаційних ресурсів суб'єктам звернення: держателям, виробникам та користувачам національної інфраструктури, зокрема у відповідності до [4, п. 81]:

1) подання заявки на реєстрацію держателів і виробників геопросторових даних та адміністраторів їх геопорталів у базі даних національного геопорталу;

2) використання зареєстрованими користувачами геопорталу сервісів національного геопорталу для:

подання заяви про оприлюднення або оновлення геопросторових даних та метаданих на національному геопорталі;

введення або завантаження у сховище даних національного геопорталу метаданих про геопросторові дані держателів даних;

введення або завантаження у сховище даних національного геопорталу метаданих про геоінформаційні сервіси геопорталів держателів даних;

завантаження у сховище даних національного геопорталу наборів геопросторових даних держателів даних;

завантаження у сховище даних національного геоportалу специфікацій геопросторових даних держателів даних;

введення або завантаження у сховище даних національного геоportалу даних електронних каталогів типів об'єктів наборів геопросторових даних, їх атрибутів та класифікаторів значень атрибутів;

верифікації та оцінювання відповідності геопросторових даних та метаданих, що завантажуються або вводяться у сховище даних національного геоportалу відповідно до вимог технічних регламентів і специфікацій геопросторових даних держателів даних;

3) подання заяви користувачами даних на одноразове або систематичне завантаження певних наборів базових та/або тематичних геопросторових даних національної інфраструктури геопросторових даних у форматах векторних даних;

4) використання користувачами даних сервісів національного геоportалу для одноразового або систематичного завантаження наборів базових та/або тематичних геопросторових даних національної інфраструктури геопросторових даних у форматах векторних даних;

5) повідомлення зареєстрованих користувачів даних про зміни/оновлення наборів геопросторових даних, для яких такі користувачі оформили підписку на систематичне завантаження даних у форматах векторних даних;

6) подання повідомлення зареєстрованими користувачами геоportалу та користувачами даних про технічні, методологічні, програмно-апаратні помилки, виявлені в роботі національного геоportалу або в наборах геопросторових даних.

4.2.10.2 Функції підсистеми електронного кабінету

Підсистема електронного кабінету повинна виконувати функції, зазначені у [4, п.81] та у п.4.2.10.1 ТЗ. При розробленні цих функцій необхідно забезпечити дотримання таких вимог:

1) електронна ідентифікація та автентифікація із використанням заповненої електронної форми або через послугу ID GOV інтегрованої системи електронної ідентифікації користувачів – кваліфікований електронний підпис, що знаходиться на одному з наведених носіїв: файловий носій, токен, хмарне сховище, ID-картка, Bank ID НБУ.

2) автоматичне направлення програмними засобами електронного кабінету повідомлення про стан розгляду електронних документів та прийняте за результатами їх розгляду відповідне рішення суб'єкту звернення на адресу його електронної пошти та вебсторінки користувача;

Електронні документи можуть мати такі статуси в електронному кабінеті залежно від стану їх розгляду:

«Чернетка» - електронний документ, який створюється, зберігається на вебсторінці суб'єкта звернення та може ним редагуватися до моменту надіслання;

«Новий» - електронний документ, який надійшов від суб'єкта звернення до електронного кабінету;

«Зареєстрований» - електронний документ, який надійшов від суб'єкта звернення через електронний кабінет, пройшов процедуру підтвердження справжності КЕП та/або електронної печатки, автоматичний контроль щодо заповнення всіх полів та перевірку повноти даних та відомості (дані);

3) забезпечення надання відповідальним особам електронних документів, поданих суб'єктом звернення через електронний кабінет (крім тих, які опрацьовуються автоматично), з автоматичною фіксацією часу відправлення та часу отримання, цілісності та автентичністю електронних документів;

4) автоматична перевірка програмними засобами електронного кабінету повноти даних у поданих суб'єктом звернення електронних документах;

- 5) автоматичний контроль наповненості та підтвердження цілісності електронних документів;
- 6) проведення процедур і заходів контролю та верифікації відомостей (даних), моніторингу змін індивідуальних відомостей;
- 7) управління правами доступу суб'єктом звернення до функцій та геоінформаційних ресурсів національного геоportалу НГД;

4.2.10.3 Сервіси та інші засоби підсистеми

Реалізація функцій електронного кабінету повинно здійснюватися на основі взаємодії з такими підсистемами НГП:

- підсистемою формування та ведення метаданих;
- підсистемою завантаження, оновлення та реєстрації каталогів типів геопросторових об'єктів і специфікацій для НГД;
- підсистемою пошуку геопросторових даних;
- підсистемою перегляду електронних карт;
- підсистемою завантаження та оновлення наборів геопросторових даних;
- підсистемою редагування геопросторових даними;
- підсистемою роботи з тематичними покриттями;
- підсистемою адресного геокодування;
- підсистема опрацювання геопросторових даних;
- підсистемою електронної інформаційної взаємодії з електронними інформаційними ресурсами зовнішніх систем.

Для роботи підсистеми електронного кабінету необхідно передбачити реалізацію засобів підтримки веб-інтерфейсів для подання заяв держателів даних на публікацію метаданих та геопросторових даних на НГП та заяв зареєстрованими користувачами на використання/завантаження геопросторових даних у векторних форматах та доступу до функцій підсистемою опрацювання геопросторових даних.

4.2.10.4 Вимоги до веб-інтерфейсу підсистеми

У відповідності до Порядку [4, п.43] адміністратором національного геопорталу створюються електронні сервіси, розміщується довідкова інформація для заповнення та подання заяви.

У підсистемі електронного кабінету необхідно передбачити інтерфейс для інтерактивної роботи заявникам - користувачам національної інфраструктури геопросторових даних. На цій веб сторінці користувач повинен мати можливість:

подання заяви на реєстрацію держателів і виробників геопросторових даних та адміністраторів їх геопорталів у базі даних національного геопорталу;

подання заявки на отримання захищеного доступу до наборів геопросторових даних та геоінформаційних сервісів національного геопорталу у відповідності до форми електронної заяви на національному геопорталі [4, Додаток 4];

подання заявки про оприлюднення або оновлення геопросторових даних та метаданих на національному геопорталі у відповідності до форми електронної заяви на національному геопорталі [4, Додаток 3];

отримання повідомлення заявниками щодо прийняття рішення Держгеокадастром у відповідності до Порядку [4, пп. 48, 49, 51, 53];

отримання повідомлення зареєстрованими користувачами даних про зміни/оновлення наборів геопросторових даних, для яких такі користувачі оформили підписку на систематичне завантаження даних у форматах векторних даних;

подання повідомлення від зареєстрованих користувачів національного геопорталу та користувачами даних про технічні, методологічні, програмно-апаратні помилки, виявлені в роботі національного геопорталу або в наборах геопросторових даних.

4.2.10.5 Інформаційні ресурси підсистеми

Для забезпечення функціонування підсистеми електронного кабінету повинні використовуватися інформаційними ресурси національного геоportалу, а саме:

- база даних реєстрів держателів та виробників геопросторових даних і адміністраторів їх геоportалів;
- реєстр користувачів із захищеним доступом;
- база метаданих геопросторових даних та геоінформаційних сервісів;
- бази даних каталогу наборів геопросторових даних, що розміщені за заявками держателів даних на національному геоportалі;
- база даних наборів базових геопросторових даних, що відображаються на національному геоportалі;
- база даних наборів тематичних геопросторових даних, що відображаються на національному геоportалі;
- база даних моніторингу функціонування національного геоportалу.

Для забезпечення функціонування підсистеми е-кабінету повинні також використовуватися зовнішні інформаційні ресурси, зокрема:

- Єдиний державний реєстр юридичних осіб, фізичних осіб – підприємців та громадських об'єднань;
- Державний реєстр адрес.

4.2.11 Вимоги до підсистеми електронної інформаційної взаємодії з електронними ресурсами зовнішніх інформаційних систем

Підсистема електронної інформаційної взаємодії з електронними ресурсами зовнішніх інформаційних систем забезпечує сумісність та електронну інформаційну взаємодію в режимі реального часу з інформаційними системами, що становлять інформаційний ресурс держави. Згідно з Порядком [4, п. 91] у

складі НГП повинно бути забезпечено електронна взаємодія з такими державними інформаційними ресурсами: Єдиним державним реєстром юридичних осіб, фізичних осіб – підприємців та громадських об'єднань; Державним земельним кадастром; Державним реєстром географічних назв; Державним адресним реєстром; Єдиною державною електронною системою у сфері будівництва та містобудівним кадастром, іншими кадастрами природних ресурсів та реєстрами.

Ця взаємодія повинна здійснюватися відповідно до чинних регламентів щодо організації електронної інформаційної взаємодії державних електронних інформаційних ресурсів [7, 8] або на підставі спільного рішення держателів/розпорядників таких систем.

Для національного геопорталу повинно бути здійснено інтегрування в Систему електронної взаємодії державних інформаційних ресурсів та забезпечено доступ до його інформаційних ресурсів іншим інформаційним системам, що належать до державних інформаційних ресурсів, та отримання геопросторових даних і метаданих НГП у форматах відкритих даних з використанням відповідного уніфікованого API.

4.2.12 Вимоги до підсистеми адміністрування геопорталу

4.2.12.1 Призначення підсистеми

Підсистема адміністрування геопорталу призначена для забезпечення адміністрування геопорталу із засобами адміністрування веб-сервера, сервера даних та доступу і використання геопорталу.

4.2.12.2 Функції підсистеми

Підсистема адміністрування геопорталу повинна виконувати такі функції:

1) верифікація метаданих, які зареєстровані користувачами із захищеним доступом інтерактивно або за допомогою сервісу завантаження метаданих;

- 2) можливість налаштування адміністратором НГП сповіщення користувачам про потребу актуалізувати геопросторові дані та/або метадані, якщо вказано термін (частота) оновлення даних у каталозі метаданих;
- 3) ведення реєстру підписки користувачів на інформацію про оновлення наборів геопросторових даних, що оприлюднені на національному геопорталі;
- 4) налаштування доступу до геоінформаційних ресурсів сховища НГП;
- 5) створення і підтримка геоінформаційних сервісів на НГП;
- 6) підключення зовнішніми геоінформаційних сервісів та перевірка їх роботи;
- 7) забезпечення підключення внутрішніх геоінформаційних сервісів;
- 8) формування геоінформаційних ресурсів для геоінформаційних сервісів;
- 9) створення і підтримка геоінформаційних сервісів типу WPS;
- 10) верифікація геопросторових даних та метаданих на відповідність специфікаціям;
- 11) реєстрація в електронному кабінеті держателів та виробників геопросторових даних і адміністраторів їх геопорталів;
- 12) ведення баз даних та реєстрів інформаційного забезпечення, які визначені у п. 4.4.1 ТЗ;
- 13) підключення геоінформаційних сервісів держателів до НГП як зовнішніх;
- 14) розгляд заявок щодо оприлюднення/оновлення метаданих та специфікацій геопросторових даних;
- 15) завантаження геопросторових даних у сховище НГП та їх оновлення;
- 16) отримання доступу до геоінформаційних сервісів типу WFS в режимі транзакцій редагування даних;
- 17) погодження надання захищеного доступу до геоінформаційних ресурсів НГП;

- 18) забезпечення завантаження набору базових геопросторових даних та їх метаданих загальнодержавного рівня;
- 19) забезпечення оновлення набору базових геопросторових даних та їх метаданих загальнодержавного рівня;
- 20) здійснення моніторингу роботи національного геопорталу;
- 21) формування запиту на пошук та виявлення геопросторових даних;
- 22) перегляд метаданих та специфікацій;
- 23) реєстрація в електронному кабінеті користувачів на доступ для завантаження даних у векторних форматах;
- 24) надання доступу до геоінформаційних сервісів типу WFS, WPS, WCS;
- 25) надання доступу до геоінформаційних сервісів завантаження геопросторових даних;
- 26) ведення єдиного реєстру повідомлень користувачам та єдиної ідентифікації типів помилок в запитах та параметрах, які використовуються на національному геопорталі.

Підсистема повинна підтримувати механізми налаштування та формування нотифікаційних повідомлень про стан геоінформаційних ресурсів сховища НГП та про інші події, що відбуваються на національному геопорталі.

4.2.12.3 Вимоги до веб-інтерфейсу підсистеми

Підсистема адміністрування геопорталу повинна утворювати автоматизоване робоче місце адміністратора НГП, у якому необхідно передбачити:

- 1) інтерфейс для надсилання запиту до сервісу завантаження геопросторових даних (відомості про завантажені/оновлені набори базових і тематичних геопросторових даних);

2) інтерфейс налаштування доступу до геоінформаційних сервісів (відомості про заявки користувачів на отримання захищеного доступу до геопросторових даних);

3) інтерфейс для формування ГІР на національному геопорталі (налаштування візуалізації геопросторових даних на НГП, їх стилів, рівнів масштабування, методів генералізації геопросторових об'єктів, системи координат тощо);

4) інтерфейси для налаштування сповіщень та повідомлень користувачам НГП, єдиного реєстру повідомлень користувачам та єдиної ідентифікації типів помилок в запитах та параметрах, які використовуються на національному геопорталі;

5) інтерфейс реєстру звернень користувачів, повідомлень про помилки;

6) інтерфейс, що відображає показники функціонування національного геопорталу та їх значення (див. 4.4.1.12 ТЗ).

4.2.12.4 Сервіси та інші засоби підсистеми

Для роботи підсистеми електронного кабінету необхідно передбачити використання таких сервісів та засобів:

- сервіс завантаження геопросторових даних;
- засоби для налаштування доступу користувачів до геоінформаційних сервісів;
- засоби для формування ГІР на національному геопорталі;
- засоби для налаштування сповіщень та повідомлень користувачам НГП;
- засоби зворотного зв'язку;
- засоби відслідковування актуальності наборів геопросторових даних для визначення потреби їх оновлювати;

– аналітичний модуль щодо моніторингу функціонування національного геоportалу (див. 4.4.1.12 ТЗ).

4.2.12.5 Інформаційні ресурси підсистеми

Підсистема адміністрування геоportалу повинна взаємодіяти з такими інформаційними ресурсами національного геоportалу:

- 1) база даних реєстрів держателів та виробників геопросторових даних і адміністраторів їх геоportалів;
- 2) база даних реєстру специфікацій геопросторових даних НІГД;
- 3) база даних реєстру отримання (вивантаження) користувачами даних із сховища національного геоportалу наборів геопросторових даних у векторному форматі;
- 4) реєстр користувачів із захищеним доступом;
- 5) база метаданих геопросторових даних та геоінформаційних сервісів;
- 6) бази даних каталогу наборів геопросторових даних, що розміщені за заявками держателів даних на національному геоportалі;
- 7) база даних наборів базових геопросторових даних, що відображаються на національному геоportалі;
- 8) база даних електронних каталогів типів об'єктів наборів геопросторових даних;
- 9) файл-сервер растрових зображень (тайлів) електронних карт, цифрових ортофотопланів та цифрових ортофотокарт;
- 10) база даних нормативних та методичних документів у сфері НІГД;
- 11) база даних моніторингу функціонування національного геоportалу.

4.3 Вимоги до геоінформаційних сервісів національного геопорталу

4.3.1 Перелік та загальні вимоги до геоінформаційних сервісів НГП

4.3.1.1 Перелік геоінформаційних сервісів НГП

Згідно із Законом [1, Стаття 7, п. 5] у складі геопорталів НГД створюються та функціонують такі мережні сервіси:

- 1) *сервіси пошуку, що забезпечують виявлення геопросторових даних;*
- 2) *сервіси перегляду геопросторових даних та метаданих;*
- 3) *сервіси доступу до геопросторових даних та метаданих, у тому числі у формах завантаження даних та інтерфейсів прикладного програмування;*
- 4) *сервіси перетворення геопросторових даних з метою досягнення інтероперабельності;*
- 5) *інші сервіси для провадження діяльності з геопросторовими даними та метаданими, у тому числі сервіси з надання адміністративних послуг.*

У Порядку [4, п. 70] і Технічних вимогах [5] це положення Закону деталізовано вимогою щодо відповідності API сервісів НГП базовим сервісам за стандартами OGC, а саме:

Тип сервісу згідно Закону [1]	Тип сервісу за Порядком [4], за Технічними вимогами [5]	Відповідність API базового сервісу OGC
Сервіси пошуку	Сервіси пошуку; пошукові сервіси	Сервіс каталогу метаданих CSW
Сервіси перегляду метаданих	Сервіси перегляду метаданих	
Сервіси доступу до метаданих	Сервіси введення метаданих	
Сервіси перегляду геопросторових даних	Сервіси відображення геопросторових даних	Картографічні веб-сервіси WMS та WMTS
Сервіси доступу до геопросторових даних	Сервіси доступу до геопросторових даних. Сервіси завантаження даних	Сервіси геопросторових об'єктів WFS; сервіси географічних назв WGS; сервіси покриття WCS
Сервіси перетворення геопросторових даних	Сервіси опрацювання та перетворення геопросторових даних	Сервіси опрацювання геопросторових даних WPS

4.3.1.2 Загальні вимоги до геоінформаційних сервісів НГП

Згідно із Законом [1, Стаття 7, п. 6] мережні сервіси геопорталів створюються та розвиваються з урахуванням пропозицій користувачів, забезпечуючи простоту їх експлуатації у мережі Інтернет на основі поширених веб-оглядачів та редакторів, без необхідності застосування спеціально створених для цього технологічних та програмних засобів, цілодобово без обмежень.

Зважаючи на потенційне інтегрування Укр НІГД до інфраструктури географічної інформації ЄС INSPIRE, в Технічних вимогах [5] до усіх геоінформаційних сервісів національного геопорталу визначено єдині вимоги щодо показників якості обслуговування, які стосуються продуктивності, потужності та доступності сервісів. Ці вимоги гармонізовані з Регламентом Комісії (ЄС) № 976/2009 від 19 жовтня 2009 року про імплементацію Директиви 2007/2/ЄС Європейського Парламенту та Ради щодо мережних сервісів та визначені в показниках призначення національного геопорталу (див. п. 4.1.4 цього ТЗ).

4.3.2 Вимоги до пошукових сервісів

4.3.2.1 Призначення

Пошукові сервіси призначені для виявлення та пошуку наборів геопросторових даних і геоінформаційних сервісів (далі геоінформаційних ресурсів або ГІР) на основі змісту метаданих, в яких вони описуються, а також для отримання та візуалізації метаданих.

Основним інформаційним ресурсом для функціонування пошукових сервісів є каталог метаданих, база даних якого є складовою сховища даних НГП [4, п.77]. Метадані в каталогах описують характеристики ГІР, які можна

запитувати і надавати для оцінювання придатності ресурсу для використання та подальшого опрацювання як людьми, так і програмними засобами.

Згідно з Порядком [4, п. 9] вимоги до структури та змісту метаданих, їх мінімального набору, обов'язкових і не обов'язкових елементів, методів їх розширення визначаються відповідно до вимог національного стандарту ДСТУ ISO 19115-1 (ISO 19115-1:2014, IDT) “Географічна інформація. Метадані — Частина 1: Основи”. Технічні вимоги до метаданих для наборів геопросторових даних і геоінформаційних сервісів НІГД визначено в технічному регламенті, затвердженому Мінагрополітики [5].

4.3.2.2 Відповідність стандартам OGC та специфікаціям INSPIRE

Функції, набір базових операцій та інтерфейс прикладного програмування API пошукових сервісів повинні відповідати специфікаціям та стандартам Відкритого геопросторового консорціуму OGC щодо сервісів каталогів метаданих CWS (Catalogue Web Services), зокрема:

OGC 12-168r6, OGC Catalogue Services 3.0. General Model. Interface Standard, 2016. <http://docs.opengeospatial.org/is/12-168r6/12-168r6.html>;

OGC 12-176r7, OGC Catalogue Services 3.0 Specification - HTTP Protocol Binding, 2016. <http://www.opengis.net/doc/IS/cat/csw/3.0>;

OGC 07-006r1, OpenGIS Catalogue Services Specification, 2.0.2, 2007. https://portal.ogc.org/files/?artifact_id=20555.

В специфікації OGC 07-006r1 визначається еталонна модель сервісу каталогів метаданих (рис. 4.2).

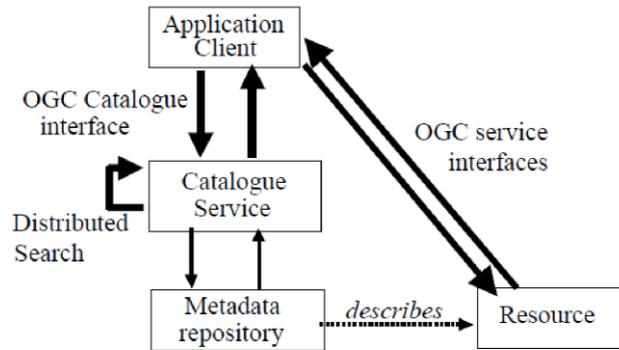


Рис. 4.2. Еталонна модель сервісу каталогу за стандартом OGC 07-006r1

Згідно з еталонною моделлю сервіс каталогу типу CWS, щоб відповісти на запит прикладного застосунку до сервісу, може використовувати одне з трьох джерел метаданих: локальний для сервісу репозиторій метаданих (БД каталогу метаданих); метадані сервісу інформаційного ресурсу; або інший сервіс каталогу. Інтерфейс до локального репозиторію метаданих є внутрішнім для CWS. Інтерфейс сервісів ресурсів може бути специфічним або інтерфейсом OGC. Інтерфейсом між сервісами каталогів є інтерфейс каталогу OGC. У цьому випадку сервіс каталогу діє і як клієнт, і як сервер. Дані, отримані за запитами до OGC сервісів каталогів, опрацьовуються сервісом каталогів, який надсилає запит, щоб повернути дані, які відповідають вихідному запиту до каталогу.

Згідно із стандартами OGC клас інтерфейсів сервісів каталогу Catalogue Service можна пов'язати з:

1) Загальним класом *OGC_Service*, який забезпечує операцію *getCapabilities* для отримання метаданих сервісів каталогу. Цей клас завжди реалізується класом Catalogue Service і, таким чином, завжди реалізується в сервісі CWS.

2) Класом виявлення (*Discovery*), який забезпечує чотири операції для виявлення клієнтом ресурсів, зареєстрованих у каталозі. Цей клас має обов'язкову асоціацію з класом Catalogue Service, і тому завжди реалізується в сервісі CWS. Операція «запит» (*query*) здійснює пошук у каталогізованих

метаданих та створює набір результатів, що містить посилання на всі ресурси, які задовольняють запит. Ця операція опціонально повертає метадані для деяких чи всього знайденого набору результатів. Операція «поточний» (*present*) повертає вибрані метадані для деяких або всіх ресурсів, на які посилається певний попередній набір результатів. Операція *describeRecordType* призначена для отримання визначення типу, який використовується метаданими одного або кількох зареєстрованих типів ресурсів. Операція *getDomain* надає інформацію про допустимі значення однієї або кількох іменованих властивостей метаданих.

3) Класом сеансу (***Session***), який забезпечує чотири операції для інтерактивних сеансів між сервером і клієнтом. Цей клас має необов'язкову асоціацію з класом Catalogue Service; інтерфейс може реалізуватися в сервісі каталогу. Операція «ініціалізація» (*initialise*) ініціює інтерактивний сеанс, а операція «закрити» (*close*) завершує сеанс. Операція «статус» (*status*) надає поточний статус попередньо ініційованої операції, а операція «скасування» (*cancel*) завершує раніше ініційовану операцію.

4) Клас менеджера (***Manager***), який забезпечує операції для вставки, оновлення та видалення метаданих, за допомогою яких елементи метаданих про ресурси реєструються в каталозі. Цей клас має необов'язкову асоціацію з класом Catalogue Service; цей інтерфейс підлягає реалізації в сервісі каталогу. Операція транзакції виконує визначений набір дій «вставлення», «оновлення» та «видалення» (“*insert*”, “*update*” та “*delete*”) щодо елементів метаданих, які зберігаються реалізацією Сервісу каталогів, та дає змогу використовувати стиль публікації «push». Операція *harvestRecords* забезпечує отримання Сервісами каталогів метаданих ресурсу з указанного місця, часто на регулярній основі. Ця операція відображає стиль публікації метаданих «витягування» (*extraction*).

5) Клас посередницького доступу (***Brokered Access***), який забезпечує операцію «замовлення» (*order*) для замовлення визначеного ресурсу, який

zareєстровано в каталозі, але не є безпосередньо доступним для клієнта. Цей клас має необов'язкову асоціацію з класом Catalogue Service; інтерфейс може забезпечуватися реалізацією сервісів каталогу.

П'ять класів, які можна пов'язати з класом Catalogue Service, дозволяють різні конфігурації сервісів каталогу OGC для надання істотно відмінних можливостей. В CSW сервісі національного геопорталу підлягають реалізації інтерфейси та функції усіх визначених п'яти класів інтерфейсів.

4.3.2.3 Мінімальні критерії пошуку

Пошуковий сервіс НГП повинен забезпечувати виявлення геопросторових даних та геоінформаційних сервісів на основі їх метаданих за такими критеріями:

- місцезнаходження (за координатами області запиту, за географічною назвою, за адресою, за ідентифікатором об'єкта тощо);
- назва організації, підприємства, установи, закладу тощо;
- ключові слова тематичного змісту даних;
- тип установи, організації, підприємства, закладу тощо;
- формат постачання даних;
- стан готовності даних (завершено, в стадії виробництва тощо);
- вихідний масштаб (просторове розрізнення) джерела даних;
- актуальність даних;
- умови отримання та використання даних.

Обов'язковою вимогою є забезпечення в процесі пошуку попереднього перегляду геопросторових даних засобами візуалізації та можливості оцінювання придатності даних для використання в застосунках користувача.

Згідно з Технічними вимогами до геопросторових даних, метаданих і геоінформаційних сервісів НІГД [5] сервіси типу CSW повинні забезпечувати пошук геоінформаційних ресурсів за таким мінімальним набором критеріїв пошуку:

Мінімальні критерії пошуку	Елементи метаданих
Ключові слова	Ключове слово
Класифікація геопросторових даних і геоінформаційних сервісів (для наборів геопросторових даних)	Тематична категорія
Класифікація геопросторових даних і геоінформаційних сервісів (для сервісів)	Типи геоінформаційних сервісів
Якість і відповідність наборів геопросторових даних	Походження
Якість і відповідність наборів геопросторових даних	Просторове розрізнення
Рівень відповідності правилам забезпечення інтероперабельності та сумісності наборів геопросторових даних і геоінформаційних сервісів	Специфікація
Рівень відповідності правилам забезпечення інтероперабельності та сумісності наборів геопросторових даних і геоінформаційних сервісів	Рівень відповідності
Географічне розташування	Просторове охоплення, зокрема географічний обмежувальний прямокутник охоплення ресурсу
Умови доступу та використання наборів геопросторових даних і геоінформаційних сервісів	Умови, що застосовуються до доступу та використання
Умови доступу та використання наборів геопросторових даних і геоінформаційних сервісів	Обмеження публічного доступу
Публічні суб'єкти, відповідальні за створення, адміністрування, обслуговування і поширення наборів геопросторових даних і геоінформаційних сервісів	Відповідальна сторона
Публічні суб'єкти, відповідальні за створення, адміністрування, обслуговування і поширення наборів геопросторових даних і геоінформаційних сервісів	Роль відповідальної сторони

До елементів метаданих або наборів елементів метаданих, які повинні бути доступними як критерії пошуку, належать:

- назва ресурсу;
- стислий опис ресурсу;
- тип ресурсу;
- унікальний ідентифікатор ресурсу;
- просторове охоплення ресурсу;

– часові посилання.

Для забезпечення пошуку ресурсів через комбінацію критеріїв пошуку повинні підтримуватися логічні оператори та оператори порівняння.

Для забезпечення пошуку ресурсів на основі межі географічної області (області інтересу) сервіс повинен підтримувати просторовий оператор перетину *Intersects*, який використовується для відбору геопросторових даних за критерієм перетинання елемента МД «Просторове охоплення області поширення даних» (*EX_GeographicExtent*) із межами області інтересу, що задається в пошуковому запиті. Згідно Технічних вимог до метаданих [5, Додаток 1, п.6] елемент МД *EX_GeographicExtent* може подаватися координатами (широта, довгота) південно-західного та північно-східного кута прямокутної області охоплення або координатами меж полігональної області, або назвою адміністративно-територіальної одиниці, територіальної громади.

4.3.2.4 Вимоги до набору операцій

4.3.2.4.1 Перелік операцій пошукових сервісів

Пошуковий сервіс повинен надавати такі операції:

Операція	Призначення
Отримати метадані пошукового сервісу (<i>GetDiscoveryServiceMetadata</i>)	Надає всю необхідну інформацію про сервіс і описує його можливості
Пошук метаданих (<i>DiscoverMetadata</i>)	Дозволяє запитувати елементи метаданих для ресурсів на основі запиту на отримання метаданих із цільового пошукового сервісу

Пошуковий сервіс повинен підтримувати такі операції:

Операція	Призначення
Публікація метаданих (<i>PublishMetadata</i>)	Дозволяє зміну елементів метаданих ресурсів в пошуковому сервісі (механізми внесення або отримання метаданих). Під зміною мається на увазі внесення, оновлення або видалення

Зв'язок пошукового сервісу (<i>LinkDiscoveryService</i>)	Дозволяє декларувати готовність пошукового сервісу до здійснення пошуку ресурсів за допомогою мережного сервісу, підтримуючи, в той же час, метадані на засобах держателя даних
---	---

4.3.2.4.1 Операція «Отримати метадані пошукового сервісу»

Операція *GetDiscoveryServiceMetadata* забезпечує:

1) обслуговування запиту «Отримати метадані пошукового сервісу», який має параметр, що ідентифікує природну мову для вмісту відповіді на цей запит;

2) відповідь на запит «Отримати метадані пошукового сервісу» у форматі XML містить:

а) складений елемент «Метадані пошукового сервісу», що містить, принаймні, елементи мінімального набору метаданих для пошукового сервісу згідно із Технічними вимогами [5];

б) складений елемент «Метадані операцій», що містить метадані про операції, які реалізовано в пошуковому сервісі; ці метадані описують кожну операцію та містять, принаймні, таке:

для операції «Публікація метаданих» – індикатори наявності механізму вилучення даних, механізму вставлення даних чи обох механізмів;

для кожної операції – принаймні, опис обмінних даних та мережну адресу;

в) два елементи для мови – «Мова відповіді», який ідентифікує природну мову, що використовується у відповіді щодо метаданих пошукового сервісу, та елемент «Підтримувані мови», який містить перелік природних мов, що підтримуються пошуковим сервісом.

4.3.2.4.2 Операція «Пошук метаданих»

Операція *DiscoverMetadata*:

1) запит «Пошук метаданих» містить такі параметри:

а) параметр «Мова», який ідентифікує природну мову для вмісту відповіді на цей запит;

б) параметр «Запит», що містить комбінацію критеріїв пошуку, які зазначено в п 4.3.2.3;

2) відповідь на запит «Пошук метаданих» повинна містити набори елементів метаданих, для кожного ресурсу, який відповідає запиту.

4.3.2.4.3 Операція «Публікації метаданих»

Операція публікації метаданих *PublishMetadata* призначена для публікації елементів метаданих ресурсів в каталозі метаданих для пошукового сервісу. Операція *PublishMetadata* пошукового сервісу НГП повинна забезпечувати підтримку публікації та редагування наборів елементів метаданих, що визначені у Технічних вимогах до метаданих для геопросторових даних і геоінформаційних сервісів [5, додатки 1 та 2].

Для операції *PublishMetadata* визначається дві можливості, з яких, принаймні, одна повинна бути підтримана:

а) за допомогою механізму вставлення, який дозволяє змінювати елементи метаданих наявних ресурсів через пошуковий сервіс. Параметр запиту «Редагувати метадані» (*EditMetadata*) надає всю запитувану інформацію для того, щоб була можливість вставлення, актуалізації або вилучення з каталогу метаданих пошукового сервісу елементів метаданих про геоінформаційні ресурси;

б) за допомогою механізму вилучення, який дозволяє пошуковому сервісу віддалено здійснювати витяги елементів метаданих ресурсів. Параметр запиту «Збір метаданих» (*CollectMetadata*) надає всю інформацію щодо віддаленого розташування метаданих, яка необхідна для отримання доступних метаданих ГІР від зовнішніх сервісів CWS. Параметр містить, принаймні, елементи метаданих зазначеного геоінформаційного сервісу.

4.3.2.4.4 Операція «Зв'язок пошукового сервісу»

Операція *LinkDiscoveryService* дозволяє декларувати готовність пошукового сервісу НГП, до здійснення пошуку ресурсів за допомогою мережного сервісу, підтримуючи, в той же час, метадані ресурсу засобами держателів даних.

У параметрі запиту операції «Зв'язок пошукового сервісу» надається вся інформація (метадані) щодо пошукового сервісу публічного суб'єкта або третьої особи, який виконує положення Технічних вимог до геоінформаційних сервісів [5], дозволяючи пошуковому сервісу отримувати метадані ресурсів на основі комбінації критеріїв пошуку від пошукового сервісу публічного суб'єкта або третьої особи та групувати їх з іншими метаданими ресурсів.

4.3.3 Вимоги до сервісів візуалізації

4.3.3.1 Призначення

Сервіси візуалізації призначені для надання доступу до зображення електронних карт в режимах: показу, навігації, збільшення і зменшення, пересування або накладання електронних карт одних наборів геопросторових даних на інші, а також показу інформації з легенди і будь-якого суттєвого змісту метаданих.

У складі національному геопорталі підлягають обов'язковій реалізації сервіси візуалізації для наборів геопросторових даних, до яких надається доступ користувачів на НГП згідно з Порядком [4, п. 12], а саме:

набори базових геопросторових даних у масштабах 1:10 000 та 1:50 000;

набори тематичних геопросторових даних про геопросторові об'єкти загальнодержавного значення;

набори геопросторових даних інших держателів даних, що не мають власних геопорталів та розміщують набори даних на національному порталі у відповідності до Порядку [4].

4.3.3.2 Відповідність стандартам OGC та специфікаціям INSPIRE

Сервіси візуалізації геопорталів інфраструктури геопросторових даних практично у всіх країнах та INSPIRE створюються на основі стандартів OGC щодо функцій та прикладних інтерфейсів API для двох типів картографічних веб-серверів: картографічний веб-сервіс WMS (*Web Map Service*) та веб сервіс картографічних тайлів WMST (*Web Map Tile Service*). Згідно з вимогами Порядку [4, п. 59] і Технічними вимогами до геопросторових даних, метаданих і геоінформаційних сервісів національної інфраструктури [5] сервіси візуалізації НГП повинні відповідати стандартам OGC, до яких передусім належать такі два базові:

1) OGC 06-042, OpenGIS Web Map Server Implementation Specification, V.:1.3.0. – 2006: https://portal.ogc.org/files/?artifact_id=14416;

2) OGC 07-057r7, OGC Web Map Tile Service Implementation Standard, V.: 1.1.0. – 2010: <http://docs.opengeospatial.org/is/13-082r2/13-082r2.html#34>.

Практичні рекомендації щодо застосування ISO 19128:2005 «Geographic information – Web map server interface» та цих стандартів OGC для реалізації сервіси візуалізації в складі геопорталів INSPIRE викладено в керівництві: Technical Guidance for the implementation of INSPIRE View Services, V.: 3.11. – 2013: https://inspire.ec.europa.eu/documents/Network_Services/TechnicalGuidance_ViewServices_v3.0.pdf.

4.3.3.3 Загальні відомості про сервіси візуалізації WMS та WMTS за стандартами OGC

Як визначено у специфікації OGC 06-042, картографічний веб-сервіс WMS призначений для динамічного створення електронної карти із просторовою прив'язкою на основі певних наборів геопросторових даних. *Електронну карту (е-карту) визначено як зображення географічної інформації у вигляді файла цифрового зображення, придатного для відображення на екрані комп'ютера.*

Наголошується, що карта – це не самі дані, а їх зображення із використанням наперед визначено системи умовних познач. Карти, створені за допомогою WMS, зазвичай відображаються у певному графічному форматі (наприклад, PNG, GIF або JPEG), або іноді як векторні графічні елементи у форматах масштабованої векторної графіки (SVG) або метафайла веб-комп'ютерної графіки (WebCGM).

У специфікації OGC 06-042 визначено три операції: 1) повертає метадані рівня сервісу; 2) повертає карту, географічні та розмірні параметри якої чітко визначені; 3) необов'язкова операція повертає інформацію про певні об'єкти, що показані на карті.

Взаємодія стандартного веб-браузера на стороні клієнта із сервісом WMS як правило здійснюється за протоколом HTTP методом GET із передачею параметрів у рядку адреси (URL) у вигляді значення ключа (пара ключ-значення – KVP) або за допомогою використання стилю REST. Вміст таких звернень залежить від запитуваної операції. Зокрема, під час запиту карти URL-адреса вказує, яку інформацію буде показано на карті, яку область простору потрібно нанести на карту, бажану систему координат, а також ширину та висоту вихідного зображення. Коли створено дві або більше карт з однаковими географічними параметрами та розміром виведення, результати можна точно сумістити, щоб створити складену карту. Використання форматів зображень, які підтримують прозорий фон (наприклад, GIF або PNG), дозволяє бачити зображення базових карт. Крім того, окремі карти можна запитувати з різних серверів. Таким чином, технологія WMS забезпечує використання мережі розподілених картографічних серверів, зверненнями до яких клієнти можуть створювати власні багат шарові карти.

Специфікація OGC 06-042 застосовується до екземпляра WMS, який повинен створювати та надавати доступ до картографічного зображення, а не до наборів геопросторових даних. Базовий WMS класифікує доступний набір даних

на «шари» та пропонує скінченне число попередньо визначених «стилів», у яких відображаються ці шари. Згідно з OGC 06-042 сервіс WMS підтримує лише іменовані шари та стилі та не включає механізм для визначеної користувачем символізації об'єктів даних.

У згаданому вище технічному керівництві INSPIRE, наголошується, що реалізація на геопорталах країн-учасників INSPIRE сервісу WMS з відповідністю класу «базового WMS» має підвищити можливість досягнення початкової експлуатаційної здатності до встановленого законодавством терміну, оскільки WMS, сумісні з INSPIRE, можна створювати на основі доступного програмного забезпечення, яке пройшло сертифікацію за цим стандартом.

Стандарт OGC 07-057r7 визначає веб-сервіс картографічних тайлів WMTS, який надає доступ до серверної програми, що обслуговує передачу веб-клієнту тайлів карти із просторовою прив'язкою, використовуючи ієрархічну сукупність картографічних тайлів із попередньо визначеним вмістом, екстентом і просторовим розрізненням (масштабом карти). Кожному картографічному шару відповідає набір матриць тайлів (*TileMatrixSet*). Кожному рівню просторового розрізнення карти відповідає одна матриця тайлів (*TileMatrix*).

Матриця тайлів визначає розбиття простору карти на рівні прямокутні ділянки (тайли) та їх нумерацію. Матриця тайлів задається такими параметрами:

- знаменник масштабу (*ScaleDenominator*);
- координати лівого верхнього кута лівого верхнього тайла в системі координат картографічного шару (*TopLeftCorner*);
- ширина тайлів у пікселях (*TileWidth*);
- висота тайлів у пікселях (*TileHeight*);
- кількість тайлів у матриці по горизонталі (*MatrixWidth*);
- кількість тайлів у матриці по вертикалі (*MatrixHeight*).

Кожен тайл ідентифікується номером рядка (*TileRow*) та номером стовпця (*TileCol*) у матриці. Нумерація тайлів починається з лівого верхнього кута з нульового значення. Горизонтальна вісь (*TileCol*) спрямована праворуч, вертикальна вісь (*TileRow*) спрямована вниз. Простір тайлів для однієї матриці показано на рис. 4.3.

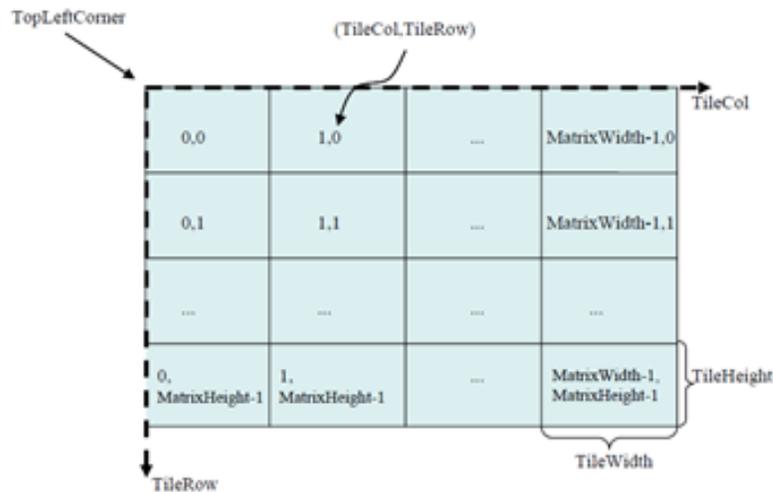


Рис. 4.3. Простір тайлів для однієї матриці за стандартом OGC 07-057r7

На відміну від сервісу WMS сервіс WMTS не забезпечує динамічного формування картографічним сервером е-карти із набору геопросторових даних, але використання наперед згенерованого набору матриці тайлів в різних масштабах дозволяє значно швидше надавати клієнту відповідні зображення при зміні масштабу карти на екрані клієнта. Використання технології WMTS рекомендується для візуалізації базових карт, вміст яких змінюється не так часто.

4.3.3.4 Вимоги до операцій сервісів візуалізації типу WMS

4.3.3.4.1 Перелік операцій сервісів WMS

Сервіси візуалізації типу WMS повинні надавати такі операції:

Операція	Призначення
Отримати метадані сервісу візуалізації (<i>GetCapabilities</i> або <i>GetViewServiceMetadata</i> за специфікацією INSPIRE)	Надає всю необхідну інформацію (метадані про сервіс, операції, підтримувані параметри та перелік доступних шарів) про сервіс і описує його можливості

Отримати карту (<i>GetMap</i>)	Надає карту, що містить географічну і тематичну інформацію, отриману із доступних наборів геопросторових даних. Зображенням карти має координатну прив'язку
Отримати інформацію про об'єкт (<i>GetFeatureInfo</i>)	Опціональна (не обов'язкова) операція, яка дозволяє отримати інформацію (атрибути) геопросторового об'єкта за введеною координатою у вікні карти

Сервіс візуалізації повинен дозволяти виконання операції «Зв'язок сервісу візуалізації» (*LinkViewService*), що рекомендована в Технічному керівництві INSPIRE та дозволяє держателю сервісу декларувати сервіс візуалізації за допомогою мережного сервісу, підтримуючи, в той же час, візуалізацію засобами держателя даних.

4.3.3.4.2 Операція «Отримати метадані сервісу візуалізації»

Запит *GetCapabilities* містить параметр, що ідентифікує природну мову для вмісту відповіді на цей запит.

Відповідь на запит *GetCapabilities* містить такі елементи у форматі XML:

- а) складений елемент «Метадані сервісу візуалізації» містить, щонайменше, елементи мінімального набору метаданих для сервісу візуалізації;
- б) складений елемент «Метадані операцій» описують операції сервісу візуалізації та містять, принаймні, опис обмінних даних та мережну адресу для кожної операції;
- в) два елементи для мови: елемент «Мова відповіді», який ідентифікує природну мову, що використовується в параметрах відповіді щодо метаданих сервісу візуалізації, та елемент «Підтримувані мови», який містить перелік природних мов, що підтримуються сервісом візуалізації;
- г) складений елемент «Метадані шарів електронної карти» містить наведені нижче елементи метаданих, що повинні бути забезпечені для кожного шару:

Елементи метаданих	Опис
Назва ресурсу	Назва шару, використаного для взаємодії з метою презентації шару, наприклад, в будь-якому меню
Опис ресурсу	Стислий опис шару

Ключове слово	Додаткові ключові слова
Межі географічного прямокутника	Мінімальний обмежувальний прямокутник в усіх підтримуваних референцних системах координат в області простору, що покрита шаром
Унікальний ідентифікатор ресурсу	Унікальний ідентифікатор ресурсу, використаний при створенні шару

3) спеціальні елементи, наведені нижче, повинні бути забезпечені для кожного шару:

Елементи	Опис
Назва	Гармонізована назва шару
Референцні системи координат	Перелік референцних систем координат, в яких шар доступний
Стилі	Список стилів редагування, що доступні для шару. Стиль складається з назви та унікального ідентифікатора
URL-адреса легенди	Розміщення легенди для кожного стилю, мови і пари вимірювань
Пари вимірювань	Вказує пари системи двомірних осей, що підтримуються наборами багатовимірних геопросторових даних

4.3.3.4.3 Запит «Отримати карту»

Запит *GetMap* повинен підтримувати такі параметри:

Параметри	Опис
Шари	Список назв шарів, які повинні бути включені в карту
Стилі	Список стилів, які повинні бути використані для кожного шару
Референцна системи координат	Референцні системи координат карти
Прямокутник делімітації	Координати чотирьох кутів двомірної карти для обраної пари вимірів, яка задана в обраній референцній системі координат
Ширина зображення	Ширина карти, виражена в пікселях
Висота зображення	Висота карти, виражена в пікселях
Формат зображення	Вихідний формат зображення
Мова	Мова, яка повинна бути використана для відповіді
Пара розмірності	Двовимірна система осей, яка повинна бути використана для карти, наприклад, просторова розмірність та час

4.3.3.4.4 Запит «Отримати інформацію про об'єкт»

Запит *GetFeatureInfo* призначений для отримання інформації про об'єкти картки у точці зображення є опціональним для реалізації сервісу WMS в складі національного геопорталу.

Параметри запиту *GetFeatureInfo* за специфікацією OGC 06-042:

Параметр	Обов'язковий	Опис
Service=WMS	Так	Назва типу сервісу
Version=1.3.0	Так	Версія протоколу
Request=GetFeatureInfo	Так	Тип запиту
map request part	Так	Часткова копія параметрів запиту на створення карти для якої потрібна інформація
QUERY_LAYERS= <i>layer_list</i>	Так	Розділений комами список одного або кількох шарів, інформація про об'єкти яких запитується
INFO_FORMAT= <i>output_format</i>	Так	Формат повернення інформації про об'єкт (тип MIME).
FEATURE_COUNT= <i>number</i>	Ні	Кількість об'єктів, про які потрібно повернути інформацію (за замовчуванням=1).
I= <i>pixel_column</i>	Так	j-координата пікселя (номер рядка)
J= <i>pixel_row</i>	Так	i-координата пікселя (номер стовпця)
EXCEPTIONS= <i>exception_format</i>	Ні	Формат, у якому WMS повідомляє про винятки (за замовчуванням = XML).

4.3.3.4.5 Операція «Зв'язок сервісу візуалізації»

Операція *LinkViewService* надає всю інформацію (метадані) про сервіс візуалізації держателя даних або третьої особи, що виконує положення Технічних вимог до геоінформаційних сервісів УкрНІГД [5], дозволяючи мережному сервісу отримувати карти від сервіса візуалізації держателя даних або третьої особи та групувати їх з іншими картами.

4.3.3.4.6 Вимоги до значення параметрів сервісу WMS НГП

Для сервісу **WMS** національного геопорталу повинні використовуватися такі значення параметрів:

1) референцні системи координат. Одночасна візуалізація шарів здійснюється з використанням однієї єдиної референцної системи координат, а сервіс візуалізації підтримує, щонайменше, референцні системи геопросторових даних, унікальні в просторі, що складаються з набору координат (x, y, z) або широти, довготи і висоти, на основі горизонтального і вертикального датума згідно пункту 6 Порядку;

2) формат зображення. Сервіс WMS національного геоportалу повинен підтримувати, принаймні, один з таких форматів зображень – формат Portable Network Graphics (PNG) або формат Graphics Interchange Format (GIF), без компресії;

3) формальні назви операцій, структура, назви та зміст параметрів відповідей, коди та повідомлення про винятки сервісу WMS національного геоportалу повинні відповідати вимогам стандарту OGC 06-042 та гармонізовані з рекомендаціями технічного керівництва INSPIRE.

4.3.3.5 Вимоги до операцій сервісів візуалізації типу WMTS

4.3.3.5.1 Перелік операцій сервісів WMTS

Сервіси візуалізації типу WMTS повинні надавати такі операції:

Операція	Призначення
Отримати метадані сервісу візуалізації (<i>GetCapabilities</i> або <i>GetViewServiceMetadata</i> за специфікацією INSPIRE)	Надає всю необхідну інформацію (метадані про сервіс, операції, підтримувані параметри та перелік доступних шарів) про сервіс і описує його можливості
Отримати тайли (<i>GetTile</i> або <i>GetMap</i> за специфікацією INSPIRE)	Надає тайл карти, що містить географічну і тематичну інформацію, отриману із доступних наборів геопросторових даних. Зображенням тайла має координатну прив'язку
Отримати інформацію про об'єкт (<i>GetFeatureInfo</i>)	Опціональна (не обов'язкова) операція, яка дозволяє отримати інформацію (атрибути) геопросторового об'єкта за введеною координатою у вікні карти

Сервіс візуалізації WMTS повинен дозволяти виконання операції «Пов'язаний сервіс візуалізації» (*LinkViewService*), що рекомендована в

Технічному керівництві INSPIRE та дозволяє держателю сервісу декларувати сервіс візуалізації за допомогою мережного сервісу, підтримуючи, в той же час, візуалізацію засобами держателя даних.

4.3.3.5.2 Операція «Отримати метадані сервісу візуалізації»

Запит *GetCapabilities* містить параметр, що ідентифікує природну мову для вмісту відповіді на цей запит.

Відповідь на запит *GetCapabilities* містить XML опис таких відомостей:

а) метадані сервісу містять, щонайменше, елементи мінімального набору метаданих для сервісу візуалізації;

б) метадані операцій описують операції сервісу візуалізації та містять, принаймні, опис обмінних даних та мережну адресу для кожної операції;

в) два елементи для мови: параметр «Мова відповіді», який ідентифікує природну мову, що використовується у відповіді щодо метаданих сервісу візуалізації, та елемент «Підтримувані мови», який містить перелік природних мов, що підтримуються сервісом візуалізації;

г) метадані шарів електронної карти містять наведені нижче елементи метаданих, що повинні бути забезпечені для кожного шару:

Елемент метаданих	Опис
<ows:Identifier>	Ідентифікатор шару. Текстовий рядок, який використовується для ідентифікації шару у запитах до сервісу. Обов'язковий.
<ows:Title>	Заголовок шару. Текстовий рядок, призначений для відображення користувачу.
<ows:Abstract>	Стислий опис тематики шару.
<Style>	Елемент, який визначає стиль відображення. Містить у собі дочірні елементи <ows:Identifier>, <ows:Title> та <ows:Abstract>, мають той самий сенс, що й шару. Допускається наявність кількох елементів <Style> одного шару. Обов'язковий.

<Format>	MIME-тип для форматів зображень тайлів. Допускається кілька елементів <Format>. Обов'язковий.
<InfoFormat>	Формат видачі інформації про об'єкти. Допускається наявність кількох елементів < InfoFormat >. Опціональний
<TileMatrixSetLink>	Ідентифікатор набору матриць тайлів, що містять зображення цього шару. Допускається кілька елементів <TileMatrixSetLink>. Обов'язковий
<ResourceURL>	Шаблон посилання для отримання від сервісу тайлів у стилі REST. Містить атрибути: format - MIME-тип даних, що повертаються; resourceType="tile" (для запитів отримання тайла) чи resourceType="FeatureInfo" (для запитів отримання інформації про об'єкт у точці зображення); template – шаблон посилання.

д) кожен доступний для використання набір матриць тайлів описується елементом <TileMatrixSet> такого змісту:

Елемент метаданих	Опис
<ows:Identifier>	Ідентифікатор набору матриць тайлів. Текстовий рядок, що використовується для ідентифікації набору матриць у запитах до сервісу та у властивостях картографічних шарів.
<ows:Title>	Заголовок набору матриць тайлів.
<ows:Abstract>	Короткий текстовий опис.
<ows:SupportedCRS>	Система координат, що підтримується. Допускається наявність декількох елементів <ows:SupportedCRS> для одного набору матриць. Обов'язковий.

е) метадані кожної матриці тайлів набору тайлів подаються елементами <TileMatrix> з таким змістом:

Елемент метаданих	Опис
<ows:Identifier>	Ідентифікатор матриці тайлів. Текстовий рядок, що використовується для ідентифікації матриці у запитах до сервісу
ScaleDenominator	Знаменник масштабу

TopLeftCorner	Координати верхнього лівого кута в системі координат шару. Записуються через пропуск
TileWidth	Ширина тайлів у пікселях
TileHeight	Висота тайлів у пікселях
MatrixWidth	Кількість тайлів по горизонталі
MatrixHeight	Кількість тайлів по вертикалі

4.3.3.5.3 Запит «Отримати тайл»

Запит *GetTile* повинен підтримувати такі обов'язкові параметри:

Параметр	Опис
Service=WMTS	Найменування типу сервісу
Version=1.0.0	Версія протоколу
Request=GetTile	Тип запити
Layer	Ідентифікатор шару
Style	Ідентифікатор стилю шару, що використовується
Format	Формат тайлів, що запитуються.
TileMatrixSet	Ідентифікатор набору матриць тайлів, що належить шару, що запитуються
TileMatrix	Ідентифікатор матриці тайлів
TileRow	Номер тайла по вертикалі
TileCol	Номер тайла по горизонталі

4.3.3.5.4 Запит «Отримати інформацію про об'єкт»

Запит *GetFeatureInfo* призначений для отримання інформації про об'єкти картки у точці зображення є опціональним для реалізації сервісу WMTS в складі національного геопорталу.

Параметри запити *GetFeatureInfo* за специфікацією OGC 06-042:

Параметр	Опис
Service=WMTS	Назва типу сервісу
Version=1.0.0	Версія протоколу
Request=GetFeatureInfo	Тип запити

Layer, Style, Format, TileMatrixSet, TileMatrix, TileRow, TileCol	Параметри, що визначають конкретний тайл, відповідають однойменним параметрам запиту GetTile
I= <i>pixel_column</i>	j-координата пікселя (номер рядка)
J= <i>pixel_row</i>	i-координата пікселя (номер стовпця)
InfoFormat	Формат виведення результату

4.3.3.5.5 Операція «Зв'язок сервісу візуалізації»

Операція *LinkViewService* надає всю інформацію (метадані) про сервіс візуалізації держателя даних або третьої особи, що виконує положення Технічних вимог до геоінформаційних сервісів УкрНІГД [5], дозволяючи мережному сервісу отримувати карти від сервіса візуалізації держателя даних або третьої особи та групувати їх з іншими картами.

4.3.3.5.6 Вимоги до значення параметрів сервісу WMTS НГП

Для сервісу *WMTS* національного геоportалу повинні використовуватися такі значення параметрів:

1) референцні системи координат. Одночасна візуалізація шарів здійснюється з використанням однієї єдиної референцної системи координат, а сервіс візуалізації підтримує, щонайменше, референцні системи геопросторових даних, унікальні в просторі, що складаються з набору координат (x, y, z) або широти, довготи і висоти, на основі горизонтального і вертикального датума згідно пункту 6 Порядку;

2) формат зображення. Сервіс WMTS національного геоportалу повинен підтримувати, принаймні, один з таких форматів зображень – формат Portable Network Graphics (PNG) або формат Graphics Interchange Format (GIF), без компресії;

3) формальні назви операцій, структура, назви та зміст параметрів відповідей, коди та повідомлення про винятки сервісу WMTS національного геопорталу повинні відповідати вимогам стандарту OGC 07-057r7 та гармонізовані з рекомендаціями технічного керівництва INSPIRE.

4.3.4 Вимоги до веб-сервісів геопросторових об'єктів WFS

4.3.4.1 Призначення

Веб-сервіс геопросторових об'єктів WFS – це геоінформаційний сервіс, що забезпечує отримання векторних моделей геопросторових об'єктів із сервера бази геопросторових даних в уніфікованих форматах (GML, GeoJSON тощо) для візуалізації або використання їх в геоінформаційних системах на комп'ютері користувача. Передусім на національному геопорталі підлягає реалізації веб-сервіс WFS для забезпечення доступу і використання векторних моделей набору базових геопросторових даних загальнодержавного рівня, визначеного в п. 21 та додатку 1 Порядку функціонування НІГД [4].

Примітка: *Замість того, щоб обмінюватися географічною інформацією на рівні файлів, наприклад, за допомогою протоколу передачі файлів (FTP), WFS пропонує прямий точний доступ до географічної інформації на рівні об'єктів та їх властивостей. Сервіси WFS дозволяють клієнтам лише отримувати або змінювати дані, які вони шукають, а не отримувати файли, що містять дані, які вони шукають. Потім ці дані можна використовувати для різних цілей, включаючи цілі, відмінні від тих, які передбачили виробники даних.*

У класифікації сервісів, визначених в ISO 19119, WFS — це передусім сервіс доступу до об'єктів, який також включає елементи сервісу типу об'єкта, сервісу перетворення/трансформації координат і сервісів конвертування географічних форматів.

4.3.4.2 Відповідність стандарту OGC

Сервіс WFS повинен відповідати стандарту OGC 09-025r2 OpenGIS Web Feature Service 2.0 Interface Standard – With Corrigendum. Version: 2.0.2. Date: 2014-03-21: <http://docs.openegeospatial.org/is/09-025r2/09-025r2.html>. Номер версії 2.0.2 має бути визначено для будь-якого запиту, який відповідає цьому міжнародному стандарту. Якщо сервер отримує запит із номером версії, який він не підтримує, сервер має викликати виняток InvalidParameterValue (див. п. 7.5 в OGC 09-025r2).

4.3.4.3 Рівень відповідності WFS для базових геопросторових даних

Веб-сервіс геопросторових об'єктів WFS, що підлягає реалізації на національному геопорталі для набору базових геопросторових даних загальнодержавного рівня повинен відповідати класу Locking WFS за класифікацією згідно із стандартом OGC 09-025r2 (табл. 4.1).

Таблиця 4.1. – Класи рівнів відповідності сервісів WFS за OGC 09-025r2

Назва класу відповідності	Операція або поведінка
Простий WFS.	Сервер повинен реалізовувати наступні операції: GetCapabilities, DescribeFeatureType, ListStoredQueries, DescribeStoredQueries, GetFeature лише з дією StoredQuery. Має бути доступний один збережений запит, який отримує об'єкти за допомогою її ідентифікатора, але сервер також може пропонувати додаткові збережені запити. Крім того, сервер повинен відповідати принаймні одному з HTTP GET, HTTP POST або SOAP класам відповідності.
Базовий WFS.	Сервер повинен реалізовувати клас відповідності Simple WFS і додатково реалізовувати операцію GetFeature з дією запиту та операцію GetPropertyValue.
Транзакційний WFS.	Сервер має реалізовувати клас відповідності базовий WFS, а також реалізовувати операцію транзакції.
Блокування WFS	Сервер повинен реалізувати клас відповідності Транзакційний WFS і повинен реалізовувати принаймні одну з операцій GetFeatureWithLock або LockFeature
HTTP GET	Сервер реалізує кодування пари ключ-значення для операцій, які пропонує сервер.

HTTP POST	Сервер повинен реалізовувати кодування XML для операцій, які реалізує сервер.
SOAP	Сервер має реалізувати XML, закодовані запити та результати в конвертах SOAP.
Успадкування.	Сервер має реалізувати функцію schema-element() для виразів XPath.
Віддалений дозвіл.	Сервер має реалізувати можливість дозволяти віддалені посилання на ресурси.
Пейджинг відповіді.	Сервер повинен реалізувати можливість перегляду сторінки набору об'єктів або значень відповіді.
Стандартні з'єднання.	Сервер має реалізувати предикати з'єднання, використовуючи всі оператори фільтра, крім просторових і часових операторів.
Просторові з'єднання.	Сервер має реалізувати предикати з'єднання за допомогою просторових операторів.
Часові з'єднання.	Сервер має реалізувати предикати з'єднання за допомогою часових операторів.
Версії об'єктів.	Сервер має реалізувати можливість навігації за версіями об'єктів.
Керування збереженими запитами.	Сервер має реалізувати операції CreateStoredQuery та операції DropStoredQuery.

4.3.4.4 Вимоги до набору операцій

Сервіс WFS повинен підтримувати усі операції, визначені в стандарті OGC 09-025r2.

Операції пошуку/виявлення дозволяють опитувати сервіс, щоб визначити його можливості та отримати прикладну схему, яка визначає типи об'єктів, які пропонує сервіс.

Операції запити дозволяють отримувати об'єкти або значення властивостей об'єктів із базового сховища даних на основі обмежень, визначених клієнтом щодо властивостей об'єктів.

Операції блокування дозволяють ексклюзивний доступ до об'єктів з метою зміни або видалення об'єктів.

Операції транзакцій дозволяють створювати, змінювати та видаляти об'єкти з основного сховища даних.

Операції збережених запитів дозволяють клієнтам створювати, видаляти, упорядковувати та описувати вирази параметризованих запитів, які зберігаються сервером і можуть повторно викликатися з використанням різних значень параметрів.

Повний набір операцій сервісу WFS повинен включати одинадцять операцій, що визначені стандартом OGC 09-025r2 (табл. 4.2).

Таблиця 4.2. – Повний перелік операцій веб-сервісу WFS

Ім'я операції	Належність до групи та зміст операції
GetCapabilities	Пошукова операція. Повертає структурований XML документ з описом можливостей та обмежень сервісу
DescribeFeatureType	Пошукова операція. Повертає опис схеми типів об'єктів, запропонованих екземпляром WFS
GetPropertyValue	Операція запиту. Повертає значення властивості об'єкта або частину значення властивості комплексного об'єкта зі сховища даних для набору об'єктів, визначених за допомогою виразу запиту.
GetFeature	Операція запиту. Повертає вибірку об'єктів зі сховища даних згідно умов запиту.
LockFeature	Операція блокування. Клієнт отримує екземпляр об'єкта. Потім об'єкт змінюється на стороні клієнта та повертається до WFS через запит на транзакцію для оновлення.
GetFeatureWithLock	Операція запиту і блокування. GetFeatureWithLock функціонально схожа на операцію GetFeature, за винятком того, що у відповідь на операцію GetFeatureWithLock WFS не лише генерує документ відповіді, подібний до документа операції GetFeature, але також має заблокувати об'єкт в наборі результатів; імовірно для оновлення об'єктів у наступній операції транзакції
Transaction	Операція транзакції. Використовується для опису операцій перетворення даних, які будуть застосовані до екземплярів об'єктів під керуванням WFS. За допомогою транзакції клієнти можуть створювати, змінювати, замінювати та видаляти об'єкта в сховищі даних сервера WFS. GML) має використовуватися як канонічне подання об'єктів, і конкретні реалізації WFS відповідають за перетворення цього канонічного подання GML у внутрішнє подання, що використовується в сховищі даних.
CreateStoredQuery	Операція збереженого запиту. Створення збереженого запиту

DropStoredQuery	Операція збереженого запиту. Видалення збереженого запиту
ListStoredQueries	Операція збережених запитів. Надає список збережених запитів, доступних на сервері
DescribeStoredQueries	Операція збережених запитів. Надає детальні метадані про кожен збережений запит, який пропонує сервер

4.3.4.5 Вимоги до кодування запиту на операцію

Згідно із стандартом OGC 09-025r2 для веб-сервісу WFS визначено два методи кодування запитів. Перший використовує XML як мову кодування. Друге кодування використовує пари «ключове слово-значення» (KVP) для кодування різних параметрів запиту. Прикладом пари «ключове слово-значення» є «REQUEST=GetCapabilities», де «REQUEST» - це ключове слово, а «GetCapabilities» - значення.

Кодування KVP є підмножиною кодування XML, оскільки кодування KVP не піддається кодуванню певних операцій WFS, таких як операція *Transaction*. В обох випадках відповідь на запит або повідомлення про винятки мають бути ідентичними. В табл. 4.3 подано операції WFS та їхню семантику кодування, як визначено в міжнародному стандарті OGC 09-025r2.

Таблиця 4.3. – Кодування запиту на операцію

Операція	Вимога кодування	Операція	Вимога кодування
GetCapabilities	XML & KVP	LockFeature	XML & KVP
DescribeFeatureType	XML & KVP	Transaction	XML
GetPropertyValue	XML & KVP	CreateStoredQuery	XML
GetFeature	XML & KVP	DropStoredQuery	XML & KVP
GetFeatureWithLock	XML & KVP	ListStoredQueries	XML & KVP
LockFeature	XML & KVP	DescribeStoredQueries	XML & KVP
Transaction	XML		

4.3.4.6 Вимоги до набору типових збережених запитів для WFS набору базових геопросторових даних загальнодержавного рівня

Для поліпшення доступу до окремих розділів набору базових геопросторових даних в реалізації відповідного WFS на національному геопорталі потрібно забезпечити типовий набір збережених запитів для класів геопросторових об'єктів, що відповідають певній природній тематичній групі, наприклад будівлі та споруди, шляхи, гідрографія тощо.

4.3.4.7 Вимоги до кодування геопросторових об'єктів у відповідях на запити

Сервери, на яких реалізується веб-сервіс WFS, повинні працювати з об'єктами, закодованими за допомогою GML. Підтримуваною версією GML є версія згідно з ISO 19136:2007. Однак операції веб-сервісу WFS у стандарті OGC 09-025r2 визначено таким чином, щоб вони могли підтримувати як попередні, так майбутні версії GML. Сервери мають повідомляти про всі підтримувані версії GML у своїх документах про можливості, використовуючи домени параметрів *inputFormat* та *outputFormat* (див. таблицю 12 в OGC 09-025r2).

Таким чином, сервери можуть реалізувати підтримку додаткових версій GML, відмінних від ISO 19136:2007. Сервери також можуть підтримувати додаткові кодування об'єктів, відмінні від GML, зокрема GeoJSON, які мають бути вказані в документі про можливості серверів.

4.3.4.8 Вимоги до роботи із системами координат

Під час порівняння двох геометричних описів, які мають різні значення ідентифікаторів систем координат CRS (параметр *srsName* в предикаті запиту або фільтра), сервер повинен або перетворити координати одного з геометричних описів на CRS іншої геометрії, або сервер повинен перетворити обидві геометрії на третю загальну CRS перед виконанням порівняння.

У випадку, якщо одна або обидві геометрії в предикаті не мають ідентифікатора CRS, пов'язаного з ними, сервер повинен вважати, що геометрію задано в CRS за замовчуванням, заявлену для відповідного типу об'єкта в документі про можливості сервера. Потім порівняння двох геометричних описів можна продовжити, як описано в попередньому реченні.

4.3.4.9 Вимоги до звіту про винятки

У випадку, якщо веб-сервіс WFS стикається з помилкою під час обробки запиту або отримує невалідний запит, він повинен створити XML-документ із зазначенням того, що сталася помилка. Формат відповіді на помилку XML визначається схемою відповіді на виняткову ситуацію, визначеною в пункті 8 Специфікації загальної реалізації OWS (див. OGC 06-121r3:2009), і має перевірятися на відповідність їй.

Елемент *ows:ExceptionReport* може містити один або більше винятків обробки WFS, визначених за допомогою елемента *ows:Exception*. Обов'язковий атрибут версії використовується для вказівки версії схеми звіту про виключення сервісу. Це значення має бути "2.0.2". Для вказівки мови, що використовується, можна використовувати не обов'язковий атрибут мови. Список кодів для параметра мови визначено в IETF RFC 4646.

Окремі повідомлення про винятки містяться в елементі *ows:ExceptionText*. Обов'язковий атрибут коду повинен використовуватися для пов'язування коду винятку із супровідним повідомленням.

Необов'язковий атрибут *locator* може використовуватися для вказівки того, де в запиті було виявлено виняток, який породив помилку. Таблиця 3 в OGC 09-025r2 вказує, яке значення повинен мати параметр локатора для кожного коду винятку.

4.3.5 Вимоги до веб-сервісів географічних назв WGS

4.3.5.1 Призначення

Веб-сервіси географічних назв (WFS-G) призначені для забезпечення доступу до реєстрів-газетирів як довідників географічних назв, вулиць та адрес, які можуть бути використані для пошуку інформаційних ресурсів або об'єктів за географічними ідентифікаторами або адресами об'єктів та/або для геокодування наборів геопросторових даних за такими ідентифікаторами і отримання даних із відповідних реєстрів у форматах векторних даних.

4.3.5.2 Відповідність стандартам OGC як профілю веб-сервісу WFS

Веб-сервіси газетирів в еталонній моделі OGC розглядаються як спеціалізований профіль веб-сервіса геопросторових об'єктів WFS та позначається як WFS-G. Методика спеціалізації веб-сервісу WFS для доступу до реєстрів географічних назв визначена в документі OGC 11-122r1-G: Gazetteer Service - Application Profile of the Web Feature Service Best Practice.

Сервіс WFS повинен відповідати стандарту OGC 09-025r2 OpenGIS Web Feature Service 2.0 Interface Standard – With Corrigendum. Version: 2.0.2. Date: 2014-03-21: <http://docs.opengeospatial.org/is/09-025r2/09-025r2.html>. Номер версії 2.0.2 має бути визначено для будь-якого запиту, який відповідає цьому міжнародному стандарту. Якщо сервер отримує запит із номером версії, який він не підтримує, сервер має викликати виняток `InvalidParameterValue` (див. п. 7.5 в OGC 09-025r2).

В метаданих екземпляра сервісу, що надаються у відповідь на запит операції `GetCapabilities` тип сервісу може бути визначений як WFS-G з описом спеціалізації відповідного реєстру географічних назв, вулиць або адрес, доступ до якого забезпечує певний екземпляр веб-сервісу WFS-G.

4.3.5.3 Принципи реалізації WFS-G як профілю сервісу об'єктів WFS

Загальний принцип розроблення цього профілю полягає в тому, щоб зробити поведінку сервісу газетиру WFS-G цілком передбачуваною та максимально спростити налаштування – за умови наявності екземпляру реалізованого веб-сервісу геопросторових об'єктів WFS. Нижче наведено огляд перелік конкретних характеристик сервісу газетиру в порівнянні із сервісом WFS: тип сервісу – «WFS» (це дозволяє екземпляру сервісу діяти як загальному сервісу геопросторових об'єктів, так і як сервісу газетиру; газетир (набір геопросторових об'єктів, що відповідає розташуванню поіменованих об'єктів місць) описується об'єктами метаданих чітко визначеного типу об'єктів *SI_Gazetteer*. Присутності цього типу об'єктів в метаданих достатньо, щоб визначити, що сервіс WFS діє як газетир для екземплярів розташування поіменованих об'єктів, описаних колекцією об'єктів *SI_Gazetteer* згідно з ISO 19112 [13].

WFS-G обслуговує тип об'єкта під назвою *SI_LocationInstance*, який містить колекції географічних назв як визначено ISO 19112 [13].

Щоб підтримувати абсолютні URL-посилання на окремі екземпляри бази даних топонімів, сервіс WFS-G може обробляти запити *GetFeature* у кодуванні KVP, надіслані за допомогою HTTP GET.

Екземпляри в наборі геопросторових об'єктів в реєстрі географічних назв можуть бути пов'язані один з одним і складати ієрархічний словник поіменованих місць за концептуальною схемою, описаною в 19112 [12] (рис. 4.4). Загальна інформаційна модель може бути реалізована як прикладна схема GML, яка визначає загальний тип об'єкта, який буде обслуговуватися сервісом WFS-G.

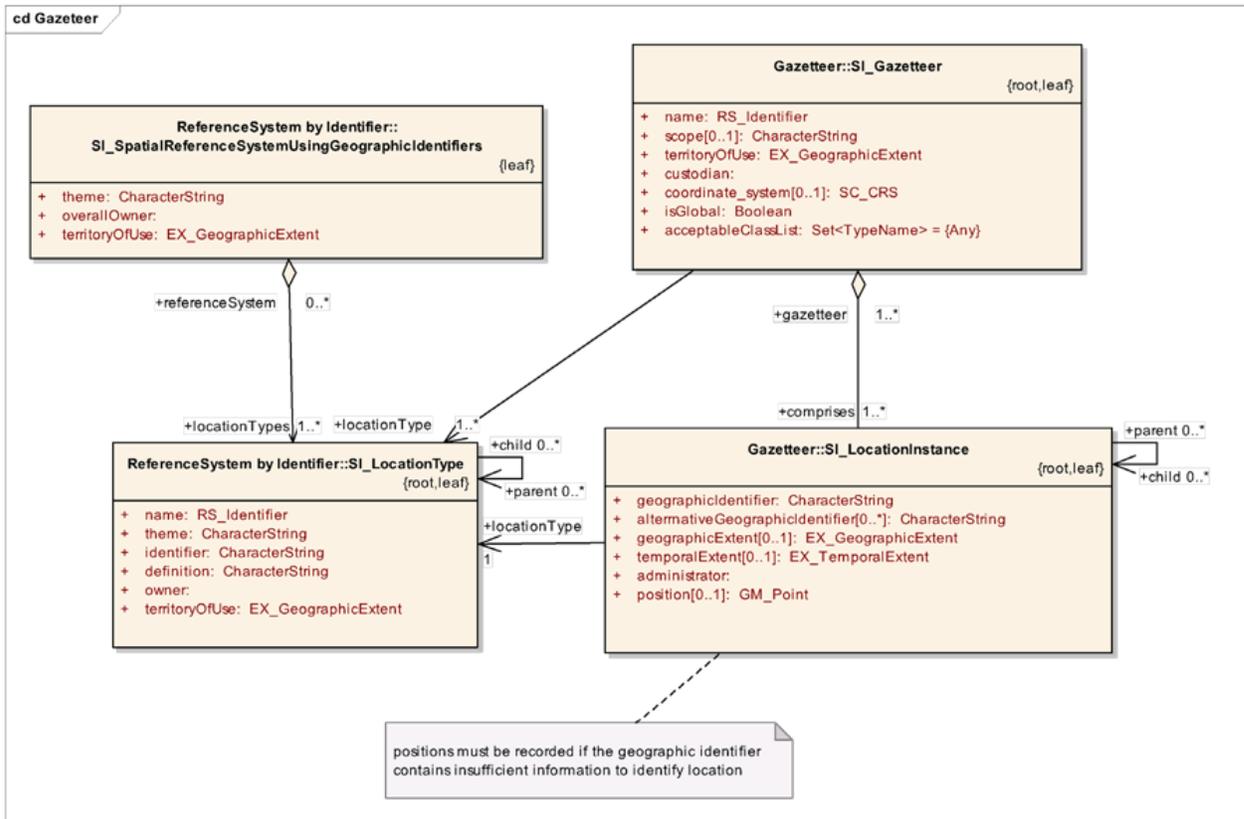


Рис. 4.4. Діаграма класів Gazetteer (за ISO 19112)

У випадку реєстру адрес веб-сервіс WFS як спеціалізований сервіс адресного газетиру повинен налаштовуватися на прикладну схему геопросторових об'єктів, визначену в ISO 19160-1:2015 Addressing – Part 1: Conceptual model.

4.3.5.4 Вимоги до мінімального набору операцій веб-сервісу WFS-G

Для підтримки обробки запитів і оновлень веб-сервіс газетиру повинен підтримувати такий мінімальний набір операцій:

GetCapabilities - як веб сервіс WFS сервіс газетиру повинен мати можливість описати та надати свої можливості, зокрема, в метаданих сервісу необхідно вказати, які SI_LocationInstance підтримуються сервісом та які операції доступні;

DescribeFeatureType - як веб-сервіс WFS сервіс газетиру повинен за запитом надати опис структуру об'єктів SI_LocationInstance;

GetFeature - як веб-сервіс WFS сервіс газетиру повинен обслуговувати запит на отримання екземплярів пойменованих геопросторових об'єктів. Крім того, клієнт повинен мати можливість вказати, які властивості об'єктів він бажає отримати, та за потреби обмежити область вибірки просторово чи за значенням атрибута.

Transaction - як сервіс WFS сервіс газетиру повинен мати можливість обслуговувати запити транзакцій. Запит на транзакцію складається з операцій, які змінюють об'єкт, тобто операції створення, оновлення та видалення геопросторових об'єктів, як це визначено в операціях сервісу WFS.

Інші вимоги до веб-сервісу геопросторових об'єктів WFS, визначені в п. 4.3.4 та в стандарті OGC 09-025r2, поширюються на веб-сервіс WFS-G.

4.3.6 Вимоги до веб-сервісу покриття WCS

4.3.6.1 Призначення

Веб-сервіс покриття WCS – геоінформаційний сервіс, що забезпечує отримання цифрових моделей географічних полів, що описують неперервне просторове поширення певної характеристики (сіткові моделі рельєфу, растрові моделі даних ДЗЗ, забруднення атмосферного повітря тощо).

Примітка: На відміну від веб-сервіса WMS, який відображає геопросторові дані як статичні карти (відображені сервером у вигляді зображень), веб-сервіс покриття надає доступні дані разом із їхніми детальними описами; визначає розширений синтаксис для запитів щодо цих даних; та повертає дані з оригінальною семантикою (замість зображень), які можна інтерпретувати, екстраполювати тощо, а не просто відображати.

На відміну від сервісу WFS, який повертає дискретні геопросторові об'єкти, веб-сервіс покриття повертає покриття, як модель певного неперервного явища, що змінюються в просторі/часі, які пов'язують просторово-часову область із (можливо, багатовимірним) діапазоном властивостей. Таким чином, WCS фокусується на покриттях як спеціалізованому класі об'єктів і, відповідно, визначає спрощену функціональність.

4.3.6.2 Відповідність стандартам OGC

Сервіс WCS повинен відповідати стандартам OGC 17-089r1: OGC Web Coverage Service (WCS) 2.1 Interface Standard - Core. Version: 2.1. Date: 2018-08-16. Режим доступу: <http://www.opengis.net/doc/IS/wcs-core/2.1>. та стандарту OGC 09-110r3: WCS 2.0 Interface Standard - Core Version: 2.0.0; Date:2010-10-27.

В стандартах відсутня вимога щодо підтримки певного конкретного формату кодування покриття. Це також стосується і GML як формату подання покриття. Хоча GML є канонічним форматом для визначення покриття, але ядро не вимагає, щоб WCS підтримував GML формат покриття. Розширення WCS, що визначають використання форматів кодування даних у контексті WCS, розроблено таким чином, щоб GML вміст інформації про покриття, визначений у стандарті, відповідав вмісту закодованого покриття.

4.3.6.2 Вимоги до операцій геоінформаційного сервісу WCS

Веб-сервіс WCS повинен підтримувати інтерфейс, визначений у стандарті OGC 17-089r1, з такими операціями, які можуть бути викликані клієнтом WCS і виконані сервером WCS:

GetCapabilities –обслуговує запити клієнта на отримання інформації інформацію про можливості сервера та пропоновані покриття;

DescribeCoverage –дозволяє клієнту запитувати детальні метадані про вибрані покриття, які пропонує сервер;

GetCoverage – обслуговує запити клієнта на отримання даних покриття, яке складається з вибраних властивостей діапазону у вибраному наборі просторово-часових позицій, поданих в певному форматі кодування покриття.

Розширення до визначеного стандартом базових операцій WCS можуть додавати додаткові типи операцій.

Типова послідовності запитів клієнта до сервісу: 1) запит GetCapabilities, щоб отримати актуальний список доступних даних; 2) може надіслати запит

DescribeCoverage, щоб дізнатися більше про конкретні пропоновані покриття;
3) запит GetCoverage, щоб отримати покриття або його частину.

Параметри запитів та структура і зміст відповідей сервісу WCS повинні відповідати вимогам стандартам OGC 17-089r1 та OGC 09-110r3.

4.3.6.3 Перелік покриттів, що повинні підтримуватися геоінформаційними сервісами WCS на національному геопорталі

В складі національного геопорталу підлягають реалізації сервіси WCS, що надають доступ до цифрової моделі рельєфу (ЦМР), створеної на основі топографічних даних, що містяться в складі наборів базових геопросторових даних у векторних форматах згідно із Порядком [4, пп. 21, 22], а саме

GRID модель ЦМР з просторовим розрізненням масштабу 1:50 000;

GRID модель ЦМР з просторовим розрізненням масштабу 1:10 000.

4.3.7 Вимоги до сервісів опрацювання геопросторових даних WPS

4.3.7.1 Призначення

Веб-сервіс опрацювання геопросторових даних WPS – геоінформаційний сервіс, що забезпечує доступ до програм опрацювання, перетворення, аналізу та моделювання даних, розміщених на сервері геопорталу.

Примітка: WPS — це веб-сервіс, який дозволяє виконувати обчислювальні процеси та отримувати метадані, що описують їхнє призначення та функціональність. Як правило, ці процеси поєднують растрові, векторні дані та/або дані покриття з чітко визначеними алгоритмами для отримання нової растрової, векторної інформації та/або інформації про покриття.

Протокол WPS за специфікацією OGS підтримує як синхронне, так і асинхронне виконання процесів. Синхронне виконання може використовуватися в сценаріях простих і швидких обчислень, де обробка даних займає мало або майже не займає часу. Асинхронна обробка особливо добре підходить для сценаріїв складних обчислень, які можуть зайняти значний час.

4.3.7.2 Відповідність стандарту OGC

Сервіс WPS повинен відповідати стандарту OGC 14-065r2, OGC WPS 2.0.2 Interface Standard: Corrigendum 2. Version: 2.0.2. Date: 2018-02-16 [Режим доступу: <http://www.opengis.net/def/IS/wps/2.0.2>] Номер версії 2.0.2 має бути визначено для будь-якого запиту, який відповідає цьому міжнародному стандарту. Якщо сервер отримує запит із номером версії, який він не підтримує, сервер має викликати виняток *InvalidParameterValue* (див. п. 7.5 в OGC 09-025r2).

Стандарт веб-сервісу WPS надає стандартний інтерфейс, який спрощує завдання надання простих або складних обчислювальних послуг на сервері, доступних через веб-сервіс. Стандарт надає базовий клас відповідності WPS, який містить протоколи синхронного та асинхронного виконання, модель процесу WPS і реалізує кодування HTTP/POST+XML та HTTP/GET+KVP.

Реалізовані на національному геопорталі WPS сервіси повинні відповідати в залежності від складності обчислювальних процесів таким класам відповідності, визначеним в стандарті OGC 14-065r2: базовий профіль сервісу WPS, синхронний WPS та асинхронний WPS.

4.3.7.3 Вимоги про відповідність сервісів WPS геопорталу концептуальній моделі процесу згідно із стандартом OGC

Згідно стандарту OGC 14-065r2 сервісна модель WPS визначає основні властивості будь-якого сервера WPS. Сервер WPS — це веб-сервіс, який надає доступ до попередньо визначених процесів і забезпечує операції керування завданнями для створення, контролю та моніторингу завдань опрацювання (рис.4.5).

Модель абстрактного процесу (рис. 4.6) визначає загальні вимоги до процесу, які можна використовувати разом із WPS.

Процеси, а також їхні входи та виходи є ідентифікованими елементами. Вхідні дані процесу можуть мати довільно визначену потужність значення, тобто

для певного завдання можна надіслати кілька наборів даних для виконання. Вихід процесу завжди має потужність одиниці.

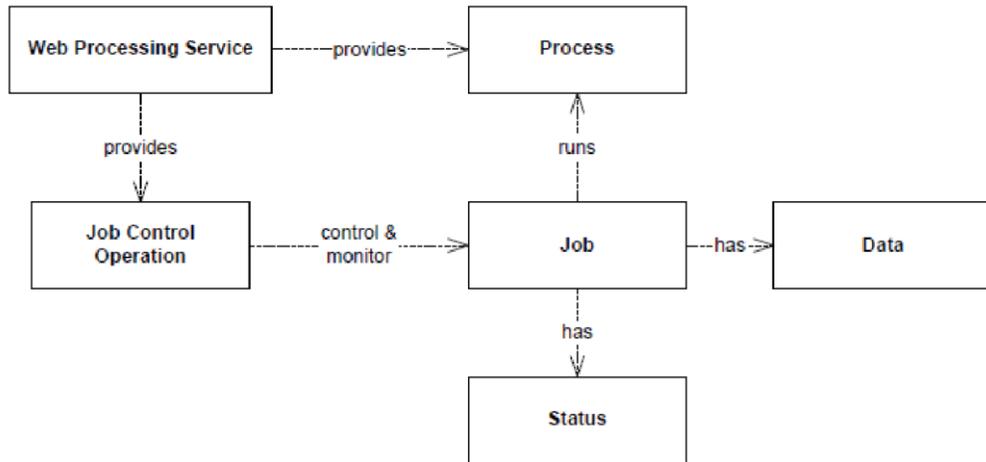


Рис. 4.5. Артефактна модель WPS сервісу (за OGC 14-065r2)

Входи та виходи процесу також можуть бути вкладеними. Ідентифікатори входів і виходів повинні бути унікальними. Для вкладених «дітей» достатньо мати унікальний вкладений шлях. Будь-які вхідні та вихідні дані, які не мають дочірніх елементів, повинні мати визначений тип даних, щоб клієнт знав про допустимі формати даних для виконання процесу.

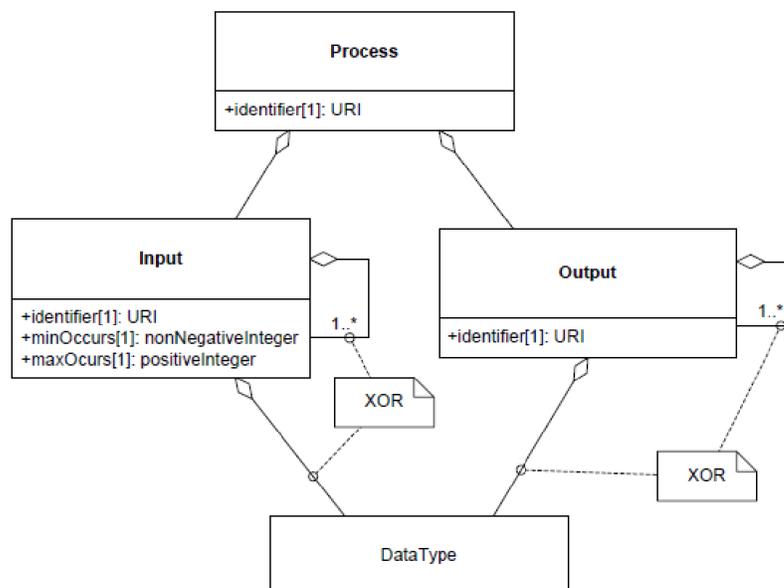


Рис. 4.6. Модель абстрактного процесу (за OGC 14-065r2)

Абстрактна модель процесу надає багато ступенів свободи для опису процесу. Однак це не створює додаткової складності для дуже простих процесів.

Формальні вимоги до опису й реалізації цих абстрактних моделей визначено в розділі 6 стандарту OGC 14-065r2.

4.3.7.4 Вимоги до обміну даними між клієнтом і сервером при використанні сервісу WPS

Обмін даними між клієнтами та серверами WPS вимагає узгодження загальних моделей обміну даними та відповідних протоколів зв'язку. Специфікація OGC визначає два загальні режими передачі даних для обміну даними між WPS-клієнтом і сервером.

Клієнти можуть надсилати вхідні дані або отримувати вихідні дані процесу двома різними способами: (1) за посиланням і (2) за значенням. Допускається використання змішаних шаблонів обміну даних для входів і виходу, а також для різних входів в залежності від обсягів даних. Як правило, невеликі або атомарні дані, такі як цілі та десяткові числа подвійної точності чи короткі текстові рядки, подаються за значенням. Великі набори вхідних та вихідних дані зазвичай надаються за посиланням.

4.3.7.5 Вимоги до опису власної моделі процесу сервісу WPS

Власна модель процесу WPS є реалізацією моделі абстрактного процесу, визначеної в розділі 6.3 специфікації OGC 14-065r2. Власна модель процесу розбивається на такі компоненти:

1. Загальна структура для опису інтерфейсу процесу, яка підтримує виявлення процесів і каталогізацію;

2. Набір типів даних для надсилання та отримання даних під час виконання процесу;

3. Структура для визначення профілів процесів для покращення взаємодії між різними реалізаціями процесів.

Власна модель процесу інкапсульована в окремому класі відповідності (додаток А.4 специфікації OGC 14-065r2) і може використовуватися незалежно від решти специфікації WPS. Він призначений для надання сумісного опису функцій обробки, незалежно від того, чи пропонуються вони веб-сервісом для віддаленого виклику, чи знаходяться в настільній ГІС для локального використання. Абстрагуючись від конкретної реалізації, цю модель процесу можна використовувати для створення записів метаданих у каталогах процесів або для порівняння та узгодження функцій опрацювання даних в різних системах.

4.3.7.6 Вимоги до основних операцій сервісу WPS

Основні операції WPS повинні підтримувати пошук і виконання процесів для геопросторових обчислень. З цією метою в моделі обслуговування WPS визначаються такі операції:

GetCapabilities – операція обслуговує запитувати та отримання інформацію про можливості сервера та пропоновані процеси;

DescribeProcess – операція дозволяє клієнту запитувати детальні метадані про вибрані процеси, які пропонує сервер;

Execute – операція запуску процесу на виконання процес, що складається з ідентифікатора процесу, заданих вхідних даних і бажаних вихідних форматів;

GetStatus – операція дозволяє клієнту запитувати інформацію про статус завдання на опрацювання даних при здійсненні моніторингу виконання завдання.

GetResult – операція дозволяє клієнту запитувати результати завдання обробки.

Операції ***GetStatus*** і ***GetResult*** використовуються в поєднанні з асинхронним виконанням. Якщо сервер WPS пропонує лише синхронне виконання процесу, ці операції можуть бути нереалізовані. Детальні вказівки

містяться у відповідних профілях і класах відповідності у специфікації OGC 14-065r2.

4.3.8 Вимоги до сервісів перетворення геопросторових даних

4.3.8.1 Призначення

Сервіси перетворення призначені для трансформування координат і наборів геопросторових даних для досягнення інтероперабельності.

Веб-сервіс опрацювання геопросторових даних WPS – геоінформаційний сервіс, що забезпечує доступ до програм опрацювання, перетворення, аналізу та моделювання даних, розміщених на сервері геоportалу.

Сервіси перетворень реалізуються як профілі сервісів опрацювання даних WPS, які дозволяють виконувати обчислювальні процеси та отримувати метадані, що описують їхнє призначення та функціональність. Як правило, ці процеси поєднують растрові, векторні дані та/або дані покриття з чітко визначеними алгоритмами для отримання нової растрової, векторної інформації та/або інформації про покриття.

4.3.8.2 Відповідність стандартам OGC

Сервіси перетворень як профілі сервісу WPS повинні відповідати стандарту OGC 14-065r2, OGC WPS 2.0.2 Interface Standard: Corrigendum 2. Version: 2.0.2. Date: 2018-02-16: <http://www.opengis.net/def/IS/wps/2.0.2>. Номер версії 2.0.2 має бути визначено для будь-якого запиту, який відповідає цьому міжнародному стандарту. Якщо сервер отримує запит із номером версії, який він не підтримує, сервер має викликати виняток `InvalidParameterValue` (див. п. 7.5 в OGC 09-025r2).

Стандарт веб-сервісу WPS визначає уніфікований інтерфейс доступу як до простих, так і складних обчислювальних послуг, реалізованих на сервері. Стандарт надає базовий клас відповідності WPS, який містить протоколи

синхронного і асинхронного виконання, модель процесу WPS і реалізує кодування HTTP/POST+XML та HTTP/GET+KVP.

Протокол WPS за специфікацією OGS підтримує як синхронне, так і асинхронне виконання процесів. Синхронне виконання рекомендується використовувати в сценаріях простих і швидких обчислень, коли опрацювання даних займає мало часу. Асинхронний режим призначений для сценаріїв перетворень, пов'язаних із складними обчисленнями або значними обсягами наборів даних, що трансформуються, що можуть зайняти значний час опрацювання обчислювальним процесом на сервері геоportалу.

Реалізовані на національному геоportалі сервіси перетворень повинні відповідати в залежності від складності обчислювальних процесів таким класам відповідності, визначеним в стандарті OGC 14-065r2: базовий профіль сервісу WPS, синхронний WPS та асинхронний WPS.

4.3.8.3 Вимоги до операцій сервісів перетворення

4.3.8.3.1 Перелік операцій сервісів перетворень

Сервіси перетворення створюються на основі геоінформаційних сервісів типу WPS та повинні підтримувати виконання таких операцій:

Операція	Призначення
Отримати метадані сервісу перетворення (<i>GetTransformationServiceMetadata</i> або <i>GetCapabilities</i>)	Надає всю необхідну інформацію про сервіс і описує можливості сервісу, в тому числі прийняту категорію перетворення, прийняті перетворення, типи вихідних даних, визначення моделі перетворення та мови опису
Перетворення (<i>Transformation</i>)	Ефективне розгортання процесу перетворення
Зв'язок сервісу перетворення (<i>LinkTransformationService</i>)	Дозволяє декларувати готовність сервісу перетворень до перетворення наборів геопросторових даних через мережні сервіси, зберігаючи можливості перетворення засобами держателя даних або третьої особи

4.3.8.3.2 Операція «Отримати метадані сервісу перетворення»

Для операції *GetCapabilities* визначаються такі параметри для запиту операції та елементи для відповіді на запит:

1) параметр запиту *GetCapabilities* повинен вказувати природну мову для вмісту відповіді на цей запит;

2) відповідь на запит «Отримати метадані сервісу перетворення» повинна містити такий набір елементів метаданих, що надаються у форматі XML:

а) складений елемент «Метадані сервісу перетворення», який повинен містити, щонайменше, елементи метаданих сервісу перетворення, визначених у Технічних вимогах для метаданих геоінформаційних сервісів НІГД [5];

б) складений елемент «Метадані операцій сервісу перетворення» повинен надавати метадані про операції, реалізовані сервісом перетворення. Він повинен описувати кожен операцію, включаючи, щонайменше, опис обмінних даних і мережну адресу, та містити такі відомості:

категорії перетворень, прийняті операцією *Transformation*;

кодування для вхідного набору геопросторових даних, прийнятого операцією *Transformation*;

мови моделі даних, прийняті операцією *Transformation*;

мови картографічного моделювання, прийняті операцією *Transformation*;

3) мовні елементи описують:

а) елемент «Мова відповіді» - вказує природну мову, що використана у відповіді на запит *GetCapabilities*;

б) елемент «Прийняті мови» містить список природних мов, прийнятих у сервісі перетворення.

4.3.8.3.3 Операція «Перетворення»

Для операції *Transformation* визначаються такі параметри для запиту операції та елементи для відповіді на запит:

1) запит операції *Transformation* повинен містити такі параметри:

а) параметр «Вхідний набір геопросторових даних» містить набір геопросторових даних, який необхідно перетворити;

б) параметр «Модель джерела» повинен визначати модель вхідного набору геопросторових даних;

в) параметр «Цільова модель» повинен визначати модель, в яку необхідно перетворити вхідний набір геопросторових даних;

г) параметр «Опис моделі» повинен визначати, яким чином здійснюється перехід від моделі-джерела до цільової моделі;

2) складений елемент «Відповідь на запит операції *Transformation* повинен містити перетворений набір геопросторових даних, описаний відповідно до правил інтероперабельності.

4.3.8.3.4 Операція «Зв'язок сервісу перетворення»

Параметр запиту *LinkTransformationService* повинен надавати інформацію (метадані) про сервіс перетворення держателя даних або третьої особи відповідно до Технічних вимог для геоінформаційних сервісів НІГД [5], дозволяючи використання відповідного сервісу.

4.3.8.3.5 Вимоги до обміну даними між клієнтом і сервером при використанні сервісу перетворень

Обмін даними між клієнтами та серверами сервісів перетворень, вимагає угоди щодо загальних моделей обміну даними та відповідних протоколів зв'язку. Специфікація OGC визначає два загальні режими передачі даних для обміну даними між WPS-клієнтом і сервером.

Клієнти можуть надсилати вхідні дані або отримувати вихідні дані процесу двома різними способами: (1) за посиланням і (2) за значенням. Допускається використання змішаних шаблонів обміну даних для входів і виходу, а також для різних входів в залежності від обсягів даних. Як правило, невеликі або атомарні дані, такі як цілі, подвійні чи короткі рядки, подаються за значенням. Великі вхідні (вихідні) дані зазвичай надаються за посиланням.

4.3.8.3.6 Вимоги до профілів операцій сервісу WPS для сервісу перетворень

В моделі обслуговування сервісу перетворень як профілю WPS можуть бути визначені такі операції:

GetStatus – операція дозволяє клієнту запитувати інформацію про статус завдання обробки при здійсненні моніторингу виконання завдання.

GetResult – операція дозволяє клієнту запитувати результати завдання обробки.

Операції ***GetStatus*** і ***GetResult*** використовуються в поєднанні з асинхронним виконанням. Якщо сервер WPS пропонує лише синхронне виконання процесу, ці операції можуть бути нереалізовані. Детальні вказівки містяться у відповідних профілях і класах відповідності у специфікації OGC 14-065r2.

4.3.8.3.7 Перелік сервісів перетворень НГП та порядок їх реалізації

Як першочергові в складі національного геопорталу підлягають реалізації такі сервіси перетворень:

перетворення наборів цифрових топографічних даних, що подаються в моделях даних згідно з чинними класифікаторами об'єктів цифрових топографічних карт і планів, в моделі наборів базових геопросторових даних,

визначених у специфікації та каталозі типів геопросторових об'єктів і їх атрибутів (умовна назва перетворення DM2FD);

симетричне перетворення FD2DM для використання наборів базових геопросторових даних у виробництві топографічних карт;

перетворення координат в/із системи координат УСК 2000 із/в інші системи координат (картографічні проєкції), що широко використовуються в прикладних сферах та ГІС;

перетворення форматів наборів геопросторових даних ГІС в прийнятні як уніфіковані базові формати в УкрНІГД, наприклад GeoJSON та GML;

верифікації відповідності наборів геопросторових даних специфікаціям та оцінювання їх якості.

Оскільки реалізація сервісі перетворення пов'язана з розробленням досить складних прикладних програм для сервера геопорталу, що потребує обґрунтування та вибору обчислювальних алгоритмів, складних структур даних та використання сервера бази даних, то створення конкретних сервісів перетворень доцільно виконувати за окремими технічними завданнями, що розробляються на стадії технічного проєктування геопорталу.

4.3.9 Вимоги до сервісу завантаження геопросторових даних

4.3.9.1 Призначення

Сервіси завантаження геопросторових даних призначені для завантаження копії наборів геопросторових даних або копії їх частин, визначених за територіальною або іншою ознакою, із сховища даних геопорталу на клієнтський комп'ютер для подальшого їх використання в геоінформаційних системах певного призначення.

У складі національному геопорталі підлягають обов'язковій реалізації сервіси завантаження для наборів геопросторових даних, до яких надається доступ користувачів на НГП згідно з Порядком [4, п. 12], а саме:

- набори базових геопросторових даних у масштабах 1:10 000 та 1:50 000, включно з наборами геопросторових даних для цифрової моделі рельєфу як GRID моделі покриття, створеної на основі топографічних даних у масштабах 1:10 000 та 1:50 000;
- набори тематичних геопросторових даних про геопросторові об'єкти загальнодержавного значення;
- набори геопросторових даних інших держателів даних, що не мають власних геопорталів та розміщують набори даних на національному порталі у відповідності до Порядку [4].

4.3.9.2 Відповідність стандартам OGC та специфікаціям INSPIRE

Сервіси завантаження створюються як профілі геоінформаційних сервісів таких базових типів:

WFS – для завантаження геопросторових даних у векторних форматах;

WCS – для наборів геопросторових даних покриття;

WFS-G – для завантаження наборів даних у векторних форматах із реєстрів географічних назв та/або адрес.

Реалізація профілю полягає в модифікації операцій отримання даних (*GetFeature* для сервісів WFS і WFS-G та *GetCoverage* для сервісів типу WCS), які підтримують потоковий режим передавання даних та їх використання в застосунках клієнта без створення копій. Засоби операцій отримання даних у профілях сервісів завантаження даних повинні формувати та передавати клієнтам копії наборів геопросторових даних.

Сервіси завантаження як профілі геоінформаційних сервісів повинні відповідати вимогам стандартів OGC до базових типів геоінформаційних сервісів WFS, WFS-G та WCS, зокрема:

1) *OGC 09-025r2*, OGC Web Feature Service 2.0 Interface Standard – With Corrigendum, 2014;

2) *OGC 02-076r3*, Gazetteer Service Profile of the Web Feature Service Implementation Specification, 2002;

3) *OGC 17-089r1*, WCS Web Coverage Service (WCS) 2.1 Interface Standard – Core, 2018.

Реалізацію профілів базових геоінформаційних сервісів як сервісів завантаження рекомендується здійснювати з урахуванням таких технічних вказівок INSPIRE:

1) INSPIRE TG (2013, b). Technical Guidance for the implementation of INSPIRE Download Services, Version 3.1, 2013.

<https://inspire.ec.europa.eu/documents/technical-guidance-implementation-inspire-download-services>

2) INSPIRE TG (2016, a). Technical Guidance for the implementation of INSPIRE Download Services using Web Coverage Services (WCS), Version 1.0, 2016.

<https://inspire.ec.europa.eu/id/document/tg/download-wcs>

3) INSPIRE TG (2016, b). Technical Guidance for implementing download services using the OGC Sensor Observation Service and ISO 19143 Filter Encoding), Version 1.0, 2016. <https://inspire.ec.europa.eu/id/document/tg/download-sos>.

4) INSPIRE API (2021). Setting up an INSPIRE Download service based on the OGC API-Features standard, Version: 1.0, 2021. <https://github.com/INSPIRE-MIF/gp-ogc-api-features/blob/master/spec/oapif-inspire-download.md>

Останні в цьому переліку технічні вказівки INSPIRE стосуються реалізації альтернативного сервісному варіанту завантаження наперед визначених наборів даних геопросторових даних або їх частин заснованому на OGC API інтерфейсу

для просторових об'єктів, викладених в стандарті *OGC 17-069r3*, OGC API - Features - Part 1: Core, Version: 1, 2019, <http://docs.opengeospatial.org/is/17-069r3/17-069r3.html>, який також прийнятий також як міжнародний стандарт ISO 19168-1:Geographic Information - Geospatial API for Features - Part 1: Core. Вимоги до реалізації цього підходу для сервісу завантаження в складі НГП сформульовано в п. 4.3.9.5.

Для гармонізації з сервісами завантаження INSPIRE в складі НГП підлягають реалізації сервіси завантаження двох типів [INSPIRE TG (2013, b)]:

- 1) сервіс завантаження попередньо визначених НГД;
- 2) сервіс завантаження з прямим доступом до НГД.

Сервіс завантаження попередньо визначених НГД забезпечує просте завантаження попередньо визначених наборів даних (або попередньо визначених частин набору даних) без можливості запитувати набори даних або вибирати визначені користувачем підмножини наборів даних. Попередньо визначений набір даних або попередньо визначена частина набору даних може бути, наприклад, файлом, що зберігається в репозиторії набору даних, який можна завантажити як повне ціле без можливості змінювати вміст, будь то кодування, система координат координати тощо.

Попередньо визначений набір даних або попередньо визначена частина набору даних характеризується двома умовами:

він має запис метаданих і може бути виявлений за допомогою пошукового сервісу;

метадані містять посилання (URL – уніфікований покажчик ресурсу), за допомогою якого набір даних або частину набору даних можна негайно завантажити за допомогою простого GET-запиту протоколу HTTP. URL-адреса може додатково посилатися на ресурс, де сервіси керування правами можуть бути викликані перед простим завантаженням за допомогою протоколу HTTP.

Крім того, варто зауважити, що фраза «частина(и) набору даних» стосується лише логічних частин набору даних. Це не стосується фізичних частин набору даних, наприклад, коли великий набір даних було розділено на кілька файлів з міркувань зберігання або завантаження. Як приклад, логічною «частиною набору даних» може бути мережа доріг для одного адміністративного регіону. Цей «частковий набір даних» мав би власний запис метаданих, як описано вище, і фактично його можна розглядати як звичайний набір даних в НГД.

Сервіс завантаження з прямим доступом до НГД розширює функціональні можливості сервісу завантаження попередньо визначеного НГД, включаючи можливість запитувати та завантажувати підмножини наборів даних. Сервіс завантаження з прямим доступом дозволяє краще контролювати завантаження, ніж просте завантаження попередньо визначеного набору даних або попередньо визначеної частини набору даних. Тому його можна вважати більш «просунутим», ніж завантаження попередньо визначеного набору даних. У цьому випадку геопросторові дані зазвичай зберігається в сховищі (наприклад, базі даних) і доступні лише через СКБД сервера геопорталу (хоча конкретна реалізація може відрізнятись). Термін прямий доступ використовується для позначення можливості клієнтської програми або клієнтського сервісу безпосередньо взаємодіяти з вмістом сховища, наприклад, шляхом отримання частин НГД на основі запиту. Запит може базуватися на просторових або часових критеріях або на конкретних властивостях екземплярів типів геопросторових об'єктів, що містяться в сховищі.

4.3.9.3 Вимоги до операцій сервісів завантаження

4.3.9.3.1 Перелік операцій сервісів завантаження

Вимоги до операцій сервісів завантаження визначено з урахуванням положень Технічних вимог до геопросторових даних, метаданих і геоінформаційних сервісів НІГД [5] та приведених в п. 2.3.2 стандартів OGC та специфікацій INSPIRE.

Сервіси завантаження НГП створюються на основі геоінформаційних сервісів типу WFS, WCS та WFS-G і повинні надавати такі операції:

Операція	Призначення
Отримати метадані сервісу завантаження (<i>GetCapabilities</i> або <i>GetDownloadServiceMetadata</i> за специфікаціями INSPIRE)	Надає всю необхідну інформацію щодо сервісу завантаження наборів геопросторових даних і визначає можливості сервісу
Отримати набір геопросторових даних (<i>GetFeature</i> або <i>GetSpatialDataSet</i> за специфікаціями INSPIRE)	Дозволяє здійснювати завантаження набору геопросторових даних
Опис набору геопросторових даних (<i>DescribeFeatureType</i> або <i>DescribeSpatialDataSet</i> за специфікаціями INSPIRE)	Надає опис всіх типів геопросторових об'єктів, що містяться в наборі геопросторових даних
Зв'язок сервісу завантаження (<i>LinkDownloadService</i> за специфікаціями INSPIRE рекомендується лише для сервісу завантаження попередньо визначеного набору даних)	Дозволяє держателю або третій особі декларувати сервіс завантаження для завантаження наборів геопросторових даних, або, там де це можливо, геопросторових об'єктів, за допомогою мережного сервісу, зберігаючи можливість завантаження даних засобами держателя даних або третьої особи

4.3.9.3.2 Операція «Отримати метадані сервісу завантаження»

Для операції *GetCapabilities* визначаються такі параметри для запиту операції та елементи метаданих для відповіді на запит:

1) параметр запиту *GetCapabilities* вказує на природну мову для вмісту відповіді на цей запит;

2) відповідь на запит *GetCapabilities* повинна містити такий набір елементів метаданих, що повертаються у форматі XML:

а) складений елемент «Метадані сервісу завантаження» повинен містити, принаймні, елементи мінімального набору метаданих для сервісу завантаження, в якому поміж інших вказується тип базового геоінформаційного сервісу WFS, WCS або WFS-G в залежності для завантаження якого виду набору даних призначений сервіс;

б) елементи «Метадані операцій» повинні надавати метадані для операцій, що виконуються сервісом завантаження, та містити, принаймні, один опис для кожної операції, в тому числі мінімум один опис обмінних даних та мережну URL адресу;

в) два елементи для мови: «Мова відповіді», який ідентифікує природну мову, що використовується в елементах відповіді щодо метаданих сервісу завантаження, та елемент «Підтримувані мови», який містить перелік природних мов, що підтримуються сервісом завантаження;

г) складений елемент «Метадані наборів геопросторових даних» надає елементи метаданих наявних наборів геопросторових даних; додатково, для кожного набору геопросторових даних має надаватися перелік наявних референціальних систем координат, визначених в пункті 6 Порядку.

4.3.9.3.3 Операція «Отримати набір геопросторових даних»

Для операції *GetSpatialDataSet* визначаються такі параметри для запиту операції та елементи для відповіді на запит:

1) запит операції *GetSpatialDataSet* містить такі параметри:

а) параметр «Мова», який ідентифікує природну мову, що запитується для набору геопросторових даних;

б) параметр «Ідентифікатор набору геопросторових даних» повинен містити унікальний ідентифікатор ресурсу URI для набору геопросторових даних;

в) параметр «Референцна система координат» повинен містити одну із систем координат, включених до переліку наявних референцних систем координат, що визначена в пункті 6 Порядку;

2) відповідь на запит *GetSpatialDataSet* повинна надавати елемент (файл), який містить запитаний набір геопросторових даних в запитаній мові та запитаній референцній системі координат.

4.3.9.3.4 Операція «Опис набору геопросторових даних»

Для операції *DescribeSpatialDataSet* визначаються такі параметри для запиту операції та елементи для відповіді на запит:

1) запит операції *DescribeSpatialDataSet* повинен містити такі параметри:

а) параметр «Мова» повинен вказувати запитувану природну мову для опису типу геопросторового об'єкта;

б) параметр «Ідентифікатор набору геопросторових даних» повинен містити унікальний ідентифікатор ресурсу URI для набору геопросторових даних;

2) відповідь на запит *DescribeSpatialDataSet* має один складений елемент, що містить опис геопросторових об'єктів з набору геопросторових даних на запитаній мові.

4.3.9.3.5 Операція «Зв'язок сервісу завантаження»

Операція *LinkDownloadService* дозволяє декларувати готовність сервісу завантаження, що відповідає Технічним вимогам [5], до завантаження ресурсів через сервіс завантаження, зберігаючи, в той же час, ресурси на засобах держателя даних.

Запит операції *LinkDownloadService* повинен мати параметр, що надає всю інформацію (метадані) щодо сервісу завантаження держателя або третьої особи, який відповідає Технічним вимогам [5], а також дозволяти сервісу завантаження надавати доступ до наборів геопросторових даних, а, там де це можливо, до геопросторових об'єктів із сервісу завантаження держателя даних або третьої особи. Специфікаціями INSPIRE рекомендується для сервісів завантаження наперед визначених наборів геопросторових даних Реалізується шляхом завантаження отриманих метаданих в пошуковий сервіс за допомогою функції *PublishMetadata*.

4.3.9.4 Додаткові операції сервісу завантаження з прямим доступом до даних

Якщо сервіс завантаження даних надає прямий доступ до наборів геопросторових даних, то, крім операцій, наведених у п. 4.3.9.3.1, повинні підтримуватись такі операції:

Операція	Призначення
Отримати геопросторовий об'єкт (<i>GetSpatialObject</i>)	Дозволяє отримати геопросторові об'єкти на основі запитів
Опис типу геопросторових об'єктів (<i>DescribeSpatialObjectType</i>)	Надає опис типів зазначених геопросторових об'єктів

4.3.9.4.1 Операція «Отримати геопросторовий об'єкт»

Для операції *GetSpatialObject* визначаються такі параметри для запиту операції та елементи для відповіді на запит:

1) запит операції *GetSpatialObject* повинен містити такі параметри:

а) параметр «Мова», який ідентифікує запитувану природну мову для геопросторових об'єктів;

б) параметр «Ідентифікатор набору геопросторових даних» повинен містити унікальний ідентифікатор ресурсу URI набору геопросторових даних, по відношенню до якого здійснюється запит; якщо цей параметр не забезпечується, вважається, що були обрані всі наявні набори геопросторових даних;

в) параметр «Референцна система координат» повинен містити одну із систем координат, включених в перелік наявних референцних систем координат, згідно пункту 6 Порядку;

г) параметр «Запит» повинен бути сформований з критеріїв пошуку, визначених для пошукового сервісу;

2) відповідь операції *GetSpatialObject* повинна містити такі елементи:

а) елемент «Набір геопросторових об'єктів» – це набір, який відповідає критеріям пошуку запиту в запитуваній референцній системі координат та запитуваній мові;

б) елемент «Метадані набору геопросторових об'єктів» – повинен містити, принаймні, елементи доступних на сервері метаданих для набору геопросторових даних.

4.3.9.4.2 Операція «Опис типу геопросторового об'єкта»

Для операції *DescribeSpatialObjectType* визначаються такі параметри для запиту операції та елементи для відповіді на запит:

1) запит операції *DescribeSpatialObjectType* повинен містити такі параметри:

а) параметр «Мова», що ідентифікує мову природну мову, яка запитується для опису типу геопросторового об'єкта;

б) параметр «Тип геопросторового об'єкта», який повинен містити назву типу, що нейтральна до мови опису типу геопросторового об'єкта. Там де цей

параметр не забезпечується, вважається, що були обрані всі типи геопросторових об'єктів;

2) відповідь на запит *DescribeSpatialObjectType*. Складений елемент відповіді на запит *DescribeSpatialObjectType* повинен бути описом типу геопросторового об'єкта.

4.3.9.4.3 Критерії пошуку для операції «Отримати геопросторовий об'єкт»

Для виконання операції *GetSpatialObject* сервісом скачування, повинні підтримуватись такі критерії пошуку:

- а) унікальний ідентифікатор набору геопросторових даних;
- б) усі підходящі ключові атрибути і зв'язки між геопросторовими об'єктами, зокрема, унікальний ідентифікатор геопросторового об'єкта і характеристики, пов'язані з часовим виміром, в тому числі дата поновлення;
- в) межі географічного прямокутника, представлені в будь-якій із референцних систем координат, встановлених відповідно до пункту 6 Порядку;
- г) тема геопросторових даних;

Для можливості пошуку геопросторових об'єктів за комбінацією критеріїв пошуку, має підтримуватися використання логічних та порівняльних операторів.

4.3.9.5. Вимоги до реалізації сервісу завантаження даних з використанням OGC API Feature

Реалізація сервісу завантаження з використанням OGC API Feature (OAIF) в складі національного геопорталу повинна забезпечувати завантаження наперед визначених наборів базових геопросторових даних загальнодержавного рівня, що зберігаються в БГД сховища даних НГП, піднабори яких можуть бути виділені за

ознаками типів геопросторових об'єктів або адміністративно-територіального устрою країни.

Реалізація сервісу завантаження на основі OAPIF повинна відповідати в стандарту OGC 17-069r3, OGC API - Features - Part 1: Core, Version: 1, 2019, <http://docs.opengeospatial.org/is/17-069r3/17-069r3.html>, який прийнятий також як міжнародний стандарт ISO 19168-1:Geographic Information - Geospatial API for Features - Part 1: Core.

При реалізації сервісу завантаження рекомендується врахувати настанову проектної групи INSPIRE: Setting up an INSPIRE Download service based on the OGC API-Features standard, Version: 1.0, 2021. <https://github.com/INSPIRE-MIF/gp-ogc-api-features/blob/master/spec/oapif-inspire-download.md>

Сервіс завантаження на основі OAPIF створюється для кожного наперед визначеного набору (піднабору) геопросторових даних та розглядається як дистрибуція цього набору (піднабору) даних.

Одна дистрибуція відповідає набору даних одного типу та/або набору даних на територію певного об'єкта адміністративно-територіального устрою країни.

В реалізації сервісу завантаження на основі OAPIF повинна використовуватися архітектурний стиль REST, протоколи HTTP (HTTPS) та HTML, JSON і XML для кодування наборів даних, метаданих, прикладних схем і повідомлень.

Усі операції сервісу завантаження повинні реалізуватися з використанням методів HTTP, зокрема:

- GET для отримання ресурсів;
- POST для створення ресурсів;
- PUT для зміни існуючих ресурсів;
- DELETE для видалення ресурсів;

HEAD для перевірити наявність ресурсів;

OPTIONS для отримання доступних параметрів для ресурсу (наприклад, які методи HTTP можна використовувати).

Набори даних та пов'язані з ними інші ресурси (метадані, специфікації для наборів даних) повинні розглядатися як складові однієї дистрибуції.

4.4. Вимоги до видів забезпечення

4.4.1. Вимоги до інформаційного забезпечення

4.4.1.1 Вимоги до систем координат геопросторових об'єктів НІГД

Відповідно до Порядку функціонування НІГД [4, п. 6] набори базових і тематичних геопросторових даних загальнодержавного рівня виробляються, оновлюються, обробляються, зберігаються та постачаються в Державній геодезичній референційній системі координат УСК-2000 та Балтійській системі висот 1977 року.

4.4.1.1.1 Державна геодезична референційна система координат УСК-2000

Структура Державної геодезичної референційної системи координат УСК -2000 (рис 4.7) включає :

- систему просторових прямокутних координат XYZ;
- систему геодезичних(еліпсоїдальних) координат B, L;
- системи прямокутних координат x, y на площині в 6-градусних зонах з осьовими координатами 21°, 27°, 33°, 39° в конформній проекції Гаусса-Крюгера;
- системи прямокутних координат x, y на площині в 3-градусних зонах з осьовими меридіанами: 21°, 24°, 27°, 30°, 33°, 36°, 39° в конформній проекції Гаусса-Крюгера:

– 27 місцевих систем координат;

Система просторових координат XYZ та система геодезичних (еліпсоїдальних) координат ВLN поширюються на всю територію України. Системи прямокутних координат x, y на площині у 6-ти та 3-градусних зонах в проекції Гаусса-Крюгера з відповідними стандартними осьовими меридіанами охоплюють всю територію України.



Рис. 4.7. UML – діаграма структури Державної геодезичної референцної системи координат USK-2000

Координати всіх геопросторових об’єктів національної інфраструктури геопросторових даних повинні бути перераховані в геодезичну еліпсоїдальну систему координат В,L, яка є основною національного геопорталу НІГД.

У відповідності до Наказу Державної служби України з питань геодезії, картографії та кадастру від 01.03.2017 №74 затверджені паспорти 27 місцевих систем координат, які охоплюють всю територію України та зв’язані з адміністративно-територіальним устроєм України. Кожна окрема місцева система координат розповсюджується на територію однієї адміністративно-територіальної одиниці: на Автономну Республіка Крим, Вінницьку, Волинську, Дніпропетровську, Донецьку, Житомирську, Закарпатську, Запорізьку, Івано-Франківську, Київську, Кіровоградську, Луганську Львівську Миколаївську,

Одеську, Полтавську, Рівненську, Сумську, Тернопільську, Харківську, Херсонську, Хмельницьку, Черкаську, Чернівецьку, Чернігівську області та міста Київ та Севастополь.

Коди Державної геодезичної референцної системи координат УСК-2000 поміщено на геопортал міжнародного репозитарію параметрів референцних систем координат European Petroleum Survey Group (EPSG) <https://epsg.io/?q=Ukraine>

Файли з описом параметрів у форматі *.prj* та паспорти всіх видів систем координат, які входять в структуру Державної геодезичної референцної системи координат УСК – 2000, розміщено на офіційному геопорталі “Державна геодезична мережа України” (<https://dgm.gki.com.ua/>) Ідентифікатори файлів та ідентифікатори систем координат наведено у Додатку В.

4.4.1.1.2 Міжнародна загальноземна референцна система координат ITRS

У відповідності до абзацу 2 п. 1 постанови Кабінету Міністрів від 22 вересня 2004 р. № 1259 “Деякі питання застосування геодезичної референцної системи координат ” під час проведення міжнародних досліджень, в яких бере участь Україна, зокрема глобальних геодинамічних та сейсмічних процесів, вивчення фігури Землі, в космічній і транспортній галузях застосовується міжнародна загальноземна референцна система координат, реалізована Секцією координатної основи Центрального бюро Міжнародної служби обертання Землі ITRS (International Terrestrial Reference System) в реалізації міжнародної земної референцної системи на епоху 2000 року ITRF2000 (International Terrestrial Reference Frame 2000).

4.4.1.1.3 Європейська земна референцна система 1989 року ETRS89

У відповідності до п.14 Постанови Кабінету Міністрів України від 7 серпня 2013 р. за № 646 “Порядок побудови Державної геодезичної мережі” з метою забезпечення проведення міжнародних досліджень, у яких бере участь Україна, зокрема в проектах EuroGeographics – асоціації європейських національних картографо-геодезичних та кадастрових служб, інтероперабельності з геопросторовими даними, виконаних в рамках INSPIRE - Директиви Європейського парламенту і ради 2007/2/ЄС національний геопортал НІГД повинен забезпечити використання Європейської земної референцної система 1989 року ETRS89, встановленою підкомісією з питань європейської референцної основи - IAG Subcommisson for Europe (EUREF) з присвоєнням їй назви - European Terrestrial Reference Frame - ETRF, що забезпечує відповідність ETRS89 певній часовій епосі.

У відповідності до Специфікації референцних систем координат INSPIRE - D2.8.I.1 Data Specification on Coordinate Reference Systems – Technical Guidelines необхідно забезпечити реалізацію ETRS89-GRS80h - 3D geodetic in ETRS89 on GRS80 (Latitude, Longitude, Ellipsoidal height), параметри якої наведено в ресурсі за посиланням <http://www.opengis.net/def/crs/EPSSG/0/4937>.

4.4.1.1.4 Світова геодезична система координат WGS 84

Національний геопортал НІГД у відповідності до вимог Постанови Кабінету Міністрів України від 22 грудня 1999 р. № 2359 “Про впровадження на території України Світової геодезичної системи координат WGS-84” для забезпечення інтеграції України в світову та європейську економічні системи, запровадження сучасних систем навігації транспортних засобів, участі в міжнародних наукових дослідженнях глобальних екологічних і геодинамічних процесів повинен забезпечувати використання Світової геодезичної системи

координат WGS 84 (World geodetic system 1984) в реалізації WGS 84 (G1762) - EPSG:7665.

Для забезпечення візуалізації наборів геопросторових даних на національному геопорталі НІГД повинна використовуватися EPSG:3857 WGS 84 / Pseudo-Mercator – Spherical Mercator.

4.4.1.2 Вимоги до бази метаданих геопросторових даних та геоінформаційних сервісів

Склад та структура бази метаданих геопросторових даних та геоінформаційних сервісів повинні відповідати вимогам Порядку функціонування НІГД [4], Технічним вимогам до метаданих для наборів геопросторових даних і геоінформаційних сервісів національної інфраструктури геопросторових даних [5], а також вимогам стандарту ISO 19115-1:2014 [48].

4.4.1.2.1 Технічні вимоги до метаданих для наборів геопросторових даних

У відповідності до Додатку 1 до Технічних вимог до метаданих для наборів геопросторових даних і геоінформаційних сервісів НІГД у Каталозі метаданих для наборів геопросторових даних має бути забезпечено ведення таких відомостей:

- унікальний ідентифікатор метаданих;
- назва ресурсу;
- дата створення/оновлення ресурсу;
- унікальний ідентифікатор ресурсу;
- контактна інформація відповідальних за ресурс;
- просторове охоплення;
- мова ресурсу;
- тематична категорія ресурсу;

- просторове розрізнення;
- тип ресурсу;
- стислий опис ресурсу;
- додаткова інформація про часове та/або вертикальне охоплення ресурсу;
- походження ресурсу;
- онлайн доступ до ресурсу;
- ключові слова;
- обмеження щодо доступу та використання ресурсу;
- дата створення/оновлення метаданих;
- контактна інформація відповідальних за метадані;
- інформація про референцну систему координат (SRC) ресурсу;
- статус ресурсу;
- інформація про відповідність ресурсу;
- інформація про формат даних ресурсу;
- інформація про підтримку ресурсу;
- унікальний ідентифікатор «батьківського» набору елементів метаданих;
- інформація про мову метаданих;
- інформація про відповідність метаданих стандартам;
- статус верифікації метаданих.

4.4.1.2.2 Технічні вимоги до метаданих геоінформаційних сервісів НІГД

У відповідності до Додатку 2 до Технічних вимог до метаданих для наборів геопросторових даних і геоінформаційних сервісів НІГД [5] у Каталозі метаданих для геоінформаційних сервісів має бути забезпечено ведення таких відомостей:

- унікальний ідентифікатор метаданих;

- назва сервісу;
- дата створення/оновлення сервісу;
- унікальний ідентифікатор сервісу;
- сторона відповідальна за сервіс;
- геопросторове охоплення;
- тематична категорія сервісу;
- тип ресурсу;
- тип сервісу;
- стислий опис сервісу;
- стандарт, якому відповідає сервіс;
- онлайн доступ до ресурсу;
- ключові слова;
- обмеження щодо доступу та використання ресурсу;
- тип зв'язності сервісу з ресурсом даних;
- опис ресурсу зв'язаного із сервісом;
- дата створення/оновлення метаданих;
- інформація про мову метаданих;
- інформація про відповідність метаданих стандартам;
- контактна інформація відповідальних за метадані;
- статус верифікації метаданих.

4.4.1.2.3 Перелік класифікаторів

Відповідно до Технічних вимог до метаданих для наборів геопросторових даних і геоінформаційних сервісів НІГД [5] у Каталогі метаданих повинні бути передбачені такі класифікатори:

1) класифікатор `CI_DateTypeCode` для коду події, для якої вказується дата, відповідно до додатку В.3.2 до ISO 19115-1:2014;

- 2) класифікатор CI_RoleCode для коду функції (ролі) відповідальної сторони щодо ресурсу відповідно до додатку В.3.5 до ISO 19115-1:2014;
- 3) класифікатор MD_TopicCategoryCode для коду тематичної категорії ресурсу відповідно до додатку В.3.30 до ISO 19115-1:2014;
- 4) класифікатор MD_RestrictionCode для коду обмежень доступу та використання ресурсу відповідно до додатку В.3.27 до ISO 19115-1:2014;
- 5) коди для Державної геодезичної референцної системи координат УСК-2000 згідно бази даних міжнародного репозитарію параметрів референцних систем координат EPSG;
- 6) класифікатор MD_ProgressCode для коду статусу ресурсу відповідно до додатку В.3.25 до ISO 19115-1:2014;
- 7) класифікатор SV_CouplingType для коду типу зв'язності геоінформаційного сервісу з набором даних відповідно до додатка В.3.21 до ISO 19115-1:2014.
- 8) статус оприлюднення метаданих (очікує рішення, на розгляді, дозволено, відмовлено);
- 9) статус метаданих (внесені за допомогою сервісу, внесені інтерактивно);
- 10) коди для представлення назв мов відповідно до стандарту ISO 639.2;
- 11) кодові позначення держав і залежних територій, а також основних адміністративних утворень усередині держав відповідно до стандарту ISO 3166.

4.4.1.3 Вимоги до бази даних реєстру специфікацій геопросторових даних НІГД

Склад та структура бази даних реєстру специфікацій геопросторових даних НІГД повинні відповідати вимогам Порядку функціонування НІГД [4], Технічним вимогам до специфікацій геопросторових даних національної інфраструктури геопросторових даних [5], а також вимогам національного стандарту ДСТУ ISO 19131:2019 (ISO 19131:2007; Amd 1:2011, IDT)

«Географічна інформація. Специфікація геоінформаційного продукту», зокрема у відповідності до Додатку 1 та Додатку 2 Технічних вимог до специфікацій геопросторових даних НІГД у базі даних реєстру специфікацій геопросторових даних НІГД має бути забезпечено ведення таких відомостей:

- загальні відомості про розроблення специфікації геопросторових даних (назва, дата розроблення, відповідальна особа, мова, тематична категорія);
- відомості, що ідентифікують набір геопросторових даних (ідентифікатор набору даних, альтернативна назва; анотація, категорія теми, географічний опис (екстент), мета, тип просторового подання, просторове розрізнення, додаткова інформація).

Відповідно до Додатку 1 та Додатку 2 Технічних вимог [5] у базі даних реєстру специфікацій геопросторових даних НІГД повинні бути передбачені такі класифікатори:

- 1) тематичні категорії даних відповідно до статті 5 та додатку до Закону України «Про національну інфраструктуру геопросторових даних» і перелік тем даних;
- 2) форми просторового подання (векторні дані, растрові дані, таблиці).

4.4.1.4 Вимоги до бази даних наборів базових геопросторових даних, що відображаються на національному геопорталі

4.4.1.4.1 Загальні вимоги до бази геопросторових даних НБГД

Склад та структура бази даних наборів базових геопросторових даних повинні відповідати вимогам Порядку [4], Технічним вимогам до геопросторових даних, метаданих і геоінформаційних сервісів національної інфраструктури геопросторових даних [5], а також національним та міжнародним стандартам з географічної інформації [12 – 24]. Створення бази геопросторових даних набору (далі – БГД) повинно ґрунтуватися на таких основних принципах:

- 1) безстроковість використання та експлуатації БГД;
- 2) послідовне дотримання методології модельно-керованої архітектури інформаційних систем на усіх етапах проектування, реалізації та експлуатації БГД;
- 3) повнота класів топографічних об'єктів та їх атрибутів, яка забезпечує моделювання та зберігання в БГД усіх об'єктів;
- 4) унікальність та повнота ідентифікації об'єктів в БГД, за якої кожному об'єкту присвоюється унікальний ідентифікатор, а також код за відповідним галузевим класифікатором, якщо такий існує;
- 5) топологічна узгодженість геометричних моделей об'єктів повинна бути як мінімум на рівні топології планарного графу для усіх суміжних об'єктів та об'єктів, що перетинаються;
- 6) підтримка метаданих як для класів об'єктів, так і для конкретних їх екземплярів та/або атрибутів, а також версій при реєстрації будь-яких змін об'єктів;
- 7) використання об'єктно-орієнтованої системи керування базами даних для реалізації інтегрованого сховища усіх інформаційних ресурсів в єдиному середовищі ОР СКБД з функціональними розширеннями для зберігання й опрацювання геопросторових даних;
- 8) гармонізація моделей геопросторових даних і метаданих, форматів обміну даними, методів та процедур оцінювання якості даних здійснюється відповідно до вимог комплексу міжнародних стандартів серії ISO 19100 «Географічна інформація/Геоматика»;
- 9) реалізація засобів редагування й оновлення даних за результатами топографічного моніторингу місцевості.

Концептуальна модель БГД повинна подаватися в прикладній схемі з використанням уніфікованої мови моделювання UML незалежно від конкретного

середовища реалізації бази даних. Схеми реалізації для різних методів (наприклад: реляційна або об'єктно-реляційна база даних, передача XML-файлів, специфікації API веб-сервісів) і платформ реалізації повинні отримуватися переважно автоматично із формального опису прикладної схеми. Зміни вимог до інформації застосовуються до схеми і ніколи безпосередньо до реалізації.

Для забезпечення застосування методології модельно-керованої архітектури повинна бути розроблена специфікація, яка повинна відповідати вимогам національного стандарту ДСТУ ISO 19131 «Географічна інформація. Специфікація геоінформаційного продукту».

Логічне моделювання геометричних елементів геопросторових об'єктів в об'єктно-орієнтованій СКБД та організації доступу до БГД повинні здійснюватися у відповідності до таких стандартів серії ISO 19100 та консорціуму OGC [50, 69, 70].

Каталог об'єктів БГД наборів базових геопросторових даних повинен відповідати вимогам національних стандартів ДСТУ 8774:2018 «Географічна інформація. Правила моделювання геопросторових даних» та ДСТУ ISO 19110:2017 «Географічна інформація. Методологія каталогізації об'єктів» та повинен бути завантаженим у базу даних електронних каталогів типів об'єктів наборів геопросторових даних НГП.

Зміст і структура геопросторових даних БГД наборів базових геопросторових даних повинні бути визначені у прикладній схемі відповідно до ДСТУ ISO 19109:2017 «Географічна інформація. Правила для прикладної схеми» (ISO 19109:2015, IDT), схемах просторових об'єктів відповідно до ДСТУ ISO 19107:2017 «Географічна інформація. Просторова схема» (ISO 19107:2003, IDT) та ДСТУ 8774:2018 «Географічна інформація. Правила моделювання геопросторових даних».

Класи об'єктів БГД наборів базових геопросторових даних повинні мати чітке визначення, описані способи створення об'єктів класів та просторового подання цих об'єктів. Для кожного класу об'єктів повинно бути визначено вузлові точки для встановлення обов'язкових топологічних відношень між суміжними об'єктами та особливості визначення просторових властивостей об'єктів з використанням різних джерел.

Правила цифрового опису класів об'єктів повинні визначати структуру, склад, систему кодування та правила формалізованого подання в БГД даних про об'єкти в цифровому виді, що складається з цифрового опису просторових характеристик (геометрії) об'єкта, його атрибутів, його просторово-логічних зв'язків з іншими об'єктами та метаданих щодо джерел, точності й актуальності усіх характеристик об'єкту. Сформовані правила цифрового опису класів об'єктів повинні бути використані також під час розроблення топологічних правил цілісності БГД.

У відповідності до Порядку [4, п. 27] БД наборів базових геопросторових даних, що зберігаються та відображаються на національному геопорталі, повинна містити такі відомості: ідентифікатори геопросторових об'єктів, координати геопросторових об'єктів, географічні назви та адреси (за наявності) у геопросторових об'єктів, інші атрибути залежно від класу геопросторового об'єкта.

4.4.1.4.2 Вимоги до ідентифікаторів геопросторових об'єктів

Ідентифікатори геопросторових об'єктів включають географічні ідентифікатори, визначені відповідно до національного стандарту ДСТУ ISO 19112:2017 (ISO 19112:2003, IDT) «Географічна інформація. Просторова прив'язка за географічними ідентифікаторами» та забезпечують інтеграцію базових і тематичних даних з розширеними характеристиками геопросторових об'єктів від держателів тематичних геопросторових даних.

При формуванні ідентифікаторів геопросторових об'єктів повинні враховуватися такі вимоги [5]:

- ідентифікатор геопросторового об'єкта повинен бути унікальним на території України;

- у разі, коли у вертикальній структурі управління для геопросторових даних встановлена система ідентифікації, що єдина для всієї території України, як унікальний ідентифікатор використовують ідентифікатор геопросторового об'єкта цієї системи, наприклад, кадастровий номер земельної ділянки, коди Кодифікатора адміністративно-територіальних одиниць та територій територіальних громад тощо;

- для забезпечення унікальності ідентифікаторів геопросторових об'єктів держателям даних рекомендується використовувати одну поміж загальноприйнятих систем формування ідентифікаторів, зокрема:

 - глобальний унікальний ідентифікатор GUID (*Globally Unique Identifier*);

 - універсальний унікальний ідентифікатор UUID (*Universally Unique Identifier*);

 - унікальний ідентифікатор, що використовує координатні описи об'єктів для формування відкритого коду місцеположення OLC (*Open Location Code*), що запропонований та використовується в системах веб-картографії Google;

- за рішенням держателя даних можливе формування унікального ідентифікатора геопросторового об'єкта з використанням числового значення локального (системного) ідентифікатора, що унікальне в межах набору даних, що постачається держателем набору даних;

- для забезпечення глобальної унікальності до системного ідентифікатора об'єкта додається унікальний код держателя або суб'єкта, який здійснює адміністрування набору геопросторових даних;

– у разі, коли геопросторовий об'єкт повністю збігається координатними даними з об'єктом базових геопросторових даних, поміж атрибутів об'єктів тематичних геопросторових даних повинен використовуватися додатковий атрибут із значенням ідентифікатора відповідного об'єкта в базових геопросторових даних.

Система унікальної ідентифікації геопросторових об'єктів в певному наборі геопросторових даних повинна бути визначена та описана в специфікації геопросторових даних [5].

Зв'язок координатних даних геопросторового об'єкта з адресними даними та іншими характеристиками певного об'єкта повинен здійснюватися з використанням унікального ідентифікатора об'єкта та унікального ідентифікатора адреси [5].

Зазначені умови повинні бути забезпечені на основі дотримання таких вимог [5]:

– обов'язковим використанням базових геопросторових даних при створенні тематичних геопросторових даних;

– забезпечення регламентованого доступу суб'єктів, що беруть участь у створенні і зміні геопросторових даних, до базових геопросторових даних;

– сповіщення адміністратора базових геопросторових даних про необхідність зміни координатних даних об'єктів, що належать до базових геопросторових даних, за актуалізованими даними про відповідні об'єкти;

– першочергового створення координатних даних тих об'єктів, які вимагають більш високої точності з міркувань економічної доцільності та спеціальним нормативним вимогам, встановленим для відповідних об'єктів;

– при багатокористувацькому доступі, що надає право зміни геопросторових даних, кожен користувач повинен мати відповідну категорію щодо права внесення і зміни координатних даних певних категорій об'єктів.

4.4.1.4.3 Вимоги до географічних назв та адрес геопросторових об'єктів

У відповідності до Технічних вимог та методів забезпечення інтероперабельності і сумісності наборів геопросторових даних та геоінформаційних сервісів [5] набори геопросторових даних повинні містити просторову прив'язку (геопросторове позиціювання), яка встановлює зв'язок геопросторових даних або атрибутивних до місцеположення у географічному просторі.

Відповідно до Технічних вимог та методів забезпечення інтероперабельності і сумісності наборів геопросторових даних та геоінформаційних сервісів [5] адресні дані та географічні ідентифікатори геопросторового об'єкта повинні подаватися мінімальним набором атрибутів об'єкта, який дозволяє ідентифікувати його як унікальний серед інших геопросторових об'єктів. Адресні дані повинні містити найменування геопросторового об'єкта та інші його характеристики, які використовуються для будь-яких видів обміну даними, і не включають в себе координатний опис геопросторового об'єкта [5].

Відповідно до Технічних вимог та методів забезпечення інтероперабельності і сумісності наборів геопросторових даних та геоінформаційних сервісів [5] для забезпечення сумісності геопросторових даних адресні дані об'єктів повинні відповідати таким вимогам:

- в межах однієї і тієї ж системи для геопросторових об'єктів і типу об'єктів адресні дані повинні бути унікальними;
- адресні дані геопросторового об'єкта повинні відповідати його координатним даним;
- посилання від адресних даних на координатні дані повинно здійснюватися через ідентифікатор об'єкта;

– у разі відсутності адресних даних об'єкта їх функція виконується шляхом використання унікального ідентифікатора об'єкта.

Атрибутивні дані, що асоціюються з геопросторовими об'єктами, повинні включати посилання на адресні дані об'єктів [5].

Як найменування об'єкта в геопросторових даних повинен використовуватись текстовий опис об'єкта, що виконує функцію опису імені об'єкта для будь-яких видів обміну даними. Імена об'єктів можуть бути не унікальними [5].

Ідентифікація об'єктів з використанням адресних даних та географічних ідентифікаторів повинна виконуватися у відповідності до національного стандарту ДСТУ ISO 19112:2017 [13].

4.4.1.4.4 Вимоги до класифікаторів і довідників

У відповідності до Технічних вимог та методів забезпечення інтероперабельності і сумісності наборів геопросторових даних та геоінформаційних сервісів [5] обов'язковою умовою для формування геопросторових даних НІГД суб'єктами, що здійснюють їх створення, є наявність класифікаторів у вигляді каталогів класів геопросторових об'єктів та їх атрибутів, розроблених з урахуванням положень національних стандартів ДСТУ ISO 19110:2017 [12] та ДСТУ 8774:2018 [22].

Для предметних областей, для яких існують затверджені державні класифікатори об'єктів, їх використання є обов'язковою умовою [5].

У разі відсутності класифікаторів об'єктів держателі даних повинні розробити такі класифікатори у складі специфікації геопросторових даних з обов'язковим дотриманням при їх розробленні таких вимог [5]:

– використання у класифікаторі як основи переліку об'єктів місцевості та їх атрибутів, що визначені в класифікаторах для базових геопросторових даних або для цифрових топографічних даних;

– дотримання вимог національних стандартів ДСТУ 8774:2018 [22] та ДСТУ ISO 19110:2017 [12] щодо методології розроблення каталогів геопросторових об'єктів та їх атрибутів;

– забезпечення відповідності між назвами типів об'єктів, їх атрибутів і доменів значень атрибутів, в тому числі класифікаторів значень атрибутів за номінальними шкалами з відповідними переліками текстових значень та їх кодуванням;

– забезпечення відповідності між кодами типів об'єктів, їх атрибутів і класифікаторів значень атрибутів за номінальними шкалами чинним класифікаторам та нормативно-правовим актам.

Атрибути або асоційовані ролі класів об'єктів, або типи даних, які використовують домени, можуть використовувати класифікатори і довідники, що наявні у реєстрі класифікаторів. Реєстр класифікаторів повинен бути основою для сервісу тезаурусу на національному геопорталі.

Класифікатори і довідники, які використовуються у наборах геопросторових даних, необхідно передбачити двох типів:

1) з визначеним переліком унікальних значень та правилами класифікація та/або кодифікації за міжнародними та державними стандартами;

2) перелік унікальних значень може бути розширеним держателем даних, але обов'язково ним затвердженим.

Перелік діючих класифікаторів і довідників необхідно встановити держателями і виробниками даних, держателем та адміністратором національного геопорталу в рамках діючих робочої групи з вирішення питань у сфері НІГД, утвореної наказом Держгеокадастру від 11 серпня 2022 року №226, та Ради з НІГД, утвореною постановою Кабінету Міністрів України від 9 вересня 2020 р. № 812.

4.4.1.4.5 Вимоги до опису топологічних відношень геопросторових об'єктів

У відповідності до Порядку функціонування НІГД [4] у БГД наборів геопросторових даних повинні бути встановлені всі необхідні топологічні відношення між об'єктами моделі. Топологічні відношення повинні бути встановлені за допомогою координат однієї або декількох (залежно від типу зв'язку) загальних точок двох об'єктів.

Векторні моделі об'єктів БГД наборів базових геопросторових даних повинні містити точки меж, які зумовлені лише формою та топологічними відношеннями між об'єктами, але не повинні містити точок, що викликані перетином (розрізанням) об'єкту рамкою карти, схеми, плану тощо.

У БГД повинні бути обов'язково реалізовані такі типи топологічних відношень:

- суміжність – координати кожної точки одного полігонального об'єкта повинні збігатися з координатами кожної точки іншого полігонального об'єкта, що має з ним просторовий зв'язок суміжності;
- вкладеність – об'єкт повинен повністю міститися усередині полігонального об'єкта, не виходячи за його межі;
- сполучення – координати точок лінійних об'єктів повинні мати однакове значення на співпадаючих ділянках;
- перетинання – пересічні об'єкти повинні мати однакові координати точок перетинання;
- примикання – об'єкти, що примикають, повинні мати однакові координати точок у місці примикання.

Для усіх топографічних об'єктів має забезпечуватися дотримання таких топологічних відношень [23]:

- просторового домену – частини кожного об'єкта повинні мати топологічну узгодженість між собою;
- міжоб'єктні для піднабору даних – всі суміжні об'єкти одного піднабору (класу) повинні мати загальні вузли і ребра;
- міжтипові – топологічні відношення встановлюються між об'єктами різних класів (піднаборів).

4.4.1.4.6 Вимоги до якості наборів базових та тематичних геопросторових даних

Відповідно до Технічних вимог до геопросторових даних, метаданих і геоінформаційних сервісів національної інфраструктури геопросторових даних [5] якість наборів базових та тематичних геопросторових даних повинна відповідати вимогам ISO 19157:2013 Geographic information – Data quality.

До основних елементів якості набору геопросторових даних належать [49]:

1) повнота даних – наявність чи відсутність об'єктів, їх атрибутів і відношень, які мають бути наявними відповідно до вимог, встановлених для геопросторових даних;

2) логічна узгодженість даних – ступінь відповідності даних логічним правилам структури даних, визначених правилами цифрового опису геопросторових даних; відповідність значень атрибутів області допустимих значень, визначених у каталозі об'єктів; топологічна узгодженість геометричних моделей геопросторових об'єктів та їх опису у специфікації.

Логічна узгодженість геопросторових даних оцінюється за показниками:

- концептуальна узгодженість – відповідність правилам концептуальної схеми та структурі й відношенням відповідно до правил описаних у специфікації;
- доменна узгодженість – відповідність значень атрибутів області допустимих значень, узгодженість за форматом – ступінь відповідності накопичених даних фізичній структурі набору даних;

– топологічна узгодженість – коректність подання закодованих топологічних характеристик геометричних об'єктів набору даних. Топологічна узгодженість визначається як для геометричних моделей геопросторових об'єктів одного класу, так і для геометричних моделей геопросторових об'єктів різних класів;

3) якість метаданих – наявність та наповненість метаданих набору геопросторових даних;

4) точність планового положення геопросторових об'єктів – позиційна точність геопросторових об'єктів.

База геопросторових даних набору повинна містити координатні дані, що описують положення об'єктів з точністю, яка відповідає вимогам нормативних документів щодо точності результатів робіт [23].

Результати оцінки якості, повинні бути зареєстровані й включені до складу довідкової інформації, що супроводжує набори геопросторових даних, класи об'єктів та окремі геопросторові об'єкти.

4.4.1.4.7 Вимоги до оновлення наборів базових геопросторових даних

Відповідно до Порядку функціонування НІГД [4, п. 29] набори базових геопросторових даних загальнодержавного рівня у масштабах 1:10000 та 1:50000 повинні оновлюватися за результатами, метадані яких повинні бути опубліковані у базі метаданих геопросторових даних та геоінформаційних сервісів:

– виконання загальнодержавних топографо-геодезичних і картографічних робіт;

– оновлення базових геопросторових даних у масштабах 1:2000 та 1:500;

– топографічного моніторингу, порядок ведення якого затверджується

Мінагрополітики.

Відповідно до Порядку функціонування НІГД [4, п. 29] набори базових геопросторових даних місцевого рівня у масштабах 1:2000 та 1:500 повинні

оновлюватися за результатами проведення містобудівного моніторингу та ведення топографічного моніторингу, в тому числі періодичного та пооб'єктного, на основі топографічної зйомки масштабів 1:2000 і 1:500 та спеціальних виконавчих зйомок. Протягом десяти днів після оновлення наборів базових геопросторових даних у масштабах 1:2000 та 1:500 держателі відповідних даних повинні забезпечити доступ до них з використанням геоінформаційних сервісів типу WFS на геопорталах держателів даних або національному геопорталі у базі метаданих геопросторових даних та геоінформаційних сервісів [4, п. 29].

4.4.1.5 Вимоги до бази даних каталогу наборів геопросторових даних, що розміщені за заявками держателів даних на національному геопорталі

Склад та структура бази даних каталогу наборів геопросторових даних, що розміщені за заявками держателів даних на національному геопорталі, повинні відповідати вимогам Порядку функціонування НІГД [4], Технічним вимогам до геопросторових даних, метаданих і геоінформаційних сервісів національної інфраструктури геопросторових даних [5], зокрема містити такі відомості:

- ідентифікатор набору геопросторових даних;
- ідентифікатор специфікації набору геопросторових даних;
- відомості про держателів геопросторових даних;
- перелік уповноважених осіб, які відповідальні за оновлення набору геопросторових даних.

4.4.1.6 Вимоги до бази даних реєстрів держателів і виробників геопросторових даних та адміністраторів їх геопорталів

Склад та структура бази даних реєстрів держателів і виробників геопросторових даних та адміністраторів їх геопорталів повинні відповідати вимогам Порядку функціонування НІГД [4], Технічним вимогам до

геопросторових даних, метаданих і геоінформаційних сервісів національної інфраструктури геопросторових даних [5].

База даних реєстрів держателів і виробників геопросторових даних та адміністраторів їх геопорталів повинна містити такі відомості:

- реєстр держателів геопросторових даних (ідентифікатор, назва, тип суб'єкта публічного або приватного права, контактні дані (телефон, електронна пошта, веб-сторінка, адреса), дата реєстрації на НГП);

- реєстр виробників геопросторових даних (ідентифікатор, назва, тип суб'єкта публічного або приватного права, контактні дані (телефон, електронна пошта, веб-сторінка, адреса), дата реєстрації на НГП);

- реєстр адміністраторів геопорталів (ідентифікатор, назва, тип суб'єкта публічного або приватного права, контактні дані (телефон, електронна пошта, веб-сторінка, адреса), дата реєстрації на НГП);

- реєстр уповноважених осіб (прізвище, ім'я, по батькові уповноваженої особи, роль на національному геопорталі, контактні дані (телефон, електронна пошта, веб-сторінка, адреса), дата реєстрації на НГП).

У базі даних реєстрів держателів і виробників геопросторових даних та адміністраторів їх геопорталів повинні бути передбачені такі класифікатори:

- 1) тип суб'єкта публічного або приватного права (фізична особа, фізична особа-підприємець, юридична особа приватного права, юридична особа публічного права, орган місцевого самоврядування, орган виконавчої влади) відповідно до Книги Першої «Загальні положення» Цивільного кодексу України;

- 2) класифікатор CI_RoleCode відповідно до п. 2 розділу 3 Базові класифікатори для значень елементів метаданих Технічних вимог [5].

4.4.1.7 Вимоги до реєстру користувачів захищеного доступу до геопросторових даних

Склад та структура реєстру користувачів захищеного доступу до геопросторових даних повинні відповідати вимогам Порядку функціонування НІГД [4].

У відповідності до Додатку 4 Порядку функціонування НІГД реєстр користувачів захищеного доступу до геопросторових даних повинна містити такі відомості:

- відомості про заявки на отримання захищеного доступу до наборів геопросторових даних (обліковий ідентифікатор заявки, обліковий номер користувача, перелік наборів геопросторових даних, територія запитуваних НІГД, мета подальшого використання запитуваних НІГД, вид доступу до запитуваних НІГД (одноразовий доступ; систематичний доступ до оновлених даних), обов'язкове погодження з умовами та обмеження використання НІГД та вибір щодо підписки на повідомлення про оновлення даних, статус заявки (на розгляді, відхилено, прийнято), причини відхилення заявки, дата подання заявки, формат векторних даних);
- відомості про користувачів (обліковий ідентифікатор користувача, найменування або прізвище, ім'я та по батькові суб'єкта – отримувача захищеного доступу, контактні дані суб'єкта (електронна пошта, телефон, поштова адреса)).

4.4.1.8 Вимоги до бази даних реєстру отримання (вивантаження) користувачами даних із сховища національного геопорталу наборів геопросторових даних у векторному форматі

Склад та структура бази даних реєстру отримання (вивантаження) користувачами даних із сховища національного геопорталу наборів

геопросторових даних у векторному форматі повинні відповідати вимогам Порядку функціонування НІГД [4].

База даних реєстру отримання (вивантаження) користувачами даних із сховища національного геоportалу наборів геопросторових даних у векторному форматі повинна містити:

- відомості про заявку на отримання захищеного доступу до наборів геопросторових даних відповідно до Додатку 4 Порядку функціонування НІГД (обліковий ідентифікатор заявки)
- відомості про користувача, який отримує дані із сховища НІП (обліковий ідентифікатор користувача);
- файл наборів геопросторових даних у форматі *.zip;
- дата і час вивантаження наборів геопросторових даних користувачем.

4.4.1.9 Вимоги до бази даних електронних каталогів типів об'єктів наборів геопросторових даних

Склад та структура база даних електронних каталогів типів об'єктів наборів геопросторових даних повинні відповідати вимогам Порядку функціонування НІГД [4], Технічним вимогам до специфікацій геопросторових даних національної інфраструктури геопросторових даних [5], а також національним стандартам ДСТУ ISO 19110:2017 (ISO 19110:2016, IDT) «Географічна інформація. Методологія каталогізації об'єктів» [12], ДСТУ 8774:2018 «Географічна інформація. Правила моделювання геопросторових даних» [22], зокрема база даних електронних каталогів типів об'єктів наборів геопросторових даних повинна містити такі відомості:

- відомості про електронний каталог типів об'єктів наборів геопросторових даних (назва каталогу; предметна сфера; сфера застосування; номер версії каталогу; дата версії каталогу; розробник каталогу; мова каталогу);

- база даних класифікаційних груп типів об'єктів (назва групи, код групи);
- база даних типів об'єктів каталогу (ім'я типу об'єкта, код типу, визначення, ознака абстрактності, псевдонім, правила цифрового опису типу об'єкта, код групи);
- база даних атрибутів типів об'єктів каталогу (ім'я атрибута, його визначення, код атрибута, псевдонім, тип даних, статус атрибута, домен атрибута, одиниця виміру, код типу об'єкта);
- база даних класифікаторів значень атрибутів типів об'єктів каталогу (назва класифікатора, ідентифікатор класифікатора, перелік доменних значень атрибута та їх назв, код атрибута).

4.4.1.10 Вимоги до файл-серверу растрових зображень електронних карт, цифрових ортофотопланів та цифрових ортофотокарт

Склад та структура файл-сервера растрових зображень (тайлів) електронних карт, цифрових ортофотопланів та цифрових ортофотокарт повинні відповідати вимогам Порядку функціонування НІГД [4], Технічним вимогам до геоінформаційних сервісів національної інфраструктури геопросторових даних [5].

Файл-сервер растрових зображень (тайлів) електронних карт, цифрових ортофотопланів та цифрових ортофотокарт, призначених для відображення на національному геопорталі, повинен передбачати такі вимоги:

- підтримувати формати растрових зображень, наприклад, PNG, JPEG, GeoTIFF, ECW або GeoPDF. Ці растрові зображення повинні бути орієнтовані у системі координат, яка зареєстрована у репозитарії EPSG;
- у запиті до тайлового сервера опція імені файлу URL адреси тайла повинна мати таку структуру /z/x/y.png, в якій: z –каталог файлів, що відповідає

номеру рівня масштабування; x – підкаталог файлів відповідає номеру стовпця матриці (сітки) тайлів; y – ім'я файлу як номеру тайл у стовпці матриці;

– початок нумерації тайлів (0, 0) на будь-якому рівні масштабування завжди слід розміщувати у верхній лівій чарунці сітки тайлів карти відповідно до OGC специфікації WMTS;

– фіксовані рівнів масштабування при відображенні тайлів геоінформаційними сервісами візуалізації повинні узгоджуватися з масштабним рядом топографічних карт, який відповідає положенням Закону України «Про топографо-геодезичну діяльність», Порядку загальнодержавного топографічного картографування та Порядку функціонування НІГД (табл. 4.4).

Таблиця 4.4. – Перелік фіксованих рівнів масштабування

№ з/п	Фіксовані рівні масштабування	№ з/п	Фіксовані рівні масштабування
1	1:8 000 000	8	1:50 000
2	1:4 000 000	9	1:25 000
3	1:2 000 000	10	1:10 000
4	1:1 000 000	11	1:5 000
5	1:500 000	12	1:2 000
6	1:250 000	13	1:1 000
7	1:100 000	14	1: 500
8	1:50 000	15	1: 200

Для відображення цифрової моделі рельєфу за допомогою GRID-моделі необхідно дотримуватись таких вимог:

- регулярна модель рельєфу повинна задаватись тривимірними точками, розташованими у вузлах сітки квадратів;
- для відображення цифрових моделей рельєфу за допомогою GRID моделей необхідно використовувати геоінформаційний сервіс WCS, застосовуючи генералізацію цифрової моделі рельєфу з верхніх рівнів масштабування до нижчих шляхом збільшення масиву точок GRID моделей та відбором орографічних ліній (вододіли, тальвеги, брівки та підосви) для побудови рельєфу.

Відображення геопросторових даних на усіх рівнях масштабування на веб-клієнті повинно супроводжуватись відображенням таких даних:

- Державний кордони України та кордони сусідніх країн;
- межі областей та адміністративних одиниць 1-ого рівня України та сусідніх країн;
- назви обласних центрів України та сусідніх країн;
- автомобільні дороги міжнародного значення на території України та сусідніх країн;
- об'єкти гідрографії 1-ого рангу на території України та сусідніх країн;
- основні зелені масиви площею більше 1 км² на території України та сусідніх країн.

4.4.1.11 Вимоги до бази даних нормативних та методичних документів у сфері НІГД

Склад та структура бази даних нормативних та методичних документів у сфері НІГД повинні відповідати вимогам Порядку функціонування НІГД [4], Технічним вимогам до геопросторових даних, метаданих і геоінформаційних сервісів національної інфраструктури геопросторових даних [5].

База даних нормативних та методичних документів у сфері НІГД повинна містити такі відомості:

- назва документа;
- тип документа (Закон, Указ, постанова, наказ, розпорядження, стандарт, плани заходів із створення і розвитку НІГД, інформаційні матеріали щодо діяльності Ради з НІГД, тематичні словники, результати моніторингу функціонування національного геопорталу, результати моніторингу НІГД);
- орган, що видав цей документ;
- дата прийняття документа;
- номер документа;
- посилання на текст документа;
- текст документа (у разі відсутності посилання на нього).

4.4.1.12 Вимоги до бази даних моніторингу функціонування національного геопорталу

Склад та структура бази даних моніторингу функціонування національного геопорталу повинні відповідати вимогам Порядку функціонування НІГД [4], Технічним вимогам до геопросторових даних, метаданих і геоінформаційних сервісів національної інфраструктури геопросторових даних [5].

Відповідно до показників і методики моніторингу функціонування НІГД Порядку функціонування НІГД у базі даних моніторингу функціонування національного геопорталу повинні обліковуватися такі відомості:

- кількість зареєстрованих користувачів на національному геопорталі;
- кількість держателів і виробників геопросторових даних та адміністраторів їх геопорталів;
- кількість зареєстрованих та оновлених метаданих геопросторових даних та геоінформаційних сервісів;
- кількість завантажених оновлених геоінформаційних ресурсів;
- кількість оприлюднених специфікацій;
- кількість актуальних наборів геопросторових даних;

- кількість поданих і прийнятих заявок на отримання НГД у векторному форматі;
- кількість звернень до технічної підтримки національного геопорталу.

Створення і функціонування бази даних моніторингу функціонування національного геопорталу уточнюються на стадії технічного проекту та повинні бути у відповідності до методики моніторингу функціонування НГД, передбаченої у відповідності до Порядку функціонування НГД [4, пп. 99 – 102].

4.4.2. Вимоги до лінгвістичного забезпечення

Для розробки і розвитку програмних засобів Національного геопорталу НГД мають застосовуватись стандартні мови програмування високого рівня.

Для інформаційної взаємодія окремих компонентів системи мають застосовуватися обмінні формати, засновані на стандарті мови XML, специфікаціях JSON та Geo JSON, мови географічної розмітки GML.

Мови для введення і маніпуляції даними повинні базуватись на стандарті мови SQL 3 та розширені SQL для маніпулювання з просторовими даними.

Для взаємодії користувача з програмами повинна використовуватися мова екранів та меню. В об'єктах екранних форм та меню, що призначені для кінцевих користувачів, повинні застосовуватися тексти українською мовою. У разі використання не локалізованих інструментальних програмних засобів, що використовуються розробниками програм та адміністраторами баз даних, допускається використання в елементах графічних інтерфейсів англійської мови. Діалог повинен бути орієнтований на використання 101-клавішної клавіатури та маніпулятора “миша”. Мови взаємодії користувачів з компонентами системи мають базуватись на стандартах для організації графічних користувацьких інтерфейсів в сучасних програмних засобах в середовищах Інтернет, Windows або Linux та інструментальних ГІС.

4.4.3 Вимоги до програмного забезпечення

Програмно-технологічний комплекс національного геоportалу повинен будуватися на основі загальної інфраструктури обміну даними в корпоративних та глобальній інформаційних мережах з використанням сучасних веб-портальних та сервіс-орієнтованих технологій виробництва, зберігання та забезпечення доступу до геоінформаційних ресурсів НІГД.

В процесі реалізації національного геоportалу повинна бути сформована та забезпечена відповідною експлуатаційною документацією програмно-технологічна системна платформа геоportалу (далі Платформа НІГП), що ґрунтується переважно на використанні відкритих загальносистемних програмних рішеннях та відкритих засобах зберігання, опрацювання та використання геопросторових даних з дотриманням стандартів OGC, W3C та міжнародних стандартів серії ISO 19100 “Географічна інформація/Геоматика”. Платформа НІГП повинна забезпечувати реалізацію національного геоportалу за концепцією сервіс-орієнтованою архітектурою та відповідати принципам взаємодії відкритих систем на основі стандартизованих протоколів. В частині опрацювання геопросторових даних, які складають основу інформаційних ресурсів, Платформа НІГП повинна відповідати вимогам національного стандарту ДСТУ ISO 19101 «Географічна інформація – Еталонна модель» [9] та еталонній архітектурі геоportалів за специфікацією OGC [53].

Ядром платформи є сервер сховища геопросторових даних, метаданих документів та інших даних в середовищі об’єктно-реляційної системи керування базами даних (ОР СКБД) з функціональними розширеннями для підтримки зберігання і опрацювання геопросторових даних на основі дотримання стандарту мови SQL 99 (SQL 3). На сервері повинна використовуватись операційна систем типу UNIX. Інші компоненти системи повинні створюватись переважно шляхом

інтегрування програмних продуктів з відкритим кодом (OpenSource) та розроблення на їх основі додаткових прикладних програмних засобів.

Серверна компонента національного геопорталу повинна бути реалізована на основі відкритої СКБД PostgreSQL з функціональним розширенням для роботи з геопросторовими даними PostGIS, яка досить широко та успішно використовується в практичних реалізаціях в геоінформаційних кадастрових системах та системах територіального управління за кордоном і в Україні. СКБД повинна мати розвинену підтримку вбудованих сучасних мов програмування для створення вбудованих прикладних процедур та функцій для підтримання нових визначених користувачем типів даних, включаючи типи для геопросторових та мультимедійних даних.

Для реалізації рівня клієнта повинна використовуватися JavaScript-бібліотеки типу Leaflet та Open Layer з відкритим кодом для реалізації інтерактивних електронних карт на стороні клієнта на основі API доступу за стандартами OGC до геоінформаційних сервісів НГП та інших геопорталів НГД.

Для реалізації рівня веб-сервера із сервером застосунків повинна бути використана платформа, наприклад, Node.js або еквівалентна платформа з відкритим кодом для реалізації веб-серверів та серверів застосунків, геосервісів та прикладних сервісів з можливістю виконання JavaScript на сервері та відправляти користувачеві результати їх виконання.

Ядром для реалізації картографічного веб-сервера повинні використовуватися, засоби типу Mapnik або еквівалент з відкритим кодом, що дозволяє генерування зображення електронних карт і картографічних тайлів з використанням різних джерел геопросторових даних у векторних форматах.

Прикладні програмні засоби національного геопорталу повинні включати сумісні програмні комплекси, які забезпечують реалізацію його функціональних підсистем, зокрема:

4.4.3.1. Комплекс засобів організації зв'язку та обміну інформацією між національним геопорталом на геопорталами держателів даних НІГД через єдиний інтерфейс телекомунікаційного та програмного середовища, технічною базою якого є високопродуктивні багатомашинні та багатопроекторні комплекси на основі перспективних моделей комп'ютерів з достатнім обсягом оперативної і зовнішньої пам'яті і можливістю підключення багатфункціональної периферії.

4.4.3.2. Комплекс засобів керування базами даних, що забезпечує підтримку повного життєвого циклу баз даних НІГД (п. 4.4.1 ТЗ), зокрема великих обсягів наборів базових і тематичних геопросторових даних на територію України та каталогів метаданих геоінформаційних ресурсів НІГД з підтримкою версійності даних та їх оновлення за результатами топографічного моніторингу, нових даних ДЗЗ, та даних галузевих і територіальних геоінформаційних систем різного призначення.

4.4.3.3. Комплекс засобів розвиненої інструментальної ГІС, що забезпечує широкий набір функцій введення, верифікації, перетворення, редагування та відображення геопросторових даних як у поширених файлових форматах векторних і растрових даних, так в режимі прямого доступу до баз геопросторових даних в середовищі ОР СКБД. На основі цих засобів підлягають реалізації прикладні процеси, що підтримують функціональну складову і сервісів опрацювання і перетворення геопросторових національного геопорталу.

4.4.3.4. Спеціалізовані прикладні програмні засоби національного геопорталу, які підлягають розробленню, повинні забезпечувати реалізацію усіх функціональних підсистем, визначених в цьому ТЗ (п.4.3 ТЗ), підтримку інтерфейсів їх веб-клієнтів, формування, редагування, оновлення та використання інформаційних ресурсів сховища даних в середовищі ОР СКБД, формування наборів даних за запитами зареєстрованих користувачі для їх завантаження на комп'ютери клієнтів або для використання прикладними

процесами сервера НГП як вихідні для підтримки функцій сервісів опрацювання та перетворення геопросторових даних геопорталу.

4.4.3.5. Інструментальні програмні засоби національного геопорталу повинні ґрунтуватися на програмних засобах, що відповідають таким вимогам:

- легкість – основні засоби картографування, аналізу та управління даними повинні бути готовими до використання відразу після запуску і легко налагоджуватися;

- функціональність – програмні продукти повинні включати розширені функції редагування, управління даними, а також засоби просторового аналізу;

- масштабованість – окремі програмні продукти, що входять до базового програмного забезпечення повинні будуватися на основі об'єктних компонентів, включати однакові ключові засоби, використовувати єдиний інтерфейс користувача та єдині принципи роботи;

- сучасне середовище розробки – програмне забезпечення повинне будуватися з використанням відкритих стандартів, бути добре документованим, функціонально багатим, а також мати можливість розширюватися за допомогою стандартних мов програмування.

4.4.4 Вимоги до технічного забезпечення

У відповідності до [4, 18] технічне забезпечення функціонування національного геопорталу НГД повинне включати:

- серверне обладнання;
- мережеве обладнання та інформаційно-телекомунікаційні мережі;
- робочі станції персоналу;
- комплекси забезпечення середовища функціонування засобів оброблення та зберігання інформації, мережевого обладнання.

4.4.4.1 Вимоги до серверного обладнання

4.4.4.1.1 Загальні вимоги до серверного обладнання

Серверне обладнання повинне забезпечувати роботу продуктивних сервісів та надавати наступні функціональні можливості:

- підвищену відмовостійкість та відсутність єдиної точки відмови;
- єдину точку керування та моніторингу ресурсів серверної інфраструктури;
- уніфіковане резервне копіювання та оперативне відновлення з резервних копій будь-якої частини програмної інфраструктури.

Серверне обладнання необхідно побудувати на основі кластеру уніфікованих серверів архітектури x86-64 на базі гіперконвергентної інфраструктури (НСІ). НСІ – це єдина програмно-визначена система, яка поєднує в собі всі елементи традиційного ЦОД: сховище, обчислювальні ресурси, мережу і засоби керування ними.

Серверне обладнання повинне мати наступні функціональні, технічні, якісні та експлуатаційні характеристики:

- програмно-апаратний комплекс, який складається з набору серверів відповідної потужності з комплектом накопичувачів;
- повинен містити не менше чотирьох високопродуктивних обчислювальних вузлів (опис та ресурсні характеристики обчислювальних вузлів будуть надаватися на етапі робочого проектування);
- взаємодія вузлів має здійснюватися через високопродуктивну мережу 10/25/40G Ethernet;
- загальна «сира» ємність підсистеми зберігання даних повинна становити не менше 120 ТБ.
- не менше двох блоків живлення в кожному вузлі з резервуванням за схемою 1+1 і можливістю гарячої заміни.

4.4.4.1.2 Вимоги до комплексу збереження даних

Комплекс збереження даних повинен:

- базуватись на технологіях програмно-визначеної архітектури доступу до даних з можливістю балансування навантаження та відмовостійкості між всіма апаратними компонентами на рівні ядра гіпервізора та використовувати технології флеш накопичувачів, дедуплікації та компресії в реальному часі. Система повинна мати не менше 120 ТБ дискового простору, який можливо конфігурувати в різних рівнях захисту даних: без захисту, в дзеркалі, подвійному дзеркалі, в 3+1 та 4+2 erasure coding в залежності від критичності даних та використовувати для кешування операцій запису;
- забезпечувати логічну сегментацію доступу до даних на рівні кожної віртуальної машини чи файлу віртуальної машини. (збій доступу до даних однієї віртуальної машини не повинен позначатись на роботі інших). Комплекс збереження даних повинен підтримувати створення єдиного кластеру в масштабах двох ЦОД з одночасним доступом до даних на обох майданчиках;
- забезпечувати захист даних на рівні виходу з ладу як мінімум одного диску або серверного вузла;
- забезпечувати дисковий склад кожного вузла кластера: не менше 3 дисків об'ємом 1,6ТВ SSD WI (10WPD) для кешування запису та не менше 21 диску об'ємом 3.84ТВ для збереження інформації;
- мати можливість масштабуватись в рамках кожного вузлу кластеру та шляхом додавання додаткових вузлів. В рамках вузлу кластеру кількість підтримуваних SSD дисків повинна бути не менша 24. Кількість вузлів кластеру повинно масштабуватись не менше ніж до 64;
- допускати можливість синхронної та асинхронної реплікації між різноманітними системами як програмно-визначеними так і класичними на основі контролерів.

4.4.4.1.3 Вимоги до сервер- вузлів

Вимоги до сервер-вузлів що інтегруються в гіперконвергентну інфраструктуру складаються з апаратних вимог та вимог до управління.

Апаратні вимоги включають:

- наявність не менше ніж два процесори Intel® Xeon®, 20C/40T, 10.4GT/s, 35.75M Cache, Turbo, HT (205W) DDR4-2933 або еквівалент. Підтримка вузлами процесорів до 3.6 ГГц;
- наявність оперативної пам'яті об'ємом не менше 512 Гб, планками пам'яті не менше ніж 64 Гб;
- можливість збільшення об'єму оперативної пам'яті не менше ніж до 2 ТВ. Пам'ять не гірше 2666Mhz RDIMMs;
- наявність не менше 3 дисків 1,6TB SSD, 2,5" з параметрами не гірше 10WPD та підтримкою функції "гарячої" заміни;
- наявність не менше ніж 21 диск 3.84TB SSD, 2,5" з параметрами не гірше 1WPD та підтримкою функції "гарячої" заміни;
- можливість встановлення не менш ніж 24 дисків 2,5";
- наявність завантажувальних дисків 2x M.2 SATA 240GB RAID1;
- блоки живлення не менше 2x 1600W 250v з підключенням кабелями C13-C14 до PDU;
- не менш ніж 4 порти 10/25 Гбіт/с Ethernet Opt SFP28;
- можливість розширення додаванням додаткових PCIe NIC.

Вимоги до управління включають:

- графічний інтерфейс;
- віддалене управління живленням;
- платформи-незалежна текстова або графічна консоль для відображення управління активністю віддаленого сервера;
- інтерфейс командної стрічки і сценаріїв;

- шифрування SSL. Можливість діагностики CPU і сервера. Підтримка DNS\DHCP

- можливість оновлення мікрокоду IPMI через локальну мережу;

- можливість підключення образів як локальних дискових пристроїв.

Вузли повинні підтримувати гіпервізор та середовище управління віртуалізацією VMWare ESXi.

4.4.4.1.4 Вимоги до платформи віртуалізації

Платформа віртуалізації повинна:

- підтримувати роботу необхідної кількості віртуальних машин користувачів, віртуальних машин системи керування та застосунків;

- мати централізоване управління платформою віртуалізації і автоматизація процесів адміністрування;

- підтримувати механізми перерозподілу навантаження між вузлами кластера без зупинки роботи віртуальних машин;

- підтримувати механізми зміни конфігурації віртуальних машин;

- надавати механізми миттєвих знімків гостьових систем;

- підтримувати інтеграцію з системою управління віртуальними робочими місцями;

- підтримувати розподілені віртуальні комутатори для серверів віртуалізації, керованих централізовано;

- підтримувати створення ієрархічної структури пулів обчислювальних ресурсів (CPU / RAM) фізичних серверів з призначенням пріоритетів або виділеного резерву по ресурсам;

- підтримувати «гаряче» додавання процесорів і оперативної пам'яті для працюючої гостьової ОС (для підтримуваних ОС – без зупинки роботи гостьової ОС);

- надавати можливість створення клонів працюючих ВРМ зі зміненими параметрами мережі та введенням в домен MS AD;
- мати архітектурну можливість використання мікросегментації мережі для Virtual Desktop з можливістю її прозорої інтеграції з іншими сегментами існуючого ЦОД;
- мати архітектурну можливість використання власної віртуалізації мережі для рішення;
- підтримувати ПЗ антивірусного захисту на рівні гіпервізора без необхідності встановлення агентів всередину ВРМ.

4.4.4.2 Вимоги до мережного обладнання та інформаційно-телекомунікаційної мережі;

4.4.4.2.1 Вимоги до мережі передачі даних

Мережа адміністрування національного геопорталу має бути двох типів:

- 1) мережа публічного сегменту, в якому інформація та геодані будуть відкриті і доступні через мережу Інтернет;
- 2) мережа закритого сегменту, в якому з інформацією та даними можуть працювати лише співробітники, які підключені до закритої локальної мережі передачі даних.

Мережа передачі даних повинна використовувати дворівневу архітектуру Clos (spine-and-leaf), яка дозволяє нарощувати продуктивність мережі горизонтально. У цій дворівневій архітектурі кожен комутатор нижчого рівня (рівень leaf) підключений до кожного з комутаторів верхнього рівня (spine рівень) у топології full-mesh (Рис. 4.7).

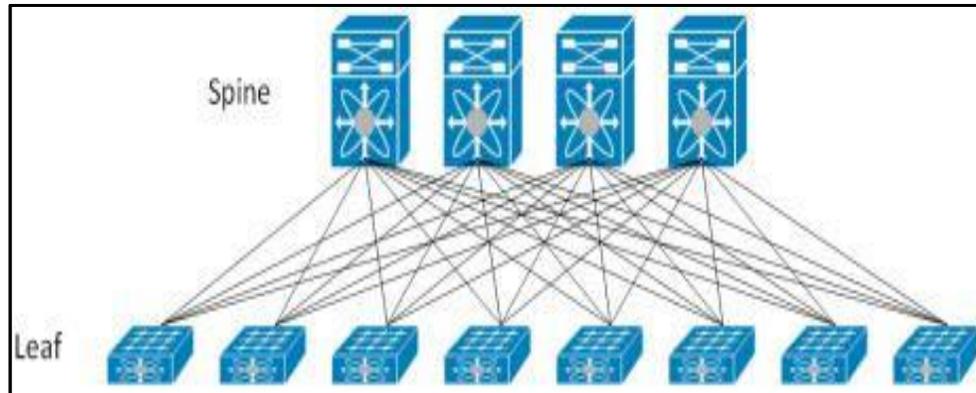


Рис. 4.7. Дворівнева архітектура Clos (spine-and-leaf)

Рівень leaf складається з комутаторів доступу, які підключаються до таких пристроїв: серверів, систем збереження даних тощо. Spine рівень є основою мережі і відповідає за взаємозв'язок всіх leaf комутаторів. Кожен leaf комутатор підключається до кожного комутатору spine в фабриці.

Саме ця архітектура мережі має бути як для закритого, так і для відкритого сегменту мережі передачі даних. Для побудови однієї Spine-and-leaf фабрики необхідний комплект, що складається з щонайменше двох Spine комутаторів та двох leaf комутаторів.

4.4.4.3 Вимоги до робочих станцій персоналу

Таблиця 4.5 - Характеристики процесорного блоку робочих станцій

№ з/п	Назва блоку	Основні характеристики блоку
1	Процесор	Не нижче Intel Core i9.
2	Інтерфейси	≥2 PCI- Express 16, ≥2 PCI Express 1/2, ≥4 зовнішні порти 4x USB 3.0, HDMI, DisplayPort, audio
3	Корпус	Midi-Tower, мінімум два вентилятори (на блоці живлення і додатково на корпусі)
4	Блок живлення	Не менше 750 Вт
5	Оперативна пам'ять	≥64 Gb з можливістю збільшення до 96 Gb
6	Накопичувач SSD	≥ 1000 Gb

№ з/п	Назва блоку	Основні характеристики блоку
7	Накопичувач на жорсткому магнітному диску	≥ 10000 Gb, SATA 3.0Gb/s з можливістю встановлення другого накопичувача на жорсткому магнітному диску
8	Мережева карта	Gigabit Ethernet 10/100/1000
9	Клавіатура	Латиниця, кирилиця (з українськими літерами), USB
10	Миша	Оптична, з колесом, USB, килимок

Таблиця 4.6. – Монітори робочих станцій

№ з/п	Назва характеристики	Опис
1.	Діагональ екрану	Не менше ніж 27"
2.	Інтерфейс	HDMI, DisplayPort
3.	Роздільна здатність	Не гірше, ніж 3840x2160 при 60 Hz
4	Рівень контрасту	Не менше 1000:1
5.	Яскравість	Не гірше, ніж 300 кд./кв.м
6	Час реагування	Не більше 5 мс
7	Кут огляду	Не менше, ніж 175°/175°
8	Покриття	Матове
9	Підсвітка	WLED (світлодіодна)

4.4.4.3 Комплекси забезпечення середовища функціонування засобів оброблення і зберігання інформації та мережного обладнання

Склад комплексу забезпечення середовища функціонування засобів оброблення і зберігання та мережного обладнання включає:

- систему електрозабезпечення (включаючи освітлення і розподільну мережу);
- систему безперебійного живлення (включаючи розподіл живлення всередині серверних шаф);

- монтажні конструктиви (шафи) та кабелеутримуючі системи для розміщення обладнання та прокладання телекомунікаційних та силових кабелів між обладнанням СП і компонентами інженерної інфраструктури;
- систему кондиціонування;
- систему контролю параметрів навколишнього середовища та керування інфраструктурою;

Технічні характеристики комплексу забезпечення середовища функціонування засобів оброблення і зберігання та мережного обладнання визначаються на стадії розроблення технічного проекту

4.4.5. Вимоги до метрологічного забезпечення

Повинні бути забезпечені відомчий метрологічний контроль та атестація:

- пристроїв-сканерів для введення графічних матеріалів-планів та карт;
- пристроїв для одержання вихідних графічних матеріалів (плотерів).

Пристрої для цифрування планів та алгоритми, які реалізують перетворення координат, не повинні вносити похибки, які більше 0,1 мм плану.

Плотери повинні забезпечувати точність виведення топографічних планів та карт з похибками не більш, ніж 0,1 мм.

Періодичність перевірок та калібрування пристроїв повинна забезпечувати необхідну точність одержання цифрової картографічної інформації.

Тестові засоби перевірок та калібрування приладів та пристроїв у складі Національного геопорталу НІГД не розробляються.

Відомчий метрологічний контроль та атестація забезпечуються Держателем геопорталу.

4.4.6. Вимоги до організаційного забезпечення

У відповідності до Закону [1, Стаття 16] функціонування національного геопорталу забезпечує його адміністратор - державне унітарне підприємство, яке визначене центральним органом виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері національної інфраструктури геопросторових даних.

Наказом Держгеокадастру від 28.01.2021 № 47 «Про призначення адміністратора національного геопорталу» адміністратором національного геопорталу призначено державне підприємство «Науково-дослідний інститут геодезії і картографії» (ДП «НДІГК»)

В зв'язку з покладанням на Науково- дослідний інститут геодезії і картографії спеціальної державної функції – адміністрування національного геопорталу необхідно розробити та затвердити зміни до уставу підприємства щодо мети, завдання і предмету діяльності підприємства та його структури.

Адміністратором національного геопорталу має бути сформований підрозділ – відділ, що відповідає за створення, розвиток та експлуатацію національного геопорталу.

У складі цього підрозділу необхідно передбачити створення таких професійних груп:

- 1) група адміністрування національного геопорталу;
- 2) група програмного забезпечення та адміністрування баз даних;
- 3) група технічного та технологічного забезпечення.

Група адміністрування національного геопорталу має забезпечувати:

– доступ користувачів до геопросторових даних та метаданих із використанням відповідних програмних засобів національного геопорталу, що забезпечують верифікацію та оцінювання відповідності геопросторових даних та метаданих, які завантажуються або вводяться у сховище даних національного

геопорталу, вимогам технічних регламентів і специфікаціям геопросторових даних держателів даних;

- проведення моніторингу функціонування національного геопорталу;
- здійснення заходів щодо усунення виявлених недоліків у роботі національного геопорталу та вдосконалення його функціонування;
- методичну та консультативну підтримку держателів і виробників геопросторових даних з питань інформаційної взаємодії з національним геопорталом та забезпечення інтеперабельності геоінформаційних сервісів геопорталів, що взаємодіють в Інтернеті.

Група програмного забезпечення має забезпечувати:

- створення та супроводження прикладного програмного забезпечення для функціонування та розвитку національного геопорталу;
- створення та обслуговування сервісів національного геопорталу;
- створення та супроводження функціональних підсистем;
- адміністрування баз геопросторових даних в середовищі СКБД, включаючи проектування, створення та експлуатацію баз даних;
- супроводження забезпечення програмних засобів комплексної системи захисту інформації.

Група технічного та технологічного забезпечення має забезпечувати гарантовану безвідмовної роботи технічних та технологічних засобів національного геопорталу:

- серверне обладнання;
- мережне обладнання передачі та ліній зв'язку;
- периферійні технічні засоби збирання, накопичення, оброблення, передачі та виводу інформації, включаючи сканери, плотери, принтери;
- робочі станції.

Створення підрозділу – відділу, що відповідає за створення, розвиток та експлуатацію національного геопорталу передбачає розроблення та прийняття положення про відділ та посадових інструкції співробітників.

4.4.7. Вимоги до методичного забезпечення

Методичне забезпечення національного геопорталу складається з комплексу методичних вказівок, рекомендацій і положень стосовно впровадження, експлуатації та супроводу національного геопорталу як інформаційної системи у вигляді сукупності правил, документів, інструкцій та положень, які забезпечують створення системи та взаємодію її складових частин у процесі функціонування, зокрема:

комплект експлуатаційної документації програмно-технологічної системної Платформи НГП (п. 4.3.3) на електронних носіях;

технічні вказівки з підготовки, подання та реєстрації метаданих на національному геопорталі про набори геопросторових даних та геоінформаційні сервіси держателів даних;

технічні вказівки з підготовки та розміщення на національному геопорталі геопросторових даних держателями даних;

порядок завантаження із геопорталу наборів базових геопросторових даних загальнодержавного рівня;

технічна специфікація прикладного програмного інтерфейсів (API) геоінформаційних сервісів національного геопорталу;

технічні специфікації форматів обміну геопросторовими даними та метаданими;

методика використання прикладного програмного інтерфейсу системах веб-картографування та ГІС;

методика використання сервісів перетворення та опрацювання геопросторових даних національного геопорталу;

технологічні інструкції (керівництва, вказівки, методики, щодо формування, супроводження та експлуатації геоінформаційних ресурсів національного геопорталу;

посадові інструкції для фахівців підрозділів Адміністратора національного геопорталу;

методичні та навчальні матеріали щодо використання національного геопорталу та його окремих підсистем;

перелік показників та методика моніторингу функціонування національного геопорталу;

перелік показників та методика моніторингу функціонування та розвитку національної інфраструктури геопросторових даних.

5. СКЛАД ТА ЗМІСТ РОБІТ ПО СТВОРЕННЮ СИСТЕМИ

5.1 Стадії та етапи створення національного геопорталу НІГД

Процес створення національного геопорталу НІГД є сукупністю упорядкованих у часі, взаємопов'язаних, об'єднаних у стадії та етапи робіт, виконання яких необхідно і достатньо для створення автоматизованої системи, що відповідає заданим вимогам. Перелік стадій та етапів робіт по створенню національного геопорталу НІГД розробляється на основі стандартів ГОСТ 34.601-90. Та ГОСТ 19.102-77.

№ з/п	Стадії	Етапи робіт	Зміст робіт
1	Технічне завдання	Розроблення та затвердження технічного завдання	Розроблення технічного завдання у відповідності до ГОСТ 34.601-90 та ГОСТ 19.201-78 Погодження та затвердження технічного завдання
2	Технічний проект	Розроблення технічного проекту	Розроблення проектних рішень по системі в цілому та її підсистем. Розроблення структури програми Остаточне визначення технічних засобів Розроблення структури програми Розроблення документації на систему та її підсистеми Розроблення технічного завдання на створення комплексної системи захисту інформації.
		Затвердження технічного проекту	Погодження та затвердження технічного проекту
3	Робочий проект	Розроблення програми	Програмування та налаштування програм

		Розроблення програмної документації	Розроблення та оформлення документації для комплектування системи
		Випробування та приймання робіт	<p>Випробування системи на працездатність та відповідність технічному завданню згідно з Програмою та методикою випробувань [ДСТУ 2853-94].</p> <p>та документування результатів випробування у відповідності до ДСТУ 2851-94</p> <p>Усунення недоліків та внесення змін до документації на систему у тому числі експлуатаційну, відповідно до протоколу випробувань;</p> <p>Оформлення акту про прийманню системи в дослідну експлуатацію</p>
4	Дослідна експлуатація	Підготовлення технічних засобів	<p>Будівельно-монтажні роботи</p> <p>Пуско-налагоджувальні роботи</p> <p>Комплектація технічними засобами,</p> <p>Налаштування технічних і технологічних засобів</p>
		Підготовлення організаційної структури	<p>Розроблення Положення організаційної структури адміністратора національного геопорталу НІГД, та посадових інструкцій співробітників.</p> <p>Формування організаційної структури адміністратора національного геопорталу НІГД .</p> <p>Підготовка персоналу.</p>
		Проведення дослідної експлуатації	Дослідна експлуатація системи.

			<p>Аналіз результатів дослідної експлуатації.</p> <p>Доопрацювання за необхідністю програмного забезпечення.</p> <p>Доналаштування технічних і технологічних засобів.</p> <p>Випробування системи на працездатність та відповідність технічному завданню згідно з Програмою та методикою випробувань [ДСТУ 2853-94].</p> <p>та документування результатів випробування у відповідності до ДСТУ 2851-94.</p> <p>Оформлення акту завершення дослідної експлуатації.</p>
5	Впровадження у виробництво	Експлуатація системи	<p>Прийняття наказу Держателем національного геопорталу щодо впровадження у виробництво національного геопорталу</p> <p>Виконання робіт з функціонування національного геопорталу.</p>
6	Супроводження експлуатації системи		<p>Аналіз результатів виробничої експлуатації, виявлення недоліків.</p> <p>Усунення виявлених недоліків, забезпечення стабільності експлуатаційних характеристик національного геопорталу</p> <p>Формування пропозицій щодо удосконалення системи.</p>

6. ПОРЯДОК КОНТРОЛЮ ТА ПРИЙОМКИ СИСТЕМИ

6.1. Вимоги до видів, складу, обсягу та методів випробувань системи та її складових частин

Система повинна підлягати приймально-здавальним випробуванням.

Система вважається такою, що пройшла усі випробування, після успішного проведення випробувань усіх частин системи.

Рішення про випробування в процесі дослідної експлуатації приймає Замовник.

Об'єм та методи випробувань повинні бути подані у програмі та методиці випробувань, що розробляється Виконавцем.

6.2. Загальні вимоги до приймання робіт по стадіях

6.2.1 Перелік організацій, що беруть участь

Приймально-здавальні випробування повинні провадитися приймальною комісією, яку затверджує держатель національного геопорталу, у складі представників держателя НГП та Виконавця. Робота приймальної комісії повинна виконуватися під спів-головуванням представників держателя НГП та Виконавця.

6.2.2 Місце та строки проведення випробувань

Місце та строки проведення випробувань повинні бути зазначені у програмі та методиці випробувань, але перевага має віддаватися випробуванням на обладнанні адміністратора НГП.

6.2.3 Порядок узгодження та затвердження приймальної документації

Програма та методика випробувань повинна бути подана на узгодження Замовникові не менш, ніж за чотири тижні до початку випробувань. Замовник повинен узгодити подану програму та методику випробувань або подати Виконавцю мотивовану відмову.

Хід випробувань документується приймальною комісією у формі протоколу випробувань.

Результати випробувань оформляються актом.

Форми протоколу випробувань та актів результатів випробувань повинні відповідати вимогам РД 50-34.698-90.

Термін виконання випробувань встановлюється у програмі та методиці випробувань.

Випробування повинно виконуватися в такій послідовності:

1. Організаційне засідання комісії із затвердженням її робочих груп і регламенту випробувань.
2. Доповіді наукового керівника і відповідальних виконавців розробки про структуру, склад та функції автоматизованої системи.
3. Перевірка складу та якості документації.
4. Перевірка функціонування системи.
5. Обговорення підсумків випробувань в робочих групах і підготовка актів про проведення випробувань.
6. Заключне засідання комісії і підписання протоколу про результати проведених випробувань.

Також під час випробувань необхідно виконати наступне:

встановити відповідність розробки вимогам технічного завдання;

відповідність документації вимогам нормативно-технічних документів;

контроль працездатності системи і оцінка можливості передачі її у дослідну експлуатацію.

Порядок і методи проведення випробувань повинні бути визначені в документі «Програма і методика випробувань».

Результатом прийомки системи має бути акт випробувань, затверджений головою комісії.

За результатами випробувань Адміністратором національного геопорталу складається план усунення недоліків, виявлених під час випробувань, що погоджується з Держателем національного геопорталу.

7. ВИМОГИ ДО СКЛАДУ І ЗМІСТУ РОБІТ ІЗ ПІДГОТОВКИ ОБ'ЄКТА АВТОМАТИЗАЦІЇ ДО ВВЕДЕННЯ СИСТЕМИ В ЕКСПЛУАТАЦІЮ

7.1 Вимоги до інформації, яка надходить в систему

Відповідно до Порядку [4, п. 3] до національного геопорталу повинна надходити така інформація:

геоінформаційні ресурси у вигляді баз геопросторових даних та каталогів і баз метаданих;

метадані окремих геопросторових об'єктів, наборів геопросторових даних, комплектів наборів геопросторових даних та геоінформаційних сервісів;

специфікації геопросторових даних;

тематичні словники та класифікатори;

технічні регламенти і стандарти моделювання геопросторових даних та метаданих;

стандартні протоколи доступу та інтерфейси прикладного програмування сервісів та інші нормативно-технічні документи.

матеріали Ради з НІГД;

матеріали робочої групи для вирішення питань у сфері НІГД;

результати моніторингу функціонування НІГП, результати моніторингу НІГД.

Комплектність набору геопросторових даних, що завантажується до національного геопорталу, повинна передбачати наявність таких файлів:

геопросторові дані;

метадані ГД та/або геоінформаційних сервісів;

каталог типів геопросторових об'єктів;

специфікація набору геопросторових даних;

протокол валідації та оцінювання якості ГД;

заява про оприлюднення геопросторових даних та метаданих на національному геопорталі до Держгеокадастру.

Файл набору геопросторових даних повинен бути у векторному форматі: GeoPACKAGE, GML, GeoJSON та у растровому форматі (з прив'язкою до системи координат): PNG, JPEG, GeoTIFF, ECW для завантаження до сховища національного геопорталу.

Файл метаданих геопросторових даних або геоінформаційних сервісів повинен бути у форматі XML за схемами, визначеними у міжнародному стандарті ISO/TS 19115-3:2016, для завантаження до сховища національного геопорталу.

Файл тексту специфікації геопросторових даних та іншої нормативної, технічної і методичної документації повинен бути у форматі файлу документу: ODF, DOC, DOCX, PDF, RTF для завантаження до сховища національного геопорталу.

7.2 Умови функціонування національного геопорталу

Розташовувати серверне обладнання необхідно таким чином, щоб забезпечити належну вентиляцію та доступ для ремонту, а також доступ до мінімум двох розеток електромережі та двох роз'ємів електроживлення. Розташовувати серверне обладнання необхідно таким чином, щоб персонал міг швидко від'єднати шнур живлення від розетки.

Необхідно підтримувати температуру в серверній кімнаті від 0°C до 40 °C та відносну вологість у стані відсутності конденсації в межах 10–95 %. Кімнатна температура навколишнього середовища не повинна змінюватися більше ніж на ± 2 °C. Експлуатувати серверне обладнання необхідно в умовах середовища, визначеного для центрів обробки даних, із системою фільтрації повітря згідно з класом 8 за стандартом ISO 14644-1 і верхньою межею довірчого інтервалу 95 %.

Не розташовувати серверне обладнання необхідно у місцях, де може бути ймовірне перебування дітей.

Відповідно до вимог ДСанПіН 3.3.2.007-98 та НПАОП 0.00-1.28-10 у виробничих приміщеннях для експлуатації персональних комп'ютерів площа на одне робоче місце повинно становити не менше ніж $6,0 \text{ м}^2$, а об'єм – не менше ніж $20,0 \text{ м}^3$, відстань між робочими столами – щонайменше 2,5 м у ряду і 1,2 м між рядами. Стіни приміщень потрібно фарбувати у пастельні тони з коефіцієнтом відбиття 0,5 – 0,6.

Розміщення робочих місць з ПЕОМ у підвальних приміщеннях, на докольних поверхах заборонено.

Виробничі приміщення повинні бути обладнані шафами для зберігання документів, полицями, стелажми, тумбами тощо, з урахуванням вимог до площі приміщень. Приміщення мають бути оснащені аптечками першої медичної допомоги.

Конструкція робочого місця користувача персональним комп'ютером має забезпечити підтримання оптимальної робочої пози.

При організації праці, що пов'язана з використанням комп'ютерної техніки, для збереження здоров'я працюючих, запобігання професійним захворювання і підтримки працездатності слід передбачити регламентовані перерви для відпочинку, які мають передбачати додаткові нетривалі перерви в періоди, що передують появі об'єктивних і суб'єктивних ознак стомлення і зниження працездатності:

перерви для відпочинку і вживання їжі (обідні перерви);

перерви для відпочинку і особистих потреб (згідно з трудовими нормами);

додаткові перерви, що вводяться для окремих професій з урахуванням особливостей трудової діяльності.

7.3 Необхідні підрозділи і служби для функціонування системи

Для функціонування системи адміністратором національного геопорталу має бути сформований підрозділ – відділ, що відповідає за створення, розвиток та експлуатацію національного геопорталу, вимоги до якого описані у п. 4.4.6 ТЗ.

7.4 Терміни та порядок комплектування штатів і навчання персоналу

7.4.1 Порядок комплектування штатів

Відповідно до кваліфікаційних вимог чисельності та кваліфікації персоналу системи та режиму його роботи (див. п. 4.1.3. ТЗ) необхідно визначити відповідність кваліфікації персоналу системи до штатного розкладу підрозділу адміністратора НГП, щоб встановити кількість наявних співробітників та вакантних посад.

За вакантними посадами та кваліфікаціями персоналу необхідно оголосити про конкурс на необхідні вакансії на веб-платформах з працевлаштування (наприклад, Work.ua, Robota.ua тощо), вказавши конкретні вимоги до кваліфікації фахівців, умови праці, орієнтовну заробітну плату, контактні дані роботодавця.

На основі резюме, які подали конкурсанти, необхідно провести конкурсний відбір протягом 10 днів.

Під час конкурсного відбору провести мінімум 1 співбесіду з кожним конкурсантом за потреби.

Після успішного відбору конкурсантів, адміністратор національного геопорталу повинен офіційно їм оформити стажування, після проходження якого буде визначено посаду та завдання відповідно до посадової інструкції співробітника.

7.4.2 Навчання персоналу

Для персоналу за потреби необхідно передбачити курси підвищення кваліфікації з таких тем:

бази геопросторових даних;

веб-картографування;

геопросторовий аналіз;

дистанційне зондування землі;

ГІС моніторинг;

прикладне програмування в ГІС;

та інші теми, знання та навички яких будуть відповідати кваліфікаційним вимогам персоналу.

Про успішне проходження курсів підвищення кваліфікації співробітником необхідно засвідчити відповідним сертифікатом, де повинно бути зазначено теми навчальної програми, кількість годин або кредитів Європейської кредитно-трансферної системи (ECTS), дату та місце проходження навчання.

Також необхідно передбачити навчання персоналу щодо роботи на національному геопорталі.

8. ВИМОГИ ДО ДОКУМЕНТАЦІЇ НА СИСТЕМУ

У складі техноробочого проекту у відповідності з програмою робіт повинна бути розроблена:

документація технічного проекту;

робоча документація (включаючи програмну документацію).

До складу документації на систему повинні входити:

Технічне завдання;

Опис системи;

Опис інформаційного забезпечення;

Опис комплексу технічних засобів;

Опис програмного забезпечення;

Посібник користувача з API геоінформаційних сервісів;

Посібник адміністратора національного геопорталу;

Посібник користувача із захищеним доступом;

Посібник користувача загального публічного доступу;

Посібник держателям даних з підготовки геопросторових та метаданих до завантаження на національний геопортал;

Тексти програм;

Програма та методика випробувань;

Наукові повні та анотовані звіти;

Бюлетень змін.

Питання, що віднесені у цьому ТЗ до розгляду та уточненню на етапі техноробочого проектування, повинні бути відображені у документах «Пояснювальна записка» та «Опис постановки комплексу задач».

Зміст документів повинен відповідати вимогам:

ГОСТ 34.602-89 – для технічних завдань;

РД 50-34.698-90 – для документації технічного проекту та робочої документації;

стандартам ЕСПД та ДСТУ для програмної документації.

Оформлення документації технічного проекту, робочої та програмної документації визначається Виконавцем. Оформлення та зміст документів «Бюлетень змін» визначається Виконавцем. Зміна складу документації, що підлягає розробці, оформлюється доповненням до цього ТЗ.

Технічне завдання розробляється і модифікується за вимогами ГОСТ 34.602-89 (українською мовою). «Наукові повні та анотовані звіти» виконуються за ГОСТ - 91 (українською мовою). Уся документація готується у друкованому паперовому виді та на електронних носіях.

Друкована документація готується у трьох екземплярах на аркушах формату А4.

В усіх документах повинні відслідковуватися варіанти, версії та редакції. Документ «Тексти програм» готується на електронному носії, готовому для використання.

9. ДЖЕРЕЛА РОЗРОБКИ

8.1 Нормативні акти та національні стандарти України

1. Закон України Про національну інфраструктуру геопросторових даних : прийнятий 13 квіт. 2020 року № 554-IX// Відомості Верховної Ради України. – 2020. – № 37. – Ст. 277.

2. Закон України Про публічні електронні реєстри: Із змінами, внесеними згідно із Законом № 2130-IX від 15.03.2022. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1907-20#Text>.

3. Закон України Про доступ до публічної інформації: прийнятий 13 січня 2011 року № 2939-VI// Відомості Верховної Ради України. – 2011. – № 32. – Ст. 314. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2939-17#Text>.

4. Про затвердження Порядку функціонування національної інфраструктури геопросторових даних: Постанова Кабінету Міністрів України від 26 трав. 2021 р. № 532. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/532-2021-п#Text>.

5. Про затвердження технічних вимог до геопросторових даних, метаданих і геоінформаційних сервісів національної інфраструктури геопросторових даних: Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України від 10 листопада 2021 р. N 347. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0021-22#Text>.

6. Про схвалення Концепції створення та функціонування інформаційної системи електронної взаємодії державних електронних інформаційних ресурсів: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 05.09.2012 № 634-р.

7. Деякі питання електронної взаємодії електронних інформаційних ресурсів: Постанова КМ від 8 вересня 2016 р. № 606. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/606-2016-п#Text>.

8. Деякі питання організації електронної взаємодії державних електронних інформаційних ресурсів: Постанова Кабінету Міністрів України від 10 травня 2018 р. № 357. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/357-2018-п#Text>.

9. Географічна інформація. Еталонна модель: ДСТУ ISO 19101:2009. – [Чинний від 2011-07-01] – К.: Держспоживстандарт України, 2011. – 44 с

10. Географічна інформація. Сервіси: ДСТУ ISO 19119:2017 (ISO:19119:2016, IDT). – [Чинний від 2017-10-01] – К: ДП «УкрНДНЦ».

11. Географічна інформація. Метадані – XML-схема реалізації: ДСТУ ISO/TS 19139:2017(ISO/TS 19139:2007, IDT). – [Чинний від 2017-10-01] – К: ДП «УкрНДНЦ».

12. Географічна інформація. Методологія каталогізації об'єктів: ДСТУ ISO 19110:2017 (ISO 19110:2016, IDT). – [Чинний від 2017-10-01] – К: ДП «УкрНДНЦ».

13. Географічна інформація. Просторова прив'язка за географічними ідентифікаторами: ДСТУ ISO 19112:2017 (ISO 19112:2003, IDT). – [Чинний від 2017-10-01] – К: ДП «УкрНДНЦ».

14. Географічна інформація. Мова концептуальних схем: ДСТУ ISO 19103:2017 (ISO 19103:2015, IDT). – [Чинний від 2017-10-01] – К: ДП «УкрНДНЦ».

15. Географічна інформація. Просторова схема: ДСТУ ISO 19107:2017 (ISO 19107:2003, IDT). – [Чинний від 2017-10-01] – К: ДП «УкрНДНЦ».

16. Географічна інформація. Часова схема: ДСТУ ISO 19108:2017 (ISO 19108:2002, IDT). – [Чинний від 2017-10-01] – К: ДП «УкрНДНЦ».

17. Географічна інформація. Правила для прикладної схеми: ДСТУ ISO 19109:2017 (ISO 19109:2015, IDT). – [Чинний від 2017-10-01] – К: ДП «УкрНДНЦ».

18. Географічна інформація. Просторова прив'язка за координатами: ДСТУ ISO 19111:2017 (ISO 19111:2007, IDT). – [Чинний від 2017-10-01] – К: ДП «УкрНДНЦ».

19. Географічна інформація. Специфікація геоінформаційного продукту ДСТУ ISO 19131:2019 (ISO 19131:2007; Amd 1:2011, IDT) – [Чинний від 2021-01-01] – К: ДП «УкрНДНЦ».

20. Географічна інформація. Схема для геометрії і функцій покриття: ДСТУ ISO 19123:2017 (ISO 19123:2005, IDT). – [Чинний від 2017-10-01] – К: ДП «УкрНДНЦ».

21. Географічна інформація. Кодування: ДСТУ ISO 19118:2017 (ISO 19118:2011, IDT). – [Чинний від 2017-10-01] – К: ДП «УкрНДНЦ».

22. Географічна інформація. Правила моделювання геопросторових даних ДСТУ 8774:2018 – [Чинний від 2019-07-01] – К: ДП «УкрНДНЦ».

23. СОУ 742-33739540 0010:2010 КС БТД Загальні вимоги – Київ: Мінприроди України, 2010.

24. СОУ 742-33739540 0014:2010 КС БТД Вимоги до якості топографічних даних – Київ: Мінприроди України, 2010.

25. ГОСТ 34.602-89. Інформаційна технологія. Комплекс стандартів на автоматизовані системи. Технічне завдання на створення автоматизованої системи (міждержавний стандарт).

26. ГОСТ 19.201-78 (СТ СЗВ 1627-79). Єдина система програмної документації. Технічне завдання. Вимоги до змісту та оформлення (міждержавний стандарт).

27. ГОСТ 34.601-90. Інформаційна технологія. Комплекс стандартів на автоматизовані системи. Автоматизовані системи. Стадії створення. (міждержавний стандарт).

28. ГОСТ 19.102-77. Єдина система програмної документації. Технічне завдання. Стадії розроблення.
29. ДСТУ 2853-94 Підготовлення і проведення випробувань;
30. [ДСТУ 2851-94](#) Документування результатів випробування;

8.2 Регуляторні акти та специфікації INSPIRE

31. Commission Regulation (EC) No 1205/2008 of 3 December 2008 implementing Directive 2007/2/EC of the European Parliament and of the Council as regards metadata

32. Commission Regulation (EC) No 976/2009 of 19 October 2009 implementing Directive 2007/2/EC of the European Parliament and of the Council as regards the Network Services

33. Commission Regulation (EU) No 1088/2010 of 23 November 2010 amending Regulation (EC) No 976/2009 as regards download services and transformation services

34. Commission Regulation (EU) No 1089/2010 of 23 November 2010 implementing Directive 2007/2/EC of the European Parliament and of the Council as regards interoperability of spatial data sets and services

35. Commission Regulation (EU) No 102/2011 of 4 February 2011 amending Regulation (EU) No 1089/2010 implementing Directive 2007/2/EC of the European Parliament and of the Council as regards interoperability of spatial data sets and services.

36. Commission Regulation (EU) No 1253/2013 of 21 October 2013 amending Regulation (EU) No 1089/2010 implementing Directive 2007/2/EC as regards interoperability of spatial data sets and services.

37. Commission Regulation (EU) No 1312/2014 of 10 December 2014 amending Regulation (EU) No 1089/2010 implementing Directive 2007/2/EC of the

European Parliament and of the Council as regards interoperability of spatial data services.

38. INSPIRE NSA (2008): Network Service Architecture Version 3.0, Network Drafting Team, July 19, 2008 http://inspire.jrc.ec.europa.eu/reports/ImplementingRules/network/D3_5_INSPIRE_NS_Architecture_v3-0.pdf.

39. INSPIRE D2.6 (2008): D2.6: Drafting Team "Data Specifications" – deliverable D2.6: Methodology for the development of data specifications, 2008-06-20. Режим доступа: http://inspire.ec.europa.eu/reports/ImplementingRules/DataSpecifications/D2.6_v3.0.pdf.

40. INSPIRE TG (2013, a). Metadata Implementing Rules: Technical Guidelines based on EN ISO 19115 and EN ISO 19119, V. 1.3., 2013. <https://inspire.ec.europa.eu/file/1557/download?token=UaQBcRvQ>.

41. INSPIRE TG (2017, a). Technical Guidelines for implementing dataset and service metadata based on ISO/TS 19139:2007, V. 2.0.1, 2017. <http://inspire.ec.europa.eu/id/document/tg/metadata-iso19139/2.0.1>.

42. INSPIRE TG (2017, b). Technical Guidelines for implementing dataset and service metadata based on ISO/TS 19139:2007.

43. INSPIRE TG (2016, a) Technical Guidance for INSPIRE Spatial Data Services and services allowing spatial data services to be invoked. Version 4.0.

44. INSPIRE TG (2013, b). Technical Guidance for the implementation of INSPIRE Download Services, Version 3.1, 2013. <https://inspire.ec.europa.eu/documents/technical-guidance-implementation-inspire-download-services>.

45. INSPIRE TG (2016, b). Technical Guidance for the implementation of INSPIRE Download Services using Web Coverage Services (WCS), Version 1.0, 2016. <https://inspire.ec.europa.eu/id/document/tg/download-wcs>.

46. INSPIRE TG (2016, c). Technical Guidance for implementing download services using the OGC Sensor Observation Service and ISO 19143 Filter Encoding), Version 1.0, 2016. <https://inspire.ec.europa.eu/id/document/tg/download-sos> .

47. INSPIRE TG (2021). Setting up an INSPIRE Download service based on the OGC API-Features standard, Version: 1.0, 2021. <https://github.com/INSPIRE-MIF/gp-ogc-api-features/blob/master/spec/oapif-inspire-download.md> .

8.3. Міжнародні стандарти, стандарти і специфікації OGC

48. ISO 19115-1:2014 Geographic information – Metadata – Part 1: Fundamentals.

49. ISO 19157:2013 Geographic information — Data quality.

50. ISO/IEC 13249-3:2016 Information technology – Database languages – SQL multimedia and application packages – Part 3: Spatial.

51. OGC 02-076r3, Gazetteer Service Profile of the Web Feature Service Implementation Specification, 2002.

52. OGC 02-112, OGC Abstract Specification Topic 12: OpenGIS Service Architecture, 2002.

53. OGC 04-039, Geospatial Portal Reference Architecture, 2004.

54. OGC 06-121r9, OGC Web Service Common Standard, V 2.0.0, 2010.

55. OGC 12-168r6, OGC Catalogue Services 3.0. General Model. Interface Standard, 2016.

56. OGC 07-006r1, OpenGIS Catalogue Services Specification, 2.0.2, 2007.

57. OGC 06-042, OpenGIS Web Map Server Implementation Specification, 2006.

58. OGC 07-057r7, Web Map Tile Service Implementation Standard, 2010.

59. OGC 05-078r4, Styled Layer Descriptor profile of the Web Map Service Implementation Specification, V: 1.1.0 / Editor: Dr. Markus Lupp. – 2007.

60. OGC 07-057r7, Web Map Tile Service Implementation Standard, 2010.
61. OGC 08-068r2, Web Coverage Processing Service (WCPS) Language Interface Standard, 2009.
62. OGC 17-089r1, WCS Web Coverage Service (WCS) 2.1 Interface Standard – Core, 2018.
63. OGC 07-166r2, OWS-5 Engineering Report on WCPS (Web Coverage Processing Service), 2008.
64. OGC 09-025r2, OGC Web Feature Service 2.0 Interface Standard – With Corrigendum, 2014.
65. OGC 09-026r2, OGC Filter Encoding 2.0 Encoding Standard – With Corrigendum, 2014.
66. OGC 17-069r3, OGC API - Features - Part 1: Core, Version: 1, 2019. <http://docs.openeospatial.org/is/17-069r3/17-069r3.html>.
67. OGC 14-065r2, Web Processing Service WPS 2.0.2: Corrigendum 2, 2018.
68. OGC 08-062r7, OGC Reference Model, 2011.
69. OGC SFA – Simple feature access – Part 1: Common architecture.
70. OGC SFA-S – Simple feature access – Part 2: SQL option.

8.4 Публікації в науково-технічних видання

71. Карпінський Ю.О., Лященко А.А. (2006). Стратегія формування національної інфраструктури геопросторових даних в Україні. К.:НДІГК, 106с.
72. Карпінський Ю. Національна інфраструктура геопросторових даних України у світовому вимірі: стан та нагальні завдання розвитку і сталого функціонування / Ю. Карпінський, А. Лященко, Д. Макаренко, А. Черін // Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва. – 2021. – Вип. I (41). – С. 104 – 112.

73. Лященко А.А. (2021,а) Методи та засоби забезпечення інтегрованості компонентів національної інфраструктури геопросторових даних / А.А. Лященко, О.В. Карпінський, Є.Ю. Гаврилюк, А.Г. Черін // Містобудування та територіальне планування. – 2021. – Вип. 77. - С.309-319.

74. Лященко А.А. (2021,б) Інфраструктура геопросторових даних та геоінформаційне забезпечення сталого розвитку територіальних громад / А.А. Лященко, О.В. Карпенко, А.Г. Черін // Містобудування та територіальне планування. – 2021. – Вип. 78. - С.343-355.

75. Bernard L., (2005). The European geoportal—one step towards the establishment of a European Spatial Data Infrastructure / L. Bernard, I. Kanellopoulos, A. Annoni, P. Smits// Computers, Environment and Urban Systems. – 2005. – N 29, pp: 15–31.– Режим доступу: http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=6669.

76. Blanc, N. et al. OGC API state of play – a practical testbed for the national spatial data infrastructure in Switzerland. /Blanc N., M. Cannata M., Collombin M., Ertz o., Giuliani G., Ingensand J. // The international archives of the photogrammetry, remote sensing and spatial information sciences, 2022, vol. XLVIII-4/W1-2022, p. 59-65 DOI: 10.5194/isprs-archives-XLVIII-4-W1-2022-59-2022/

77. Toponymy training manual UNGEGN Department of economic and social affairs <https://unstats.un.org/unsd/ungegn/pubs/documents/Training%20Manual.pdf>

78. CEN (2006). CEN/TR 15449:2006. Geographic information – Standards, specifications, technical reports and guidelines, required to implement Spatial Data Infrastructure. Режим доступу: <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/cen/4fe3122d-15f3-460c-b404-0dca99ef39ef/cen-tr-15449-2006>.

79. GSDI Association. (2004). Global Spatial Data Infrastructure: The SDI Cookbook, Ver. 2.0. http://gsdiassociation.org/images/publications/cookbooks/SDI_Cookbook_GSDI_2004_ver2.pdf.

80. Guigoz Y., Giuliani G., Nonguierma A., Lehmann A., Mlisa A., Ray N. (2017). Spatial Data Infrastructures in Africa: A Gap Analysis. *Journal of Environmental Informatics* 30 (1) 53-62.

81. GIULIANI, Gregory et al/ EnviroGRIDS interoperability guideline. 2009. – Режим доступа: <https://archive-ouverte.unige.ch/unige:23127>.

82. Holms Ju., Vicehovskis V. Putniņš A. The architecture and components of Geoportal of Latvia. - INSPIRE Conference 2017.- 21 p/ – Режим доступа: https://inspire.ec.europa.eu/sites/default/files/presentations/139_pdf_copy_of_presentation.pdf.

83. Mansberger, R. (2003). Geoinformation in support of decentralization and community empowerment. UN. ECA Committee on Development Information Meeting (3rd: 2003, May. 10-17: Addis Ababa, Ethiopia). Addis Ababa: <https://hdl.handle.net/10855/5106>.

84. Muñoz C.A. Web-mapping architectures based on open specifications and free and open source software in the water domain / C.A. Muñoz, M. A. Brovellib, C. E. Kilsedarb, R. Moreno-Sanchezc, D. Oxolib // *ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, Volume IV-2/W4, 2017. ISPRS Geospatial Week 2017, Wuhan, China.

85. Panidi E. Service-based approach to geoportals' architecture / E. Panidi // *East African Journal of Science and Technology*. – 2015. – Vol.5, Issue 1, pp: 208 – 217. ISSN: 2227-1902 (Online version).

86. Prášek Jan, Valta Jiří, Hřebíček Jiří. National INSPIRE Geoportal of the Czech Republic. 10th International Symposium on Environmental Software Systems (ISESS), Oct 2013, Neusiedl am See, Austria. pp.425-438, 10.1007/978-3-642-41151-9_40. hal-01457473.

87. Pashova L, Bandrova T. (2017). A brief overview of current status of European spatial data infrastructures – relevant developments and

perspectives for Bulgaria, *Geo. Inform. Science*, 20:2, pp. 97–108, DOI:10.1080/10095020.2017.1323524.

88. Schade S., Granell C., Vancauwenberghe G., Keßler C., Vandenbroucke D., Masser I., Gould M. (2020). Geospatial Information Infrastructures. In: *Manual of Digital Earth*. Springer, Singapore - pp 161-190, DOI:10.1007/978-981-32-9915-3_5.

89. Smits, P. (Ed.). (2002). *INSPIRE Architecture and Standards Position Paper*.

90. UN. (2011). *Global Geospatial Information Management*. New York: United Nations. E/2011/89.

91. UN Committee of Expert on Global Geospatial Information Management (UN-GGIM). (2018). *Integrated Geospatial Information Framework (IGIF). A Strategic Guide to Develop and Strengthen National Geospatial Information Management. Part 1: Overarching Strategic Framework*. UN-GGIM, 25 p., <http://ggim.un.org/IGIF/part1.cshtml>.

92. Yang C. P. *Spatial Web Portal for Building Spatial Data Infrastructure/ C.P. Yang, Y. Cao, J. Evans, M. Kafatos, M. Bambacus // Journal of Geographic Information Sciences*. – 2006. – N12(1), pp:38-43.

93. WFS AD (2016). *WFS INSPIRE Services ADDRESSES (AD)*. Режим доступа: https://www.catastro.minhap.es/webinspire/documentos/inspire-ad-WFS_en.pdf.

ДОДАТОК А

ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ

1) **веб-картографічний сервіс WMS** – геоінформаційний сервіс, що надає зображення електронних карт з їх просторовою прив'язкою, які генеруються картографічним сервером переважно в растрових форматах;

2) **веб-клієнт геоінформаційного сервісу** – програмний засіб геопорталу, що підтримує в середовищі веб-браузера на стороні клієнта графічний інтерфейс користувача для формування і передавання запитів до геоінформаційного сервісу геопорталу та отримання і відображення відповідей від нього;

3) **веб-сайт** – сукупність програмних засобів, розміщених за унікальною адресою в обчислювальній мережі, у тому числі в мережі Інтернет, разом з інформаційними ресурсами, що перебувають у розпорядженні певних суб'єктів і забезпечують доступ юридичних та фізичних осіб до цих інформаційних ресурсів та інших інформаційних послуг через обчислювальну мережу;

4) **веб-сервіс** – програмний комплекс, що інтегрується до програмного забезпечення електронного інформаційного ресурсу постачальника і забезпечує отримання запитів та формування і передавання відповідей за допомогою шлюзів безпечного обміну учасників системи;

5) **веб-сервіс географічних назв WGS** – спеціалізований WFS сервіс географічних назв (WFS-G), що надає доступ до реєстрів-довідників географічних назв, вулиць та адрес, які можуть бути використані для пошуку інформаційних ресурсів або об'єктів за географічними ідентифікаторами або адресами об'єктів та/або для геокодування наборів геопросторових даних за такими ідентифікаторами і отримання даних із відповідних реєстрів у форматах векторних даних;

б) **веб-сервіс геопросторових об'єктів WFS** – геоінформаційний сервіс, що забезпечує отримання векторних моделей геопросторових об'єктів із сервера бази геопросторових даних в уніфікованих форматах (GML, GeoJSON тощо) для візуалізації або використання їх в геоінформаційних системах на комп'ютері користувача;

7) **веб-сервіс картографічних тайлів WMTS** – геоінформаційний сервіс, що надає зображення електронних карт із файлів багаторівневої серії квадратних фрагментів растрових зображень (тайлів), що генеруються картографічним сервером у різних масштабах відповідно до визначених рівнями деталізації картографічного подання;

8) **веб-сервіс каталогу метаданих CSW** – геоінформаційний сервіс, що забезпечує доступ до каталогу метаданих про геоінформаційні ресурси (набори геопросторових даних та геоінформаційні сервери);

9) **веб-сервіс опрацювання геопросторових даних WPS**

10) геоінформаційний сервіс, що забезпечує доступ до програм опрацювання, перетворення, аналізу та моделювання даних, розміщених на геопорталі;

11) **веб-сервіс покриття WCS** – геоінформаційний сервіс, що забезпечує отримання цифрових моделей географічних полів, що описують неперервне просторове поширення певної характеристики (сіткові моделі рельєфу, растрові моделі даних дистанційного зондування Землі, забруднення атмосферного повітря тощо);

12) **геоінформаційний сервіс** – спеціалізований веб-сервіс, що надається геопорталом через інтерфейс прикладного програмування за стандартом Відкритого геопросторового консорціуму OGC для перетворення, керування або відображення геопросторових даних або метаданих;

13) **геоінформаційні ресурси** – результати інтелектуальної діяльності в усіх сферах життєдіяльності людини, суспільства і держави, що містять відомості про геопросторові об'єкти та зафіксовані на відповідних матеріальних носіях інформації як окремі набори геопросторових даних, бази та банки геопросторових даних, каталоги та бази метаданих і геоінформаційні сервіси;

14) **геоінформаційні ресурси національної інфраструктури геопросторових даних** – частина геоінформаційних ресурсів, що доступна для пошуку, перегляду та використання в мережевих сервісах геопорталів

15) національної інфраструктури геопросторових даних;

16) **геопортал** – комплекс програмно-технічних засобів, мережевих сервісів та сервісів геопросторових даних, що забезпечують відображення в мережі Інтернет геопросторових даних та метаданих, а також доступ користувачів до таких даних;

17) **геопросторовий об'єкт** – об'єкт, що характеризується певним місцезнаходженням на Землі і визначеними у встановленій системі просторово-часовими координатами;

18) **геопросторові дані** – сукупність даних про геопросторовий об'єкт;

19) **дані** – інформація у формі, придатній для автоматизованої обробки її засобами обчислювальної техніки;

20) **держатель геопросторових даних** – орган державної влади, орган місцевого самоврядування, фізична або юридична особа, що замовляє, отримує та/або володіє геопросторовими даними та метаданими;

21) **діяльність з геопросторовими даними та метаданими** – дії з виробництва, оновлення, оброблення, зберігання, оприлюднення, візуалізації та використання геопросторових даних та метаданих;

22) **інтероперабельність** – здатність геопросторових даних, метаданих, технічних і програмних засобів до функціональної та інформаційної автоматизованої взаємодії;

23) **інтероперабельна система** – система, підсистеми якої функціонують за незалежними алгоритмами, не мають єдиного пункту керування взаємодією, а керування визначається єдиним набором стандартів - профілем інтероперабельності;

24) **інформаційна (автоматизована) система** – організаційно-технічна система, в якій реалізується технологія обробки інформації з використанням технічних і програмних засобів;

25) **елемент метаданих** – одиниця метаданих, що містить окремі

26) відомості про геопросторові дані та/або сервіси;

27) **каталог метаданих** – складова національного геопорталу, який містить систематизовані метадані для наборів геопросторових даних та геоінформаційних сервісів, що створюються держателями даних;

28) **кодування** – присвоєння коду класифікаційній групі або об'єкту класифікації для забезпечення їх однозначної ідентифікації в класифікаторах у відповідності з обраними методом кодування з використанням знаків (символів);

26. **комплект наборів геопросторових даних** – сукупність наборів даних, скомплектованих за призначенням використання або територіальним охопленням;

29) **метадані** – відомості про геопросторові дані та/або сервіси, що надають можливість їх пошуку та використання;

30) **набір геопросторових даних** – ідентифікована сукупність даних, на які поширюється одна і та ж специфікація геопросторових даних;

31) **національна інфраструктура геопросторових даних** – взаємопов'язана сукупність організаційної структури, технічних і програмних засобів, базових та тематичних наборів геопросторових даних, метаданих, сервісів, технічних регламентів, стандартів, технічних специфікацій, необхідних для виробництва, оновлення, оброблення, зберігання, оприлюднення, використання геопросторових даних та метаданих, іншої діяльності з такими даними;

32) **національний геопортал** – офіційний геопортал національної інфраструктури геопросторових даних, що забезпечує оприлюднення та доступ до геопросторових даних та метаданих;

33) **нормальні умови** – періоди поза відрізків максимального навантаження, встановлені на рівні 90 % повного часу роботи мережного сервісу;

34) **публічний суб'єкт**: 1) орган державної влади або орган місцевого самоврядування, інші центральні адміністративні органи (в тому числі підвідомчі адміністративні органи, підвідомчі служби, а також установи, засновниками яких є центральні адміністративні органи), відповідальні за набори геопросторових даних; 2) автономна публічна установа або юридична особа приватного права, яка в рамках передбаченої законом компетенції надає публічні послуги, що включають діяльність і спеціальні послуги, безпосередньо пов'язані з геопросторовими даними;

35) **сервіс** – програмно-технічний засіб, за допомогою якого надається можливість здійснювати пошук, перегляд, доступ, завантаження, перетворення геопросторових даних та метаданих та іншу діяльність з такими даними;

36) **семантична інтероперабельність** – здатність будь-яких взаємодіючих в процесі комунікації інформаційних систем однаково чинно сприймати та інтерпретувати зміст інформації, якою вони обмінюються;

37) **специфікація геоінформаційного продукту** – докладний опис набору геопросторових даних або комплекту наборів геопросторових даних, а також додаткова інформація, які забезпечують створення, постачання та використання геопросторових даних іншими користувачами;

38) **специфікація геопросторових даних** – специфікація геоінформаційного продукту, що містить докладний опис набору геопросторових даних або комплекту наборів геопросторових даних, а також додаткова інформація, які забезпечують створення і постачання геопросторових даних виробниками даних та їх повторне використання іншими користувачами;

39) **тематичний словник** – терміни, які можуть бути вибрані із створеного (існуючого) офіційного списку під час виробництва геопросторових даних та/або метаданих;

40) **тематичні геопросторові дані** – геопросторові дані, не віднесені до базових геопросторових даних;

41) **технічна інтероперабельність** – здатність до обміну даними між взаємодіючими системами з використанням стандартних форматів даних, інтерфейсів та протоколів взаємодії систем в інформаційних мережах, стандартних мережесервісів та стандартних засобів захисту інформації;

42) **час відгуку** – час, необхідний операції сервісу для відправки першого байта результату;

43) **GML (Geography Markup Language)** – заснована на XML мова опису геопросторових об'єктів, що призначена для використання як мови моделювання географічних інформаційних системах та уніфікованого формату обміну геопросторовими даними через Інтернет;

44) **RIF (Rule Interchange Format)** – стандартний формат, призначений для забезпечення взаємного обміну, інтероперабельності та взаємодії систем;

45) **SOAP (Simple Object Access Protocol)** – заснований на XML стандартний протокол обміну структурованими даними за допомогою мережесервісів;

46) **WSDL (Web Service Definition Service)** – заснована на XML мова для опису функціональності, що надається мережесервісами;

47) **XML (EXtensible Markup Language)** – стандартна розширювана мова розмітки, яка використовується з метою структурованої розмітки документів і передавання даних між застосунками через Інтернет.

ДОДАТОК В

**КОДИ ДЛЯ ДЕРЖАВНОЇ ГЕОДЕЗИЧНОЇ РЕФЕРЕНЦНОЇ СИСТЕМИ
КООРДИНАТ УСК-2000 ЗГІДНО БАЗИ ДАНИХ МІЖНАРОДНОГО
РЕПОЗИТАРІЮ ПАРАМЕТРІВ РЕФЕРЕНЦНИХ СИСТЕМ КООРДИНАТ
EPSG**

Таблиця В.1

Система геодезичних (еліпсоїдальних) координат В, L

№ з/п	Ідентифікатори файла параметрів системи координат	Ідентифікатор системи координат
1	UA_UCS_2000 BL.prj	UA_UCS-2000 / Lat_Lon_h

Таблиця В.2

**Системи прямокутних координат x, y на площині в 6-градусних зонах в
проекції Гаусса-Крюгера**

№ з/п	Ідентифікатор файла параметрів системи координат	Ідентифікатори систем координат	Номер 6-градусної зони
1	UA_UCS-2000 GK_6 Zone4.prj	UA_UCS-2000 / GK_6 Zone 4	4
2	UA_UCS-2000 GK_6 Zone 5.prj	UA_UCS-2000 / GK_6 Zone 5	5
3	UA_UCS-2000 GK_6 Zone 6.prj	UA_UCS-2000 / GK_6 Zone 6	6
4	UA_UCS-2000 GK_6 Zone 7.prj	UA_UCS-2000 / GK_6 Zone 7	7

Таблиця В.3

**Системи прямокутних координат x, y на площині в 3-градусних зонах
в проекції Гаусса-Крюгера**

№ з/п	Ідентифікатор файла параметрів системи координат	Ідентифікатор системи координат	Номер 3- градусної
1	UA_UCS-2000 GK_3 Zone 7.prj	UA_UCS-2000 / UA_TM Zone 7	7
2	UA_UCS-2000 GK_3 Zone 8.prj	UA_UCS-2000 / UA_TM Zone 8	8
3	UA_UCS-2000 GK_3 Zone 9.prj	UA_UCS-2000 / UA_TM Zone 9	9
4	UA_UCS-2000 GK_3 Zone 10.prj	UA_UCS-2000 / UA_TM Zone 10	10
5	UA_UCS-2000 GK_3 Zone 11.prj	UA_UCS-2000 / UA_TM Zone 11	11
6	UA_UCS-2000 GK_3 Zone 12.prj	UA_UCS-2000 / UA_TM Zone 12	12
7	UA_UCS-2000 GK_3 Zone 13.prj	UA_UCS-2000 / UA_TM Zone 13	13

Таблиця В.4

Місцеві системи координат

№ з/п	Ідентифікатор файла параметрів системи координат	Ідентифікатор місцевої системи координат	Адміністративно-територіальна одиниця
1	UA_UCS_2000_LCS_01.prj	UA_UCS_2000/LCS_01	АР Крим
2	UA_UCS_2000_LCS_05.prj	UA_UCS_2000/LCS_05	Вінницької області
3	UA_UCS_2000_LCS_07.prj	UA_UCS_2000/LCS_07	Волинської області
4	UA_UCS_2000_LCS_12.prj	UA_UCS_2000/LCS_12	Дніпропетровської обл.
5	UA_UCS_2000_LCS_14.prj	UA_UCS_2000/LCS_14	Донецької області
6	UA_UCS_2000_LCS_18.prj	UA_UCS_2000/LCS_18	Житомирської області
7	UA_UCS_2000_LCS_21.prj	UA_UCS_2000/LCS_21	Закарпатської області

№ з/п	Ідентифікатор файла параметрів системи координат	Ідентифікатор місцевої системи координат	Адміністративно-територіальна одиниця
8	UA_UCS_2000_LCS_23.prj	UA_UCS_2000/LCS_23	Запорізької області
9	UA_UCS_2000_LCS_26.prj	UA_UCS_2000/LCS_26	Івано-Франківської обл.
10	UA_UCS_2000_LCS_32.prj	UA_UCS_2000/LCS_32	Київської області
11	UA_UCS_2000_LCS_35.prj	UA_UCS_2000/LCS_35	Кіровоградської області
12	UA_UCS_2000_LCS_44.prj	UA_UCS_2000/LCS_44	Луганської області
13	UA_UCS_2000_LCS_46.prj	UA_UCS_2000/LCS_46	Львівської області
14	UA_UCS_2000_LCS_48.prj	UA_UCS_2000/LCS_48	Миколаївської області
15	UA_UCS_2000_LCS_51.prj	UA_UCS_2000/LCS_51	Одеської області
16	UA_UCS_2000_LCS_53.prj	UA_UCS_2000/LCS_53	Полтавської області
17	UA_UCS_2000_LCS_56.prj	UA_UCS_2000/LCS_56	Рівненської області
18	UA_UCS_2000_LCS_59.prj	UA_UCS_2000/LCS_59	Сумської області
19	UA_UCS_2000_LCS_61.prj	UA_UCS_2000/LCS_61	Тернопільської області
20	UA_UCS_2000_LCS_63.prj	UA_UCS_2000/LCS_63	Харківської області
21	UA_UCS_2000_LCS_65.prj	UA_UCS_2000/LCS_65	Херсонської області
22	UA_UCS_2000_LCS_68.prj	UA_UCS_2000/LCS_68	Хмельницької області
23	UA_UCS_2000_LCS_71.prj	UA_UCS_2000/LCS_71	Черкаської області
24	UA_UCS_2000_LCS_73.prj	UA_UCS_2000/LCS_73	Чернівецької області
25	UA_UCS_2000_LCS_74.prj	UA_UCS_2000/LCS_74	Чернігівської області
26	UA_UCS_2000_LCS_80.prj	UA_UCS_2000/LCS_80	м. Київ
27	UA_UCS_2000_LCS_85.prj	UA_UCS_2000/LCS_85	м. Севастополь