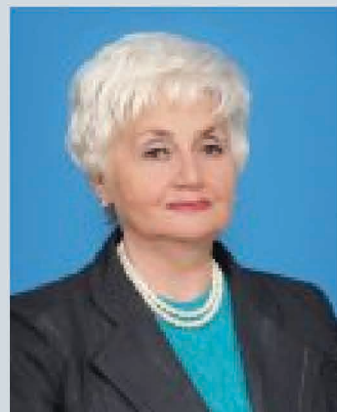


Костянтин Дмитрович Бабов, директор ДУ «Укр НДІ медичної реабілітації та курортології МОЗ України», доктор медичних наук, професор, Заслужений діяч науки і техніки України. Сфера наукових інтересів: медична реабілітація найпоширеніших захворювань і відновлювальне лікування в санаторно-курортних умовах на основі широкого застосування природних лікувальних ресурсів і преформованих засобів. Автор понад 500 наукових публікацій, у тому числі 44 монографій, довідників, посібників, 21 патенту, 23 методрекомедацій.



Олена Михайлівна Нікіпелова, заступник директора з наукової роботи ДУ «Укр НДІ медичної реабілітації та курортології МОЗ України», доктор хімічних наук, професор. Сфера наукових інтересів: комплексні дослідження природних лікувальних ресурсів та питних вод; організація моніторингу та еколого-гігієнічна оцінка природних лікувальних ресурсів та питних вод; розробка нормативних документів та методів досліджень природних та фасованих мінеральних вод. Автор понад 500 наукових публікацій, у тому числі 25 монографій, довідників, посібників, 6 нормативних документів, 21 патенту, 24 методрекомедацій.



Андрій Вікторович Мокієнко, керівник Центру ведення Державного кадастру природних лікувальних ресурсів ДУ «Укр НДІ медичної реабілітації та курортології МОЗ України» доктор медичних наук, старший науковий співробітник. Сфера наукових інтересів: гігієнічні та медико-екологічні аспекти водопостачання та водовідведення об'єктів комунального господарства та транспорту; контроль якості та регламентація технологій обробки і фасування мінеральних і питних вод. Автор понад 550 наукових праць, у тому числі 7 монографій, 4 фрагментів монографій.



ДЕРЖАВНИЙ КАДАСТР ПРИРОДНИХ ЛІКУВАЛЬНИХ РЕСУРСІВ ЗДОБУТКИ І ПЕРСПЕКТИВИ

**ДЕРЖАВНИЙ КАДАСТР ПРИРОДНИХ
ЛІКУВАЛЬНИХ РЕСУРСІВ
ЗДОБУТКИ І ПЕРСПЕКТИВИ**

Одеса
Фенікс
2017

УДК 615.838: 504.062.2].(088.27)

Рекомендовано до друку Вченою радою Державної установи «Український науково-дослідний інститут медичної реабілітації та курортології МОЗ України» 08.11.2016 р., протокол № 18.

Рецензенти:

Г.І. Рудько – д-р. геол.-мін. наук, д-р. геогр. наук, д-р техн. наук, професор, голова Державної комісії України по запасах корисних копалини;

Т.А. Сафранов – д-р геол.-мін. наук, професор, завідувач кафедри екології та охорони довкілля Одеського державного екологічного університету.

Авторський колектив: К.Д. Бабов, О.М. Нікіпелова, А.В. Мокієнко, А.Ю. Кисилевська, С.І. Ніколенко, О. В. Сторчак, С.В. Леонова, А.Л. Погребний, Є.А. Захарченко

Державний кадастр природних лікувальних ресурсів. Здобутки і перспективи : монографія / За ред. К.Д. Бабова, О.М. Нікіпелової, А.В. Мокієнко. – Одеса : Фенікс, 2017. – 150 с.

ISBN 9778-966-928-112-8

Монографію присвячено актуальній проблемі створення та розвитку Державного кадастру природних лікувальних ресурсів (ДКПЛР). Представлено основні положення та характеристику ДКПЛР та його об'єктів. Обґрунтовано необхідність розробки та впровадження автоматизованої системи ведення ДКПЛР.

Книга розрахована на широке коло читачів, які працюють в галузях розробки, охорони та контролю природних лікувальних ресурсів.

ISBN 9778-966-928-112-8

© Державна установа «Український науково-дослідний інститут медичної реабілітації та курортології МОЗ України», 2017.

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	5
РОЗДІЛ 1 ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕРЖАВНОГО КАДАСТРУ ПРИРОДНИХ ЛІКУВАЛЬНИХ РЕСУРСІВ	8
1.1 Загальні відомості	8
1.2 Взаємозв'язок Державного кадастру природних лікувальних ресурсів з іншими кадастрами	9
1.3 Методологічні основи створення та ведення Державного кадастру природних лікувальних ресурсів	14
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ ДЕРЖАВНОГО КАДАСТРУ ПРИРОДНИХ ЛІКУВАЛЬНИХ РЕСУРСІВ	17
2.1 Природні лікувальні ресурси як об'єкти кадастру	17
2.2 Мінеральні води	18
2.3 Лікувальні грязі (пелоїди)	26
2.4 Ропа лікувальних водойм	33
2.5 Морська вода, морське узбережжя	37
2.6 Озокерит	41
2.7 Природні об'єкти і комплекси із сприятливими для лікування кліматичними умовами	44
РОЗДІЛ 3 ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ СТВОРЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ВЕДЕННЯ ДЕРЖАВНОГО КАДАСТРУ ПРИРОДНИХ ЛІКУВАЛЬНИХ РЕСУРСІВ (АСВДКПЛР)	56
3.1 Правове та організаційне забезпечення Державного кадастру природних лікувальних ресурсів	56
3.2 Призначення і мета створення АСВДКПЛР	59
3.3 Вивчення світового досвіду	60
3.4 Огляд досвіду застосування ГІС-технологій у сфері природних ресурсів	63
3.5 Обґрунтування створення автоматизованої системи ведення Державного кадастру природних лікувальних ресурсів (АСВДКПЛР)	69

3.6 Статистичні методи одержання, обробки та аналізу даних Державного кадастру природних лікувальних ресурсів	72
3.7 Вибір базової системи ведення Державного кадастру природних лікувальних ресурсів	75
3.8 Розробка діючого макета автоматизованої системи ведення Кадастру природних лікувальних ресурсів України	85
3.9 Розробка концептуальної моделі даних, генерування діючого макету автоматизованої системи ведення Державного кадастру природних лікувальних ресурсів	87
3.10 Апробація макету автоматизованої системи ведення Державного кадастру природних лікувальних ресурсів на реальних даних. Забезпечення сумісності системи по рівнях із іншими системами.	109
ЗАКЛЮЧЕННЯ	138
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	142

ПЕРЕДМОВА

Здійснення державної стратегії України щодо розвитку рекреаційного господарства передбачає реалізацію прав громадян на відпочинок, лікування, сприятливе навколишнє середовище, прав майбутніх поколінь на користування рекреаційним природно-ресурсним потенціалом з метою підтримки високої якості життя, а також рішення поточних задач масового оздоровлення населення і нерозривного зв'язку зі здійсненням адекватних заходів щодо збереження і відновлення природних рекреаційних ресурсів.

В Україні є всі види курортів: бальнеологічні, кліматичні, бальнеокліматичні, кліматобальнеогрязьові, які можна використовувати для оздоровлення населення. Санаторно-курортне лікування і рекреація є важливими складовими системи охорони здоров'я і відіграють провідну роль у побудові здорової нації [1].

Сьогодні Україна стоїть на порозі нового етапу розвитку санаторно-курортної справи. Провідне місце в Європі за кількістю та якістю природних лікувальних ресурсів (ПЛР) обумовлює потужний потенціал розбудови курортно-рекреаційної сфери. В країні є практично усі види підземних мінеральних лікувальних вод – з підвищеним умістом органічних речовин, метакремнієвої та ортоборної кислот, вуглекислі, залізисті, миш'яковисті, сульфідні, радонові. Відомі родовища мулових сульфідних та торфових лікувальних грязей (пелоїдів). Поширюється позакурортне використання ПЛР — промислове фасування мінеральних вод, лікувальних грязей (пелоїдів), створення преформованих засобів тощо.

Головною підставою для створення і функціонування курортів є використання місцевих ПЛР. Проблема бальнеологічної оцінки, контролю за якістю та

безпечністю ПЛР, їх раціональним використанням та охороною є надзвичайно важливою для України.

Однією з найважливіших проблем сьогодення є проблема раціонального використання, збереження і охорони ПЛР.

Інформаційною базою для ефективного управління ПЛР повинен стати Державний кадастр природних лікувальних ресурсів (ДКПЛР).

Ведення ДКПЛР має прикладне значення для державних структур, установ практичної охорони здоров'я і санаторно-курортної мережі; є базисним матеріалом опрацювання прогностичних оцінок перспективності лікувальних ресурсів; дає можливість більш ефективно їх використовувати у бальнеолікуванні, розширити перелік медичних показань до застосування і збільшити кількість обслугованих громадян.

ДКПЛР застосовується для здійснення ефективного поточного і перспективного використання ПЛР у санаторно-курортному лікуванні, медичній реабілітації, рекреації населення; забезпечення раціонального видобутку, використання та охорони ПЛР; створення сприятливих умов для лікування, профілактики захворювань та відпочинку людей; удосконалення системи проведення природоохоронних заходів, створення округів і зон санітарної (гірничо-санітарної) охорони курортів; вирішення інших питань, пов'язаних з використанням ПЛР.

Незважаючи на очевидну економічну доцільність і гостру соціальну потребу подальшого розвитку курортного комплексу в Україні, сьогодні створення ДКПЛР знаходиться у початковій стадії.

Сучасне рішення означених задач може здійснюватися тільки за допомогою геоінформаційних технологій у вигляді автоматизованої системи ведення ДКПЛР.

До наукових основ створення автоматизованої системи належить:

- § означення та доповнення нормативно-правової бази, на підставі якої створюється та повинен вестись ДКПЛР;
- § означення кола задач, що будуть вирішуватися за допомогою ДКПЛР;
- § опис об'єктів ДКПЛР;
- § розробка системи надходження інформації до ДКПЛР;
- § розробка підходів до економічної та грошової оцінки використання ДКПЛР;
- § створення прикладного програмного забезпечення автоматичного ведення ДКПЛР.

Ведення ДКПЛР пов'язано з великими перспективами використання ПЛР, широким їх розповсюдженням по території країни, що створює передумови для будівництва санаторно-курортних закладів та відповідних виробництв практично у кожному адміністративному районі.

РОЗДІЛ 1

ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕРЖАВНОГО КАДАСТРУ ПРИРОДНИХ ЛІКУВАЛЬНИХ РЕСУРСІВ

1.1 Загальні відомості

Згідно Закону України "Про курорти" Державний кадастр природних територій курортів України є системою відомостей про правовий статус, належність, режим, географічне положення, площу, запаси природних лікувальних ресурсів, якісні характеристики цих територій, їх лікувальну, профілактичну, реабілітаційну, природоохоронну, наукову, рекреаційну та іншу цінність [2].

ПЛР є частиною або сукупністю декількох природних ресурсів і природних умов у певних географічних межах, які забезпечують задоволення оздоровчих, культурних, естетичних, економічних, екологічних, соціальних потреб [1].

Стаття 6 "Природні лікувальні ресурси" Закону України "Про курорти" [2] відносить до ПЛР мінеральні і термальні води, лікувальні грязі та озокерит, ропу лиманів та озер, морську воду, природні об'єкти і комплекси із сприятливими для лікування кліматичними умовами, придатні для використання з метою лікування, медичної реабілітації та профілактики захворювань.

Розв'язання проблеми щодо створення автоматизованої інформаційної системи ведення ДКПЛР методично відноситься до задач, які вирішуються за допомогою складання геоінформаційних систем. ГІС – це безліч структурних елементів, що знаходяться між собою в багатопов'язаних відношеннях і реалізують збір,

збереження, аналіз і публікацію інформації, що має просторове поширення.

Ведення ДКПЛР повинно бути спрямовано на розвиток курортно-рекреаційної сфери та поширення позакурортного використання ПЛР (промислове фасування, пакетування тощо).

Ведення ДКПЛР повинно забезпечити контроль за використанням ПЛР на підставі чинного законодавства та створення системи державного моніторингу якісного стану ПЛР України.

1.2 Взаємозв'язок Державного кадастру природних лікувальних ресурсів з іншими кадастрами

Природними ресурсами називають елементи природи, що використовуються як джерело засобів існування людей. Це земельні, лісові, водні та мінеральні ресурси, атмосфера й гідросфера Землі, сонячна енергія, клімат [3]. Природні ресурси, як компонент навколишнього середовища, місце перебування людини й умова її життя, беруть участь у суспільному виробництві, виступають засобом виробництва і джерелом задоволення потреб людини. Земля, її надра, води, ліси – власність народу, який мешкає на відповідній території.

Проблема раціонального використання природних ресурсів об'єктивно визначає необхідність їх вивчення з правової, природної і господарської точок зору на підставі достовірних і науково обґрунтованих даних, які містяться у системі Державних кадастрів.

Протягом останніх років багато зроблено для створення і розвитку системи кадастрів природних ресурсів. Верховна Рада прийняла спеціальні закони про землю, води, ліси, надра, які передбачають ведення земельного, водного, лісового кадастрів і кадастру

родовищ корисних копалин. Кадастри природних ресурсів повинні відповідати вимогам народного господарства. Єдність економіки народного господарства – чинник, який дозволяє забезпечити єдність системи кадастрів природних ресурсів. Кадастрам природних ресурсів притаманні як загальні риси, характерні для всієї системи народногосподарського обліку, так і низка особливостей, зумовлених специфікою об'єктів кадастру [4].

Державний водний кадастр включає дані обліку кількісних і якісних показників реєстрації водокористувань, обліку використання вод. Він складається з трьох розділів: поверхневі води, підземні води, використання вод. Дані про поверхневі і підземні води заносяться в каталоги за видами водних об'єктів (ріки, канали, озера і водосховища, льодовики, басейни підземних вод), а за розділом використання вод – у каталоги водокористувань, які складаються для основних рік, що впадають у море, водогосподарських ділянок великих рік, сукупності малих рік.

Каталоги містять основні відомості про водні об'єкти, їх гідрографічні й морфологічні характеристики, пункти спостереження за режимом вод, водозабори, пункти накачування, водовипуски, очисні і водогосподарські споруди та їх потужності, водокористувачів та їх відомчу належність. Каталогіві відомості про водні ресурси, баланси, якість та використання поверхневих і підземних вод узагальнюються за басейнами рік і водоймищ, адміністративними й економічними районами та щодо країни в цілому. Ці дані використовуються у плануванні і розміщенні продуктивних сил на території країни, складанні водогосподарських балансів, схем комплексного використання вод, охорони їх від забруднення, засмічення й виснаження, для поліпшення впливу вод при

проектуванні підприємств і споруд, пов'язаних з використанням вод, та при розв'язанні інших питань.

Кадастр родовищ корисних копалин містить відомості про кількість та якість запасів основних та супутніх корисних копалин та компонентів кожного родовища, гірничотехнічні, гідрогеологічні і інші умови розробки родовища і його геолого-економічну оцінку [4]. Дані Державного кадастру заносяться у спеціальні паспорти, які складаються для кожного родовища і виявлених металевих, неметалевих корисних копалин, нафти і газу, вугілля і горючих сланців, розсипних родовищ і твердих корисних копалин, їх відомчу приналежність, територіальне розміщення, дату відкриття, ступінь промислового освоєння, а також дані про склад і властивості основних і супутніх корисних копалин, домішки, водопостачання, умови розробки родовища, заходи щодо охорони навколишнього середовища, перспективні родовища і рекомендації щодо їх використання.

Для організації раціонального використання лісів, їх відтворення, охорони і захисту, планування розвитку лісового господарства і розміщення лісового фонду за рахунок держави здійснюється облік лісів і ведеться державний лісовий кадастр. Державний облік, державний лісовий кадастр, порядок галузевого обліку стану й використання земель державного лісового фонду встановлюється Верховною Радою України.

Державний лісовий кадастр включає державну реєстрацію землекористувань (лісофондовласників), кількісний облік лісових ресурсів, якісну характеристику лісових земель (бонітування ґрунтів), економічну оцінку лісів.

Державна реєстрація у лісовому кадастрі здійснюється у розрізі лісогосподарських підприємств,

кількісний облік лісових ресурсів проводиться шляхом інвентаризації лісового фонду з подальшим виявленням і відображенням поточних змін. Якісна характеристика забезпечується типологічною класифікацією лісових земель, при якій виділяються порівняно однорідні умови розміщення лісових насаджень. В основу типологічної класифікації лісових земель покладено лісорослинний ефект, який характеризується класами бонітету лісових насаджень. Залежно від продуктивності лісів, які знаходяться у різних умовах розміщення, проводять економічну оцінку. При цьому необхідно виявити порівняну цінність кількості і якості державної продукції та інших лісових користувань, які одержують у лісорослинних умовах різних типів до певного віку. Отже, економічна оцінка лісоземельних угідь проводиться за експлуатаційною цінністю лісу, вартістю побічної продукції, а також за середовище захисною і рекреаційною функціями лісу.

Об'єктом державного земельного кадастру є земля – найважливіший компонент навколишнього природного середовища, різновидність природних ресурсів, складний елемент біосфери. В її надрах наявні великі поклади корисних копалин, органічно пов'язані з землею водні і лісові ресурси, без яких життя неможливе.

Земля як об'єкт земельного кадастру – першооснова будь-якої діяльності. Так, в обробній промисловості і транспорті земля є територіальною основою, на якій здійснюється процес виробництва. У добувній промисловості вона виступає не тільки територіальним базисом, але й предметом праці, у процесі якої здійснюється видобування корисних копалин.

У сільському і лісовому господарстві земля виступає в трьох якостях одночасно: просторовим базисом, на якому здійснюється виробництво сільськогосподарської

і лісогосподарської продукції; предметом праці, на який спрямовується діяльність людини для одержання продукції; знаряддям праці, за допомогою якого в певних умовах людина одержує результати своєї діяльності. Таким чином, земля виступає як головний засіб виробництва.

Державний земельний кадастр відповідно до Земельного кодексу України являє собою єдину державну систему земельно-кадастрових робіт, яка встановлює процедуру визнання факту виникнення або припинення права власності на земельні ділянки і права користування ними та містить сукупність відомостей і документів про місце розташування та правовий режим цих ділянок, їх оцінку, класифікацію земель, кількісну та якісну характеристику, розподіл серед власників землі та землекористувачів.

У Законі України "Про курорти" зазначено особливу роль створення і ведення Кадастру природних територій курортів та Кадастру природних лікувальних ресурсів.

Таким чином, Державний кадастр природних лікувальних ресурсів повинен доповнити систему Державних кадастрів України. При розробці та затвердженні Переліку та форм подання відомостей до ДКПЛР враховано можливість обміну інформацією між кадастрами за відповідними напрямками, а саме:

- § за земельним кадастром – адміністративно-територіальне розташування ПЛР;
- § за кадастром природних територій курортів – розташування ПЛР по курортних територіях;
- § за водним кадастром – використання поверхневих (водойми) та підземних вод у лікувальній практиці;
- § за кадастром родовищ корисних копалин – використання природних лікувальних ресурсів, що є геологічними об'єктами, у лікувальній практиці.

1.3 Методологічні основи створення та ведення Державного кадастру природних лікувальних ресурсів

До Кадастру включаються відомості у формі текстових, цифрових та графічних (картографічних) матеріалів щодо видів (типів) природних лікувальних ресурсів: мінеральні і термальні води, лікувальні грязі та озокерит, ропа лиманів та озер, морська вода, природні об'єкти і комплекси із сприятливими для лікування, медичної реабілітації та профілактики захворювань кліматичними умовами.

Кадастр застосовується для:

§ здійснення ефективного поточного і перспективного використання природних лікувальних ресурсів у санаторно-курортному лікуванні, медичній реабілітації, рекреації населення;

§ забезпечення раціонального видобутку, використання та охорони природних лікувальних ресурсів;

§ створення сприятливих умов для лікування, профілактики захворювань та відпочинку людей;

§ удосконалення системи проведення природоохоронних заходів, створення округів і зон санітарної (гірничо-санітарної) охорони курортів;

§ вирішення інших питань, пов'язаних з використанням природних лікувальних ресурсів.

Зміст ДКПЛР повинен відповідати Переліку та формам подання відомостей (Додаток).

Основні принципи ведення ДКПЛР полягають у наступному:

§ забезпечення повноти відомостей про об'єкти ДКПЛР;

§ відображення сучасного стану якості, вивченості та використання об'єктів ДКПЛР;

- § ведення автоматизованої системи ведення ДКПЛР із використанням сучасних геоінформаційних систем у вигляді спеціалізованої електронної бази даних;
- § інтеграція ДКПЛР до інших кадастрів України та геоінформаційних систем країн Європи.

Методологічною основою створення та ведення ДКПЛР є комплексне використання географічних, гідрогеологічних, фізико-хімічних, мікробіологічних, бальнеологічних методів з метою надання якісної та кількісної характеристики ПЛР, їх розподілу за адміністративно-географічним принципом, а також надання інформації щодо можливості обсягів, способів та режимів використання.

Роль об'єктів кадастру полягає у наступному:

- § природні лікувальні ресурси є природними об'єктами, які знаходяться на конкретних земельних ділянках (територіях);
- § наявність природних лікувальних ресурсів є підставою для надання територіям, де вони визначені, статусу курортів;
- § природні лікувальні ресурси використовуються для надання бальнеологічних послуг, а також створення спеціалізованих товарів з природних та преформованих засобів (фасованих мінеральних вод, пакетованих лікувальних грязей тощо);
- § природні лікувальні ресурси описуються об'єктивними характеристиками;
- § використання природних лікувальних ресурсів здійснюється на підставі відповідного законодавства;
- § природні лікувальні ресурси використовують юридичні особи, що мають різні організаційно-правові форми господарювання (державні

підприємства, акціонерні товариства, приватні підприємства тощо).

Таким чином, ПЛР виступають у подвійній ролі – фактора, що визначає призначення земель, тобто впливає на загальну оцінку земель, на яких вони розташовані, а також об'єктів, що мають самостійну товарну цінність.

Методологія створення і ведення ДКПЛР повинна ініціювати дії, спрямовані на підвищення цінності ПЛР. На цінність ПЛР безумовно впливають пов'язані між собою природні, господарські та економічні чинники, а також ступінь вивчення ПЛР.

До природних чинників належать якісні характеристики ПЛР, а також ступінь захисту від можливого забруднення. До господарських – використання ПЛР. Економічні відображують доцільність використання ПЛР у господарстві, тобто вартість видобутку, завантаження курортних територій, потенційну потрібність у тому чи іншому ресурсі.

РОЗДІЛ 2

ОБ'ЄКТИ ДЕРЖАВНОГО КАДАСТРУ ПРИРОДНИХ ЛІКУВАЛЬНИХ РЕСУРСІВ

2.1 Природні лікувальні ресурси як об'єкти кадастру

ПЛР мають три головні ознаки:

- § природне походження;
- § лікувальне застосування у практично незміненому, природному стані, переважно, у курортних умовах;
- § можуть бути курортоутворюючим фактором.

За своїм походженням ПЛР можна розподілити на 2 групи.

Перша група — ПЛР, що є продуктом геолого-гідрогеологічних екзогенних та ендегенних процесів, існують часто у вигляді геологічних тіл, об'єктів, прояви яких локалізовані у вигляді конкретних родовищ, використання їх потребує геолого-розвідувальних робіт – мінеральні та термальні води, лікувальні грязі (пелоїди), озокерит, бішофіт. До цієї групи умовно можна віднести родовища ропи лиманів та озер. Їх об'єднує локальність розповсюдження, часто наявність родовища пелоїдів на дні. Застосування цієї групи ПЛР у лікувальній практиці, за виключенням деяких видів мінеральних вод, можливо й у позакурортних умовах.

Друга група – природні об'єкти і комплекси із сприятливими для лікування кліматичними умовами, які придатні для використання з метою лікування, медичної реабілітації та профілактики захворювань. До цієї групи необхідно віднести морську воду, розглядати яку, як ПЛР, неможливо без урахування всього природного комплексу узбережжя. Для цієї групи характерним є те, що лікувальну дію природного об'єкту обумовлено впливом комплексу

різноманітних природних чинників, таких як клімат, особливості ландшафтних умов, морська вода та сонячна радіація, узбережжя тощо. Тобто ці фактори є ПЛР у своєї сукупності, у вигляді природного об'єкту, комплексу. Крім того, в даному випадку лікувальний вплив забезпечується тільки у курортних умовах, на місці розташування природного об'єкту, комплексу.

Кліматичні процеси, стан морського басейну, ландшафту, які є складовою частиною другої групи ПЛР, формуються значною мірою як результат регіональних, часто глобальних процесів. Їх стан меншою мірою залежить від конкретного місця застосування, використання у курортній практиці. Другою стороною специфіки природних об'єктів є їх багатофакторність походження, взаємодія складових курортних чинників. Використання у народному господарстві морського узбережжя, озер, лиманів, річок, інших природних об'єктів й комплексів знаходиться на перехресті інтересів багатьох відомств.

2.2 Мінеральні води

Основні визначення мінеральних вод наступні [5, 6].

Мінеральні природні води – природні підземні мінеральні води об'єктів (родовищ), що характеризуються певним та стабільним фізико-хімічним складом, умістом біологічно активних компонентів та сполук відповідно до кондицій, установлених для кожного об'єкта (родовища), які використовуються без додаткової обробки, що може вплинути на хімічний склад та мікробіологічні властивості. Фасовані природні підземні мінеральні (столові, лікувально-столові, лікувальні) води – мінеральні води, які розфасовано в герметичну тару для реалізації.

Фасовані природні підземні мінеральні лікувально-столові води – природні підземні мінеральні води об'єктів (родовищ), які мають лікувальні властивості, характеризуються мінералізацією від 1,0 до 8,0 г/дм³, стабільністю фізико-хімічного складу, умістом біологічно активних компонентів та сполук, нижчим за прийняті бальнеологічні норми, відповідно до вимог кондицій, установлених для кожного об'єкта (родовища), які використовуються без додаткової обробки, що може вплинути на хімічний склад та мікробіологічні властивості, згідно з медичним (бальнеологічним) висновком.

Мінеральні природні лікувально-столові води застосовуються як лікувальні за призначенням лікаря і як столові напої при несистематичному вживанні протягом не більше 30 днів з інтервалом 3-6 місяців.

Природні підземні мінеральні лікувальні води – природні підземні мінеральні води об'єктів (родовищ), які мають виражену лікувальну і профілактичну дію на організм людини, характеризуються мінералізацією більше 8,0 г/дм³ або меншою при умісті в них біологічно активних компонентів та сполук не нижче прийнятих бальнеологічних норм відповідно до кондицій, установлених для кожного об'єкта (родовища), вода яких використовується без додаткової обробки, що може вплинути на хімічний склад та мікробіологічні властивості, згідно з медичним (бальнеологічним) висновком.

Мінеральні природні лікувальні води використовуються тільки з лікувальною метою за призначенням лікаря відповідно до медичних показань.

Елементарною одиницею при описі мінеральних вод за призначенням Кадастру є родовище підземних вод, у тому числі каптаж (джерело, колодязь, свердловина тощо).

Враховуючи, що Державний кадастр природних лікувальних ресурсів повинен являти собою систему

відомостей про природні лікувальні ресурси, об'єктивно описувати їх якісну і кількісну характеристику, однозначно визначати знаходження на місцевості, а також можливі обсяги, способи та режими їх використання, опис родовищ (каптажів) мінеральних лікувальних вод має здійснюватися за наступною схемою: адміністративно-географічне положення, запаси, захищеність, показники мінеральної води, вивченість, медичне застосування.

Сучасний стан родовищ мінеральних лікувальних вод, обсяги видобутку, якість, питання, що пов'язані з раціональним використанням, відображаються у ДКПЛР за допомогою Моніторингу ПЛР, який здійснюється на підставі положень Закону України "Про курорти" [3].

При описі знаходження родовища на території України для ДКПЛР наводяться дані щодо назви родовища, адміністративного підпорядкування, курортної території.

Родовище мінеральних вод за визначенням Інструкції [7] – це є водний об'єкт у надрах з підрахованими експлуатаційними запасами і просторово визначеними межами, у якому утворились сприятливі умови для видобування й подальшого цільового використання мінеральних вод.

На підставі результатів спеціалізованих гідрогеологічних досліджень, у Державній комісії по запасах корисних копалин України затверджуються експлуатаційні запаси мінеральних вод родовища – кількість мінеральних вод, яку можна буде видобувати з надр за раціональними та техніко-економічними показниками водозаборами в заданому режимі експлуатації за умови відповідності якісних характеристик мінеральних вод вимогам установлених кондицій та допустимого рівня впливу на довкілля протягом розрахункового терміну водокористування.

До Кадастру наводяться дані гідрогеологічних спостережень з назвою установи.

Також у ДКПЛР наводять дані щодо гідрогеологічного районування, назви експлуатаційного водоносного горизонту, №№ каптажів, за якими затверджувались запаси, № протоколу ДКЗ, періоду дії та дати його затвердження, загальної кількості затверджених запасів та запасів за категоріями.

Видобуток мінеральних вод на родовищі ведеться за допомогою каптажів – технічних пристроїв для захвату та виводу підземних вод з максимальним збереженням їх певних властивостей.

Кожний каптаж, розташований на родовищі, описується у ДКПЛР за відомостями, які в достатній мірі відображують дані, що є важливими для його використання.

При використанні мінеральних лікувальних вод важливе значення має ступінь їх захисту від забруднення. На ступінь захисту від забруднення водоносних горизонтів, що експлуатуються, впливає значна кількість факторів. В ДКПЛР наводять відомості щодо ступеня захисту, які можливо отримати при огляді каптажу, санітарно-гігієнічній оцінці місця розташування родовища з існуючих джерел інформації, таких як паспорт каптажу, дозвіл на спеціальне водовикористання, у регіональних відділеннях статуправлін та управлін екологічної безпеки.

Основними показниками мінеральних лікувальних вод є наступні: органолептичні показники, температура, концентрація вільних іонів водню (рН), окиснювально-відновлювальний потенціал (Eh), радіоактивність, склад і кількість розчинених газів, кількісний і якісний вміст неорганічних і органічних речовин, загальна кількість розчинених речовин, мікробний ценоз.

Органолептичні показники, хоча і не є об'єктивними критеріями для віднесення вод до мінеральних,

дозволяють давати оперативну оцінку водам і визначають їх споживчі властивості.

Температура є важливим показником можливості використання МЛВ, яку мають підземні води на виході на денну поверхню, на гирлі свердловини. Її величина дозволяє судити про генезис підземних вод, побічно вказує на високі значення розчинених речовин, що містяться у них.

Показник концентрації вільних іонів водню (рН) та окиснювально-відновлювальний потенціал (Eh) служать об'єктивними показниками природного середовища, яке визначає напрямок процесів формування підземних вод у земній корі – окисну, відновлювальну, метаморфічну.

Показник концентрації вільних іонів водню (рН), що характеризує активну реакцію води, має бальнеологічне значення, але, як правило, не включається до критеріїв віднесення вод до мінеральних. Показник концентрації вільних іонів водню має велике значення для сульфідних вод через рухливу рівновагу між молекулярним сірководнем і гідросульфідним іоном.

Радіоактивність природних вод обумовлюється наявністю в них тих чи інших радіоактивних елементів. У залежності від того, які саме радіоактивні елементи переважають у водах, їх називають урановими, радієвими, радоновими чи радоно-радієвими.

Розчинені гази в мінеральних водах є генетичним і бальнеологічним показником. Газовий склад мінеральних вод відображає умови їх формування.

Кількісний і якісний вміст неорганічних і органічних речовин у більшості випадків визначає лікувальну дію мінеральних вод.

Розрізняють макрокомпонентний (основний) хімічний склад мінеральних вод і вміст нормованих компонентів та сполук.

Основний склад представляють аніони: хлориди (Cl^-), сульфати (SO_4^{2-}), гідрокарбонати (HCO_3^-), карбонати (CO_3^{2-}), а також катіони: натрій та калій ($\text{Na}^+ + \text{K}^+$), магній (Mg^{2+}), кальцій (Ca^{2+}), вміст яких варіюється у різних сполученнях. Через подібні хімічні властивості іонів натрію і калію в бальнеології прийнято розглядати їх сумарну кількість ($\text{Na}^+ + \text{K}^+$).

Назва води за основним хімічним складом надається при відносному вмісті макрокомпонентів понад 20 екв. %.

Перелік речовин, що не відносяться до макрокомпонентного складу мінеральних вод і можуть суттєво впливати на організм людини, багаторазово переглядався. З погляду сучасної бальнеології в мінеральних водах у терапевтично значущих кількостях можуть міститися іони йоду і бромю, двовалентне залізо, метакремнієва і ортоборна кислоти, миш'як, органічні речовини в перерахунку на валовий вуглець.

Загальна кількість розчинених речовин або загальна мінералізація – найважливіший критерій, за яким визначають мінеральні лікувальні води, засіб і методики їх застосування. Граничне значення загальної кількості розчинених речовин – 1 г/л, прийняте в Україні і більшості інших країн, має більш нормативне, ніж бальнеологічне значення. Роботами провідних курортологів протягом останніх 50 років на сьогодні практично сформовано перелік показників та критерії віднесення вод до мінеральних лікувальних (МЛВ). Критерії МЛВ наведено у "Порядку здійснення медико-біологічної оцінки якості та цінності природних лікувальних ресурсів, визначення методів їх використання" [5] на основі класифікації В.В. Іванова та Г.А. Невраєва [8].

Показники мінеральної води відображуються у ДКПЛР у вигляді протоколів фізико-хімічних досліджень.

Мінеральні лікувальні води, що видобуваються на родовищах, повинні відповідати кондиціям, які розробляються з урахуванням вимог ДСТУ 878-93 [9] або ГСТУ 42.10-02-96 [10].

У ДКПЛР надаються вимоги щодо кондицій МЛВ у вигляді діапазонів від мінімальних до максимальних значень.

Підземні води мають природну мікрофлору різних еколого-трофічних груп, яка здійснює складні біохімічні процеси і здатна змінювати рН, Eh, газовий і сольовий склад мінеральних вод [11].

Хоча жодна з груп мікроорганізмів мінеральних вод не є критерієм віднесення їх до лікувальних, мікробний ценоз є невід'ємною складовою кожної природної мінеральної води.

Своєю назвою мінеральні лікувальні води визначають своє основне призначення – застосування в лікувальних цілях.

Згідно з Порядком [5] визначення придатності підземних вод до мінеральних лікувальних поділяється на наступні основні стадії: доклінічні дослідження, клінічні випробування, видача медичного (бальнеологічного) висновку, створення Інструкції щодо практичного їх використання у лікувальній практиці.

Доклінічні дослідження – комплекс гідрогеологічних, фізико-хімічних, мікробіологічних, санітарно-епідеміологічних, експериментальних та інших досліджень, у процесі яких обґрунтовуються ефективність та безпечність мінеральних лікувальних вод (МЛВ).

Клінічні випробування – вивчення на людині ефективності та безпечності МЛВ з метою виявлення або підтвердження бальнеологічних та інших властивостей, можливих побічних реакцій при застосуванні.

За результатами клінічних випробувань розробляється Інструкція щодо практичного використання у лікувальній практиці.

Медичний (бальнеологічний) висновок – висновок на підставі комплексних медико-біологічних та інших спеціальних досліджень складу та властивостей природних лікувальних вод щодо можливості використання з метою лікування, медичної реабілітації та профілактики захворювань; документ, який регламентує якість МЛВ, а також кондиційний склад корисних і шкідливих для людини компонентів.

Кожна стадія є завершеним науковим дослідженням. У ДКПЛР фіксується наявність (відсутність) цих стадій.

У ДКПЛР обов'язково наводяться медичні показання щодо лікувального застосування мінеральної води.

Видобуток МЛВ здійснюється на підставі спеціального дозволу на користування надрами.

В залежності від властивостей МЛВ їх лікувальне використання можливе у санаторно-курортних або позакурортних умовах.

МЛВ поділяються на води для зовнішнього та внутрішнього застосування.

У санаторно-курортному використанні МЛВ подаються на бювети та у фізіотерапевтичні відділення. Санаторно-курортне використання МЛВ здійснюється у вигляді зовнішніх та внутрішніх процедур.

В Україні основним способом позакурортного використання є внутрішнє застосування мінеральних вод у фасованому вигляді. Мінеральні лікувальні води, що фасовані у пляшки в залежності від хімічного складу набувають назву – фасовані природні мінеральні

лікувально-столові води, фасовані природні лікувальні мінеральні води.

При необхідності надання додаткових відомостей щодо МЛВ у ДКПЛР передбачено резервування інформаційного поля у кожній з наведених таблиць.

2.3 Лікувальні грязі (пелоїди)

Грязі лікувальні (пелоїди) – торфові, сапропелеві, мулові сульфідні, прісноводні глинисті мули, сопкові гідротермальні мули складені із мінеральних та органічних речовин, що пройшли складні перетворення внаслідок фізико-хімічних, хімічних, біохімічних процесів та являють собою однорідну тонкодисперсну пластичну масу, яка застосовується у нагрітому стані для грязелікування [5].

Використання лікувальних грязей (пелоїдів) у пелоїдотерапії набуло широкого розповсюдження на курортах та в лікувально-профілактичних закладах.

Під родовищами лікувальних грязей (пелоїдів) розуміють водойми і болота (і їх ділянки), а також грязьові вулкани, яким притаманні сприятливі умови щодо грязеутворення і накопичення пелоїдів, придатних для промислової розробки в лікувальних цілях.

Родовища пелоїдів за формуванням і знаходженням поділяються на:

- § родовища мулових сульфідних пелоїдів – це донні відклади у водоймищах, в основному солених, які характеризуються умовами сприятливого накопичування глинистого матеріалу й органічних речовин та проходження процесів сульфатредукції;
- § родовища торфових пелоїдів – це болота й заболочуваності, які мають сприятливі умови для

накопичення та біохімічного розкладу рослин-торфоутворювачів;

§ родовища сапропелевих пелоїдів – це донні відклади у водоймищах переважно прісноводних, із високою біологічною продуктивністю та переважанням у донних відкладах тонкодисперсних частинок;

§ родовища сопкових пелоїдів – це підземні колектори й ослаблені зони тектонічних порушень, з якими пов'язані грязьові вулкани, а також ділянки накопичування цих пелоїдів на поверхні (сопкові поля, кратери, сальзи).

ДКПЛР має відомості щодо місця розташування родовищ лікувальних грязей (пелоїдів), характеристики їх якісного складу, вивченості та використання.

У ДКПЛР є відомості про географічне місцерозташування родовища пелоїдів. Однією із головних характеристик є приуроченість родовища до конкретної природної зони. При описі родовищ пелоїдів треба користуватись адміністративно - географічним районуванням України.

Складовою частиною відомостей щодо місця розташування родовищ може бути додаткова інформація щодо шляхів сполучення, відстані до споживача, залізничної станції та найближчого великого населеного пункту, характеристики інфраструктури території, ширини, довжини, площі родовища, відомості про відомчу належність (реквізити).

Геолого-гідрогеологічні роботи на пелоїди здійснюються, як і на інші тверді корисні копалини, які відносяться до лікувальних, як правило, в дві стадії: I – пошуково-оціночні роботи і II – розвідка родовищ.

Пошукові роботи виконуються з метою виявлення родовищ пелоїдів на певній території, визначення

перспективності їх використання, обґрунтування доцільності їх подальшої розвідки.

Пошук і оцінка родовищ пелоїдів здійснюється згідно дозволів, що отримані на геологічне вивчення надр.

Розвідка родовищ пелоїдів, віднесених до категорії лікувальних, проводиться в межах дозволу. Спеціальний дозвіл на видобуток надр в лікувальних цілях видається тільки на ті ділянки, по яких підраховано запаси.

Розвідані запаси пелоїдів підраховуються за результатами геологорозвідувальних робіт. Дані про запаси використовуються при розробці схем експлуатації родовищ пелоїдів. Запаси підраховуються, а ресурси оцінюються окремо по кожному типу пелоїдів. Підрахунок запасів родовища проводиться згідно з розробленими кондиціями на природні пелоїди. Підрахунок запасів пелоїдів проводиться в одиницях обсягу.

Родовища лікувальних грязей (пелоїдів) вважаються підготовленими до промислового освоєння, якщо балансові запаси затверджено ДКЗ України, розроблено кондиції на них, надано медичний (бальнеологічний) висновок та Інструкцію щодо практичного використання пелоїдів у медичній практиці.

До теперішнього часу при використанні пелоїдів в межах тих рекреаційних зон, де розташовані родовища цих ресурсів, оцінка їх кондиційності проводилась на підставі Методичних вказівок [12]. Згідно із цим документом, розвідувальні роботи на родовищах проводяться з метою вивчення якості та властивостей певних типів пелоїдів, підрахунку їх запасів, розробки кондицій та показань щодо їх лікувального використання. Однак, за минулий час діапазон коливань наведених показників зазнав певних змін. Крім того, сучасні методологічні підходи до дослідження пелоїдів передбачають розширення кола показників за рахунок тих, що адекватно відображають

рівень біологічної активності пелоїдів. Слід враховувати також, що під впливом антропогенного навантаження погіршилась екологічна ситуація на родовищах – це викликає необхідність розширення спектру токсичних компонентів, які можуть накопичуватись в пелоїдах.

На підставі аналізу літературних джерел, фондових даних та результатів багаторічних досліджень лікувальних грязей України ДУ «Український НДІ медичної реабілітації та курортології МОЗ України» було запропоновано їх основні критерії, які затверджено МОЗ України [13].

Вимоги до якості пелоїдів, підготовлених до процедур, передбачають такі нормативні показники [13]:

- § масова частка вологи обумовлює консистенцію маси пелоїдів, яка лише при певному вмісті води може залишатися пластичною і мати високу теплоутримуючу здатність;
- § засміченість мінеральними частинками або рослинними залишками погіршує пластичність пелоїдів, а при наявності великих включень (кристалів, уламків, черепашок та ін.) викликає опіки;
- § ступень розкладу (для торфових пелоїдів) обумовлює лікувальне застосування;
- § напруга зсуву характеризує пластичність маси пелоїдів і, відповідно, її придатність до аплікацій;
- § санітарно-мікробіологічні показники вказують на придатність пелоїдів до лікувального використання і забезпечують їх епідемічну безпеку.

Критеріями якості пелоїдів, які зазначають у Кадастрі, є наступні фізико-хімічні показники: масова частка вологи, питома вага, напруга зсуву, липкість, засміченість частинками діаметром більше $0,25 \cdot 10^{-3}$ м, вміст органічних речовин в перерахунку на вуглець (C_{org}),

вміст сірководню, ступень розкладу (для торфу), рН, Eh, сухий залишок або мінералізація розчину пелоїдів, санітарно-мікробіологічні показники.

Головною визначальною властивістю пелоїдів, якою вони відрізняються від глин, є порівняно вища масова частка вологи. Чим вища масова частка вологи, тим вищий вміст в ній тепла, тим вищий тепловий ефект грязьової процедури.

Питома вага корелює з масовою часткою вологи та є одним з головних показників якості пелоїдів.

Напруга зсуву визначає пластично-в'язкі властивості, липкість (механічна напруга) характеризує силу зціплення пелоїдів з поверхнею тіла хворого.

Величина засміченості частинками діаметром більше $0,25 \cdot 10^{-3}$ m не повинна перевищувати 3 % (для мулових пелоїдів) та 2 % (для торфових пелоїдів).

Визначення $C_{\text{орг}}$ у пелоїдах дає відомості щодо кількісного вмісту органічних речовин, яким притаманна біологічна активність і які можуть мати терапевтичну дію при лікуванні ряду захворювань. В складі органічної речовини пелоїдів виділяються основні групи сполук: бітуми, водорозчинні і легко гідролізуємі речовини, гумінові речовини, лігнін і целюлоза.

Сірководень у донних відкладах є продуктом відновлювальних процесів, які проходять в умовах нестачі кисню. В умовах анаеробного середовища редукується сірководень за рахунок відновлювання сульфатів розчинів пелоїдів.

Зміна рН середовища у сторону зменшення буде призводити до переходу гідросульфідів у сірководень.

Головний показник, який обумовлює можливість лікувального використання торфу, – ступень розкладу. Торфи із ступенем розкладу понад 50 % з урахуванням

інших вимог, які пред'являються до них, відносяться до лікувальних.

Необхідно враховувати також відомості щодо окиснювально-відновлювального потенціалу (Eh), який характеризує стан рівноважних окиснювально-відновлювальних систем у осадах, існування яких обумовлено наявністю хімічних сполук, що містять елементи із змінною валентністю (сірку, залізо, сірководень, марганець та ін.). Під впливом розчиненого кисню, вуглекислого газу, кількості та якісного складу органічних речовин, дисперсності осадів та деяких інших факторів рівновага у таких системах може зміщатися у той чи інший бік, забезпечуючи окиснювальні або відновлювальні властивості середовища.

Мінералізація і склад розчину пелоїдів значною мірою визначають їх лікувальні властивості. У зв'язку з цим в залежності від мінералізації пелоїди поділяються на:

- § прісноводні – до 1 g/l;
- § низькомінералізовані – 1-15 g/l;
- § середньомінералізовані – 15-35 g/l;
- § високомінералізовані – 35-150 g/l;
- § соленасичені – більше 150 g/l.

Один з шляхів забруднення мулових пелоїдів – використання у сільському господарстві пестицидів. Інші можливі компоненти забруднення антропогенного характеру — важкі метали, такі як мідь, свинець, цинк, ртуть, кадмій, хром тощо; нафтопродукти, феноли. Тому цілком очевидна важливість та вагомість вибору вмісту цих компонентів в пелоїдах як критеріїв їх стану.

Специфіка використання пелоїдів в бальнеотерапевтичних процедурах (аплікації на поверхню шкіри, слизову оболонку) вимагає їх суворого санітарно-мікробіологічного контролю.

Основними показниками при санітарно-мікробіологічній оцінці пелоїдів є лактозопозитивні кишкові палички (ЛКП), сульфатвідновлюючі клостридії, загальне мікробне число (ЗМЧ). Виявлення потенційно-патогенних і патогенних мікроорганізмів: синьогнійної палички (*Pseudomonas aeruginosa*), золотавого стафілококу (*Staphylococcus aureus*) сигналізує про епідемічну загрозу пелоїдам. Виявлення термостабільних коліформних бактерій, ентерококів підтверджує наявність свіжого фекального забруднення.

Санітарно - мікробіологічні показники розповсюджуються на пелоїди всіх типів (торфові, сапропелеві, мулові сульфідні, сопкові).

Встановлено широку циркуляцію потенційно-патогенної мікрофлори в пелоїдах (*Ps. aeruginosa*, ентерококів). Враховуючи, що в сучасних умовах підвищується роль цих бактерій у формуванні епідемічного процесу, обґрунтовано необхідність контролю пелоїдів за їх висіюваністю.

Обмеження щодо застосування пелоїдів у лікувальних цілях за результатами токсикологічних і радіологічних досліджень встановлюються медичним (бальнеологічним) висновком. При багаторазовому використанні пелоїдів після регенерації вимоги, що пред'являються до пелоїдів стосовно якості, залишаються незмінними.

Віднесення донних осадів до лікувальних проводиться на підставі їх медико-біологічної оцінки, а у випадку Державної експертизи їх запасів – на підставі Довідок про кондиції. На підставі медико-біологічної оцінки і матеріалів геологорозвідувальних робіт розробляється Довідка про кондиції, яка представляється на розгляд ДКЗ України.

Пелоїди використовуються в санаторно-курортній та позакурортній практиці за призначенням лікаря у вигляді різних лікувальних процедур: аплікацій (загальних і місцевих), грязьорозведених ванн, суспензій, обертань, тампонів у поєднанні з іншими медичними процедурами (гальваногрязь, електрофорез розчину пелоїдів), а також у вигляді різних препаратів пелоїдів: екстрактів, гумізолей, віджимів, мазей, лосьйонів, косметичних масок. У всіх випадках придатність пелоїдів для використання з лікувальною метою встановлюється на підставі медичного (бальнеологічного) висновку.

Найширше грязелікування застосовується при захворюваннях органів опори та руху, нервової системи, жіночої та чоловічої статеві сфери, органів травлення, периферичних судин, органів дихання, шкіри та очей.

Окрім медичного аспекту, важливе значення мають відомості щодо наявності встановленого терміну регенерації постаплікаційних пелоїдів.

2.4 Ропа лікувальних водойм

Ропа – насичена солями вода соляних озер (лиманів), порожнин і пор донних відкладів [5].

Відомості щодо ропи водоймищ, у першу чергу, повинні відображати її походження, місце знаходження, умови розташування у природі, характеристики якісного складу, вивченості та використання.

За своїм походженням і умовами водно-сольового живлення мінеральні водойми поділяються на три види: а) морські; б) материкові — поверхневі засолення і в) материкові підземного водно-сольового живлення [14].

До морських водойм відносяться моря, а також їх затоки, лагуни, лимани і прибережні озера, частково чи

повністю від них відокремлені, які мають з ними гідродинамічний зв'язок.

Материкові водойми поверхневого засолення – це суфозіонні, термокарстові, іноді тектонічні озера, сольовий склад яких сформовано за рахунок вилуження солей з порід і ґрунтів поверхневими і ґрунтовими водами.

Материкові водойми підземного водно-сольового живлення – це озера різноманітного походження, які підживлюються напірними підземними мінеральними водами. Мінеральні води таких озер є сумішшю поверхневих і підземних вод.

Однією з головних характеристик є приуроченість водойми до конкретної природної зони. При зазначенні місця розташування водойми ропи треба користуватись адміністративно-географічним районуванням України.

У Кадастрі зазначають відомості про географічне місцерозташування водойм ропи, їх адміністративне підпорядкування.

Водойми ропи мають певні особливості з їх прив'язкою, визначенням довжини, ширини, площі родовища, так як вони мають значні коливання водного режиму, що приводить до зміни площі їх акваторії та конфігурації.

Сьогодні склалася практика оцінки запасів ропи у водоймищах, тобто розгляд їх як родовищ корисних копалин, ПЛР. Геолого-гідрогеологічні роботи щодо розвідки та затвердження запасів лікувальної ропи лиманів та озер на сьогодні не мають нормативної документації щодо проведення цих робіт і є компетенцією Міністерства екології та природних ресурсів України та Державної комісії по запасах корисних копалин України.

Ропа водойм характеризується різноманітним іонним складом і мінералізацією, які змінюються в процесі

історичного розвитку водойм у багаторічних кліматичних циклах, а також за сезонами року.

Відкриті водойми мають значну кореляцію з атмосферними опадами, тому їх загальна мінералізація коливається у значному діапазоні.

Ропи водойм залишається важливою частиною гідромінеральних ПЛР для тих курортів, які розташовані в районах родовищ пелоїдів, а також у районах, бідних підземними мінеральними водами.

Сьогодні при медико-біологічній оцінці ропи використовують показники, які розроблено для мінеральних підземних вод [9], а також галузевий стандарт [10].

Критеріями оцінки якості ропи лиманів та озер, яка використовується з лікувальною метою, є наступні фізико-хімічні показники: температура, водневий показник (рН), органолептичні, загальна мінералізація, основні компоненти хімічного складу, специфічні біологічно активні компоненти та сполуки, санітарно-мікробіологічні.

Однією з найважливіших характеристик ропи з точки зору можливості використання їх з лікувальною метою, є загальна мінералізація.

Оптимальна мінералізація лікувальних вод для зовнішнього застосування становить 15 - 35 g/l. Допустиме також застосування для бальнеопроцедур вод з більшою мінералізацією після розведення до оптимальних концентрацій, які визначаються експериментально.

Оптимальна мінералізація води – це той діапазон, в межах якого відбувається більшість фізіологічних реакцій. Відповідно, оптимальні мінералізації ропи різняться для різних нозологій і функціональних станів.

Оцінка якісного складу ропи повинна включати характеристику стабільності її фізико-хімічних, мікробіологічних та фізіологічних властивостей, що мають

бальнеотерапевтичне значення, а також їх відповідність встановленим нормативам, які визначають придатність до лікувального застосування.

Мінеральні води усіх лиманів та озер (ропа) відносяться фактично до однієї бальнеологічної групи, лікувальна дія яких обумовлюється органолептичними показниками, мінералізацією, газовим та іонним складом, радіоактивністю, наявністю деяких компонентів та сполук.

Хімічний склад ропа нерозривно пов'язаний з формуванням лиманів та озер і обумовлений гідролого-геологічними, кліматичними і біохімічними факторами.

У зв'язку з відсутністю нормативної документації щодо вимог фізико-хімічного складу та мікробіологічних показників лікувального застосування ропа на практиці застосовуються гранично допустимі концентрації нормованих компонентів для МЛВ, які не повинні перевищувати ГДК [9], а також ГДК для вод водойм господарсько-питного і культурно-побутового водокористування за органолептичними, санітарно - токсикологічними ознаками, а також норми радіаційної безпеки [15].

Використання ропа лиманів та озер в лікувальних цілях пов'язане з певними труднощами. Це, в першу чергу, нестабільність хімічного складу і мінералізації цих вод. Іншим мінусом є можливість бактеріального і хімічного забруднення, незважаючи на наявність зон санітарної охорони. Крім цього, використання ропа, як правило, обмежується оздоровницями, які розташовані на узбережжі цих водойм.

Необхідною умовою використання ропа з лікувальною метою є її відносно постійний фізико-хімічний склад і задовільний санітарно-бактеріологічний стан.

Згідно з вимогами Закону "Про курорти" використання ропи з лікувальною метою повинно бути обґрунтовано медико-біологічною оцінкою, на підставі якої надається медичний (бальнеологічний) висновок [2].

Ропи лиманів та озер може застосовуватись в санаторно-курортних умовах для лікування у вигляді ванн, купання в басейні, промивання, зрошення при захворюваннях органів опори та руху, нервової системи, жіночої та чоловічої статеві сфери, органів травлення, периферичних судин, органів дихання, шкіри, а також для розведення лікувальних грязей, підготовлених до процедур.

Ропи може застосовуватися тільки за призначенням лікаря відповідно до Інструкції щодо використання.

Для використання ропи лиманів та озер у медичній практиці необхідно проведення комплексних досліджень, куди входять, перш за все, моніторинг за їх хімічним складом та загальною мінералізацією. Гідрологічний режим відкритих водойм має значну кореляцію з атмосферними опадами, тому їх загальна мінералізація може коливатися у великому діапазоні.

Визначення придатності ропи до практичного використання регламентоване [16].

2.5 Морська вода, морське узбережжя

Морська вода — води земної поверхні, що зосереджені в морях. Характеризуються стабільністю співвідношення концентрацій основних іонів незалежно від їх абсолютних концентрацій, загальною мінералізацією від 6 до 18 г/л, постійним сольовим складом, у якому 80 % припадає на хлорид натрію, 20 % – на солі кальцію, магнію, калію, броміду тощо [5].

Морська вода не може бути розглянута як ПЛР без урахування всього природного комплексу узбережжя. Тому запропоновано основні показники, що повинні характеризувати морське узбережжя комплексно, на місці розташування санаторно-курортних закладів.

Морське узбережжя – складний природний об'єкт, який в залежності від цілей використання можна характеризувати тим чи іншим комплексом параметрів. Опис морського узбережжя, як ПЛР, повинен відображати його бальнеологічну цінність у складі конкретної природної курортної території.

Цей опис полягає у наступному:

- § адміністративно-географічне положення;
- § сучасні геологічні процеси та параметри пляжів;
- § режим прилеглої акваторії;
- § потенційне та сучасне забруднення, санітарний стан акваторії;
- § використання та обладнання.

Морське узбережжя знаходиться у постійній зміні. З сучасних геологічних процесів на формування берегової лінії найбільше впливають абразія берега, акумуляція берегових наносів, зсуви, а також їх комбінація.

Наявність цих процесів зазначається при характеристиці морського узбережжя.

Основним об'єктом рекреації є пляж – помірно нахилена до моря смуга берегових відкладень. Звичайно складається піском, гравієм, галечником, валунами, які переміщуються, відкладаються під впливом прибійного потоку. Розрізняють пляжі повного профілю з положистою і невисокою поверхнею, характерною для акумулятивних берегів, і пляжі неповного профілю (притулені), що часто спостерігаються на абразійних берегах. Пляжі формуються вздовж берегового уступу, відкладаються у вигляді кос,

пересипів, конусів виносу з долин балок. У деяких місцях пляжі штучно наминають з метою зміцнення берегів.

Важливою характеристикою морського узбережжя для використання пляжів у курортно-рекреаційній сфері є морфометричні параметри пляжів: походження, тип, розміри у плані, склад пляжних відкладень.

Морські водні процедури виділяють в окремий вид бальнеопроцедур – таласотерапію.

На застосування морського узбережжя в цілях таласотерапії впливають кліматичні параметри природної курортної території, а також режим прилеглої акваторії.

Режимом акваторії вважають дані щодо температур та показників хвилювання у період з травня по вересень, коли на курортних територіях України може здійснюватися таласотерапія.

Температура морської води з позицій її використання у таласотерапії поділяється на наступні діапазони:

- § нижче 17 °С;
- § 17 - 21 °С;
- § понад 21 °С.

За рівнем гідродинамічних навантажень та можливості купання у прилеглий до берегу акваторії розрізняють хвилювання моря:

- § гідростатичне (хвилювання 0 – 1 бали);
- § слабодинамічне (хвилювання 2 – 3 бали);
- § динамічне (хвилювання понад 3 бали).

Прибережна акваторія практично відкрита для будь-якого забруднення. Це може бути хімічне забруднення зі стоком річок, неочищені стоки підприємств, каналізації, побутові відходи тощо. Вони можуть мати сезонний характер. Крім того, у Кадастрі обов'язково відображається інформація про можливе та сучасне забруднення прибережної акваторії.

При спостереженнях за якістю води в прилеглий до берегу акваторії констатують наявність певного забруднення, а кількісну характеристику наводять окремо відповідно до характеру забруднення. Також фіксують несприятливі природні явища, що призводять до погіршення якості води: "цвітіння", викиди сірководню тощо.

Із антропогенним забрудненням пов'язаний санітарний стан акваторії, який помісячно характеризується. Показники відповідності вимогам до водного об'єкту рекреаційного призначення наводять окремо.

Створення умов комфортного відпочинку та оздоровлення є компетенцією місцевих органів влади, а також відповідних установ, які мають певні повноваження. У Кадастрі наводять відомості щодо установ, яким надано ділянки на морському узбережжі, і які відповідають за їх експлуатацію.

На бальнеологічну цінність морського узбережжя впливає стан його гідротехнічного та бальнеологічного обладнання.

Під бальнеологічним обладнанням у даному випадку розуміються стаціонарні пристрої, за допомогою яких поліпшується проведення таласотерапії, наприклад, басейн з морською водою, солярії, корегуючі пристрої, сонцезахисні навіси тощо.

Гідротехнічні споруди та бальнеологічне обладнання повинні сприяти умовам рекреації, але внаслідок руйнації вони можуть створювати небезпечні ситуації у зоні узбережжя.

У Кадастрі стосовно морського узбережжя описують гідротехнічні споруди та бальнеологічне обладнання, що знаходяться у межах територій з урахуванням їх сучасного стану.

2.6 Озокерит

Озокерит (гірський віск) – групова класифікаційна назва бітумів, масляна частина яких складена твердими вуглеводнями, переважно парафінового ряду (церезини) [5, 17].

Визначення озокериту в якості природного лікувального засобу має загальний характер саме тому, що тривале використання в курортній практиці у більшості випадків засновано не на природному, а на преформованому озокериті. За існуючими літературними даними, природний озокерит не знайшов широкого застосування в медицині, головним чином тому, що деякі його фізичні властивості (пластичність, температура плавлення) не завжди забезпечують оптимальність лікувального використання [18]. Найбільш поширене розповсюдження свого часу отримав медичний озокерит, який складався з 30 % рудного озокериту, 50 % петролатуму (продукт нафтопереробки) і 20 % парафіну, тобто також не природний, а преформований продукт [19].

Озокерит поняття узагальнене, як, наприклад, мінеральна вода. Різні сорти озокериту мають дуже різні фізико-хімічні властивості (компресійні, теплові та ін.), у зв'язку з чим можливість лікувального застосування різних сортів озокериту неоднакова.

В залежності від сорту озокерит може містити більшу або меншу кількість тих чи інших складових частин. Відомі сорти озокериту, які мають у своєму складі велику кількість смол, асфальтенів; інші сорти містять в собі сірку.

Природні озокерити, або так звані озокерити-сирці, за якістю розподіляються на кілька сортів, в залежності від температури краплепадіння, penetрації та інших показників.

Основні властивості озокериту — це висока теплостримуюча здатність (хоча припускається значна роль у лікувальному ефекті органічних компонентів і хімічних сполук [18]).

У порівнянні з іншими теплоносіями (церезин, парафін, мулові пелюди, торф) озокерит має максимальну теплоємність, мінімальну теплопровідність і найбільшу теплоутримуючу здатність. Мала теплопровідність озокериту сприяє повільному його охолодженню, тривалому збереженню тепла. Якісні особливості озокериту є дуже цінними при лікуванні ряду захворювань людини, тому що дія його на організм підтримується тривалий час після аплікації, що висуває озокерит на одне з перших місць в арсеналі застосування неапаратної фізіотерапії.

Відомості стосовно умов знаходження озокериту у природі, запасів тощо є компетенцією Мінекоресурсів та Державного фонду корисних копалин. Озокерит залягає в піщано-глинистих породах, перед фронтом нафтогазових покладів, у вигляді жил. Порода, яка наповнена дрібноокрапленим озокеритом, є озокеритоносною "рудю". При вмісті озокериту в "руді" близько 2-3 % (за масою) вона є об'єктом експлуатації. Тому, терміну «родовище озокериту», як ПЛР, є досить умовним. Сьогодні на курортах України для лікувальних цілей застосується єдине відоме родовище озокериту – Бориславське Львівської області. На даний час є доцільним визначення однорідних показників хімічного складу та інших властивостей на різних за площею ділянках розповсюдження озокеритових відкладів. Видобуток озокериту здійснюється в гірських виробках, звідки він поступає для різного використання, в тому числі лікувального. Видобуток озокериту, як сировини для

виготовлення лікувального засобу, повинен бути регламентований.

На підставі аналізу літературних джерел критеріями озокериту, які мають бути зазначені у Кадастрі, можуть служити його фізико-хімічні показники та теплові властивості відповідно до складу інгредієнтів.

За існуючими даними, до складу озокериту входять наступні речовини: церезин, легкі масла (веретенне, солярове, гасове), смоли, асфальтени та інші бітумінозні речовини, гази — метан, етан, етилен, бутилен і гази етилового та бензольного ряду — вуглекислий газ і сірководень, ароматичні вуглеводи – толуол, бензол, механічні домішки (глина, пісок, черепашник тощо).

Відповідно до складу озокериту визначено наступні фізико-хімічні показники та теплові властивості: колір, консистенція, злом, структура, питома вага, в'язкість, липкість, температура плавлення, penetрація, теплоємність, теплопровідність, теплоутримуюча здатність.

Колір озокериту визначається вмістом рідких масел та смолистих речовин і буває жовтим, коричневим, чорним ("рудний" озокерит) тощо.

З бальнеологічної точки зору важливими характеристиками озокериту є напруга зсуву, яка визначає пластично - в'язкі властивості, липкість (механічна напруга), які характеризують силу зчеплення озокериту з поверхнею тіла хворого, і питома вага.

Можливість використання озокериту з лікувальною метою визначається величиною засміченості. Цей показник аналогічний критерію до пелоїдів, де вміст частинок діаметром більше $0,25 \cdot 10^{-3} \text{ m}$ не повинен перевищувати 3 %.

Необхідно враховувати також відомості щодо консистенції та структури озокериту. Консистенція — від

м'якої, пластичної до твердої, крихкої. Структура переважно волокниста.

Лікувальні властивості озокериту значною мірою можуть визначатися вмістом розчиненого вуглекислого газу, сірководню, кількісного та якісного складу органічних речовин.

Віднесення озокериту до ПЛР проводиться на основі медико-біологічної оцінки, а у випадку Державної експертизи його запасів — на підставі Довідок про кондиції.

В санаторно-курортній та позакурортній практиці озокерит використовують за призначенням лікаря у вигляді різних лікувальних процедур. У лікувальній практиці використовують три основних методи озокеритових аплікацій — компресійний, кюветний і футлярний [18].

2.7 Природні об'єкти і комплекси із сприятливими для лікування кліматичними умовами

Це природні об'єкти і комплекси із сприятливими для лікування кліматичними умовами, придатні для використання з метою лікування, медичної реабілітації та профілактики захворювань. Лікувальна дія такого природного об'єкту обумовлена впливом комплексу різноманітних природних чинників: клімату, особливостей ландшафтних умов, морською водою та сонячною радіацією, складом узбережжя тощо. Тобто, ці фактори є ПЛР у своїй сукупності, у вигляді природного об'єкту як комплексу.

Особливістю даного ПЛР є те, що його лікувальний вплив забезпечується тільки у курортних умовах, на місці розташування природного об'єкту.

Сьогодні природокористування в Україні регулюється багатьма законодавчими актами. Усе це ускладнює можливість регулювання окремим законом лікувальне, курортне використання кліматичних, морських ресурсів, місцевостей тощо. Використання природних об'єктів та комплексів як ПЛР повинне регулюватися та регулюється існуючим загальним природоохоронним законодавством, але, враховуючи специфіку застосування ПЛР, наразі потребує доповнення.

Кліматологічні дослідження – вивчення особливостей клімату, його формування і географічного розповсюдження [5].

При дослідженнях клімату території, зокрема для порівняння кліматичних особливостей різних курортів, а також для порівняльної оцінки метеорологічних умов кліматотерапії, необхідно використовувати єдину методику, згідно з якою вплив клімату на організм людини є комплексним впливом зовнішнього середовища, який проявляється через конкретну погоду.

Науковці часто розглядають клімат як типовий для даної місцевості хід погоди, визначений багаторічними метеорологічними спостереженнями. Переважання певних типів погод, які позитивно діють на здоров'я людини, визначає лікувальні властивості клімату. Оцінка кліматичних умов рекреаційних районів ґрунтується на розповсюдженні і повторюваності типів погод, в різній мірі сприятливих для рекреаційної діяльності.

Всі відомі погоди підрозділяються на комфортні (максимальної сприятливості), при яких можливі всі види літнього відпочинку, лікування і туризму; жаркі і прохолодні субкомфортні (середньої сприятливості), при яких ці заняття можливі, але з деякими обмеженнями, та дискомфортні (несприятливі), що виключають можливість цих занять. Комфортні погоди формують комфортний

період. Комфортні, жаркі субкомфортні та прохолодні субкомфортні погоди формують сприятливий період, а холодні і жаркі дискомфортні погоди – несприятливий період. Комфортний, сприятливий і несприятливий періоди визначається числом днів у році з даними рекреаційними типами погод.

До кліматичних чинників, що створюють комфортні, субкомфортні або дискомфортні погоди, відносяться: сонячна радіація, температура повітря, вологість повітря, атмосферні опади, вітровий режим, атмосферний тиск. Велике значення для рекреаційної діяльності має також повторюваність ясних і хмарних днів.

Визначення основних термінів і понять

Клімат є статистичний ансамбль станів, які проходить система океан — суша — атмосфера за періоди часу у декілька десятиліть [20]. Клімат будь-якої території – наслідок взаємодії сонячної радіації, земної поверхні і циркуляції атмосфери. Дія цих кліматоутворюючих факторів залежить від географічних характеристик даної місцевості – географічної широти, висоти над рівнем моря, орографії, розподілу моря і суходолу, наявності льодового і снігового покривів тощо. Перебуваючи в тісному взаємозв'язку з усіма компонентами природи, клімат одночасно чинить на них значний вплив, у тому числі на умови життя і самопочуття людини. Уявлення про клімат базується на пересічних значеннях окремих метеорологічних характеристик (атмосферного тиску, температури і вологості повітря, режиму вітру, хмарності, опадів тощо), властивих певній території протягом багаторічного періоду, а також на даних математичного аналізу повторюваності цих характеристик. Як допоміжні застосовують різні комплексні показники, наприклад індекси зволоження, посушливості, континентальності. На відміну від погоди клімату властива певна сталість, проте у

геологічному та історичному минулому клімат неодноразово змінювався. Значну роль у формуванні клімату відіграє діяльність людини. Клімат вивчає кліматологія, одним з головних завдань якої є класифікація клімату.

Мікрокліматом називають кліматичні особливості невеликих ділянок земної поверхні, які викликані неоднорідністю їх будови або стану як діючих поверхонь (шарів).

Під погодою розуміють фізичний стан атмосфери, що виникає під впливом сонячної радіації і циркуляційних процесів в атмосфері, а також властивостей підстилаючої поверхні (особливості ґрунту, рослинності, рельєфу, наявність водного басейну тощо). Погоду розглядають як цілісне утворення природи, що характеризується комплексом взаємопов'язаних та взаємообумовлених метеорологічних елементів і явищ. При цьому мають на увазі місцеву погоду, що виникає у нижньому шарі атмосфери, де вплив підстилаючої поверхні особливо великий.

Застосування погоди доби обґрунтовано добовою періодичністю найголовнішого погодоутворюючого чинника – радіаційного режиму. Останній визначає добову періодичність в терміні поверхневих шарів літосфери і гідросфери, багатьох властивостей місцевої погоди, чим пояснюється добовий ритм в перебігу фізіологічних процесів в організмі. Крім того, багаторічний режим погоди доби у поєднанні з даними окремих елементів дає уяву про клімат району, який може бути виражений у вигляді діаграм структур клімату в погодах.

Поняття погоди моменту уточнює уявлення про зміни метеорологічного режиму протягом доби і тому його широко використовують при аналізі клімату з прикладною

метою, зокрема, при оцінці метеорологічних умов проведення кліматотерапевтичних процедур.

Під типом погоди розуміється комплексна характеристика погоди, яка виділена за певними градаціями певного числа елементів. Один і той же тип погоди поєднує деяке число випадків погоди і може повторюватися в одному місці і зустрічатися у різних географічних районах. Таким чином, ним можна користуватися в процесі узагальнення результатів кліматологічних досліджень.

Атмосферний тиск – це тиск, з яким атмосфера тисне на земну поверхню і всі предмети, які знаходяться на ній.

Абсолютна вологість повітря (пружність водяної пари) є парціальним тиском водяної пари, що міститься в повітрі. Відносна вологість повітря визначається відсотковим відношенням пружності водяної пари, що міститься в повітрі, до пружності насиченого парю повітря при даній температурі. Дефіцит вологості (нестача насиченості) – різниця між пружністю водяної пари, що міститься в повітрі, і пружністю насиченого водяною парю повітря при даній температурі і тиску.

Вітер – це горизонтальний рух повітря; він є однією з основних метеорологічних величин, яка може значно впливати на життя і діяльність людини.

Тумани – це нагромадження краплин води або кристалів льоду, завислих в приземному шарі повітря, при горизонтальній видимості менше 1 km. Якщо видимість 1-10 m, то таке помутніння атмосфери називається імлюю (серпанком).

Ожеледиця виникає в приземному шарі атмосфери при наявності краплин переохолодженої води у виді дощу, мряки або туману. Хуртовини – перенесення вітром снігу над поверхнею землі. Грози – атмосферне явище, що

викликається електричними розрядами між хмарами або між хмарою і землею, та пов'язане з розвитком потужних купчасто-дошових хмар, які формуються у вологому, не стратифікованому повітрі, в процесі інтенсивного прогрівання земної поверхні. Град – тверді частинки льоду, випадання яких пов'язане з грозовою діяльністю і зливовими дощами.

Клімат міста – кліматичні умови великого міста, що формуються при взаємодії антропогенного середовища з кліматом природного ландшафту [21].

Кліматична зона – великі території земної кулі переважно широтного простягання, які виділяють за розподілом кліматоутворюючих факторів, переважанням основних типів повітряних мас у системі загальної циркуляції атмосфери та характерними кліматичними показниками; основна одиниця кліматичного районування. Кожній кліматичній зоні протягом року властиві певні типи повітряних мас, поєднання відповідних кількісних змін температури повітря та атмосферних опадів, а також своєрідна реакція природних або антропогенних ландшафтів на сезонні зміни погодно-кліматичних умов [21].

Кліматична область – частина кліматичної зони, яка виділяється за однотипним режимом погодно-кліматичних умов. При цьому враховують особливості розподілу кліматоутворюючих факторів і панівних типів повітряних мас, їхню роль у формуванні значень основних кліматичних елементів, ландшафтну структуру регіону, а також співвідношення між природними і антропогенними елементами ландшафтів, перспективи та тенденції їхніх можливих змін. Розміри і назви кліматичних областей залежать від принципів класифікації кліматів, ступеня їхньої вивченості і повноти використання наявної інформації. Відповідно до особливостей вертикального і

горизонтального розчленування території, циркуляційних процесів у атмосфері по сезонах та з урахуванням кліматичних і мікрокліматичних факторів у межах кліматичних областей виділяють кліматичні підобласті та райони [21].

Кліматичне районування – виділення на поверхні Землі або її окремих частинах (материка, океану, країни тощо) територій з порівняно однорідними кліматичними умовами, зумовленими спільністю кліматоутворюючих процесів. Розрізняють кліматичне районування загальне (генетичне) та галузеве (прикладне). Загальне кліматичне районування базується на територіальних закономірностях формування клімату в результаті взаємодії різних типів повітряних мас та співвідношення їх протягом року. Враховують також відомості про зв'язки і залежності між складовими радіаційного і теплового балансів, про температуру повітря і режим зволоження, річний хід температури повітря і ґрунту, а також співвідношення між рідкими і твердими опадами, тривалістю та інтенсивністю дощів і снігопадів, заляганням снігового і льодового покриву. Для задоволення запитів основних напрямів господарської діяльності виконують спеціальне галузеве кліматичне районування, зокрема сільськогосподарське, біокліматичне, природоохоронне, рекреаційне, транспортне, енергетичне тощо. Крім того, у межах кожного з галузевих районувань розробляють схеми стосовно складових певної галузі [21].

Кліматичні дослідження – дослідження клімату з метою виявлення закономірностей його формування і розвитку, а також для забезпечення народного господарства інформацією про погодно-кліматичні умови відповідної території [23].

Кліматичні ресурси – невичерпні природні ресурси, що включають сонячну енергію, вологу та енергію вітру.

Залежно від використання розрізняють енергетичні, сільськогосподарські та рекреаційні ресурси клімату. Рекреаційні кліматичні ресурси визначають за комплексними показниками, які відображають зв'язок метеорологічних умов і самопочуття людини та дають уявлення про ступінь сприятливості клімату та умови проведення відпочинку і лікування [21].

Кліматичні сезони – періоди року, які характеризуються спільними кліматичними особливостями (зима, весна, літо, осінь). Залежно від району земної кулі кліматичні сезони виділяють за певними критеріями й ознаками [21].

Кліматичні чинники впливають на організм людини, обумовлюючи розвиток загальних реакцій (неспецифічна дія) та реакцій, які пов'язані з особливостями кожного з компонентів клімату (специфічна дія). Важливе значення у механізмі дії клімату на організм мають зміна обміну речовин і стан нервової і ендокринної систем.

Кліматолікування сприяє підвищенню неспецифічної і специфічної реактивності організму, захисних реакцій, імунологічного статусу. Основні кліматичні чинники зовнішнього середовища, що впливають на людину:

1. Атмосферні або метеорологічні.
2. Космічні або радіаційні.
3. Телуричні або земні.

Кліматологія – наука про клімат, його характеристики, режими, класифікацію, закономірності формування і поширення на Землі, зміни в часі та під впливом антропогенних факторів. Вихідним матеріалом для кліматичних досліджень є багаторічні спостереження за значеннями метеорологічних характеристик та за погодними явищами і процесами.

Медична кліматологія включає ряд розділів:

- § медичну географію;
- § кліматофізіологію, яка науково обґрунтовує механізм впливу кліматичних чинників на організм людини (акліматизація, зв'язок з сезонами року, біоритмологія, біокліматологія);
- § кліматопатологію, що вивчає можливість розвитку захворювань, пов'язаних з кліматопогодними чинниками;
- § кліматопрофілактику і кліматотерапію.

Класифікації клімату курортів

Важливим питанням при вивченні клімату курортів є питання про їх класифікацію. При класифікації кліматів у СРСР найчастіше використовували класифікацію В. Кеппена [22], доповнену А.В. Вознесенським [23]; класифікацію Л.С. Берга [24] й класифікацію Б.П. Алісова [25]. Пізніше опубліковані нові класифікації кліматів, запропоновані А.І. Кайгородовим [26], потім А.А. Григорьевим і М.І. Будико [27].

Класифікація В. Кеппена, як і класифікації А.І. Кайгородова, А.А. Григорьева і М.І. Будико, ґрунтується на оцінці схожості та розходжень у режимі важливіших метеорологічних елементів (переважно температури повітря і опадів). В основу класифікації Л.С. Берга покладена ідея про тісний зв'язок клімату з типами географічних ландшафтів. При цьому зв'язок клімату з ландшафтними чинниками в більшій мірі простежується як зв'язок з особливостями рельєфу і рослинного покриву. Всі ці класифікації, побудовані на морфологічному принципі, збігаються у головних рисах.

Класифікація кліматів Б.П. Алісова базується на особливостях географічного розподілу повітряних мас і атмосферних фронтів, враховуючи, що важливі риси

клімату виникають під впливом особливостей циркуляції атмосфери.

У медичній кліматології найбільше розповсюдження отримала класифікація кліматів Л.С. Берга, в основу якої покладено ландшафтні різниці. Разом з тим, у цій класифікації виражений принцип зональності географічного розташування виділених типів клімату, що знаходиться у повній відповідності з важливою радіаційною причиною їх формування.

Всі зазначені класифікації є досить загальними і тому не повною мірою задовольняють вимогам, що пред'являються при порівняльному аналізі кліматичних умов різних курортів. Тому А.А. Чубуковим та Е.М. Іллічевим [28] було сформульовано основні принципи класифікації кліматичних курортів СРСР, в основу якої покладено класифікацію Л.С. Берга. При цьому всі курорти розподілені на дві великі групи: рівнинні та гірські.

Для опису клімату курортної зони існує окремий документ [29], згідно з яким для загальної характеристики кліматичних умов курортних зон може бути використана наступна програма.

Програма опису загальної характеристики клімату курортної зони

тисла інформація про курорт, короткий фізико-географічний опис території курортної зони:

1. Світовий і радіаційний режим.
2. Сонячне сяяння. Тривалість дня, висота сонця. Тривалість сонячного сяяння. Кількість днів без сонця. Сонячна радіація. Річний і сумарний хід, інтенсивність і часові суми сонячної радіації.
3. Хмарність. Річний хід. Повторюваність загальної і нижньої хмарності. Добовий хід хмарності і його сезонні особливості.

4. Типи погод, що виділяються для цілей медико-метеорологічного прогнозу.

5. Температура повітря.

Річний хід середньомісячної температури і сезонні особливості температурного режиму. Добовий хід температури повітря, його мінливість у різні місяці року.

Екстремальні температури повітря. Максимальні і мінімальні температури: середні, абсолютні і середні з абсолютних. Міждобова мінливість температури повітря.

6. Атмосферний тиск. Річний хід атмосферного тиску. Міждобова мінливість атмосферного тиску. Добовий хід атмосферного тиску по сезонах.

7. Вітер. Напрямки вітру. Повторюваність вітрів по напрямках. Рози вітрів у різні місяці. Швидкість вітру. Середньомісячні значення швидкостей вітру. Добовий хід швидкості вітру у різні сезони, місцеві вітри, їх особливості.

8. Вологість повітря.

8.1 Парціальний тиск водяної пари. Річний і добовий хід, екстремальні значення.

8.2 Відносна вологість повітря. Річний і добовий хід. Тривалість сухих та вологих періодів у теплу частину року.

8.3 Дефіцит насичення.

9 Опади.

9.1 Середньомісячні суми опадів. Максимальні значення. Кількість опадів в день з опадами. Тривалість опадів. Тривалість бездощових періодів. Інтенсивність опадів. Максимальна інтенсивність опадів по місяцях і за рік.

9.2 Сніговий покрив. Період залягання снігового покриву; висота снігового покриву.

9.3 Атмосферні явища. Тумани. річний і добовий хід, повторюваність і тривалість. Хуртовини, їх

повторюваність і тривалість. Грози, їх повторюваність і тривалість.

Таким чином, вивчаючи кліматичні умови курортних територій, можна оцінити їх кліматорекреаційний потенціал, що являється одним з резервів оздоровлення населення.

РОЗДІЛ 3

ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ СТВОРЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ВЕДЕННЯ ДЕРЖАВНОГО КАДАСТРУ ПРИРОДНИХ ЛІКУВАЛЬНИХ РЕСУРСІВ (АСВДКПЛР)

3.1 Правове та організаційне забезпечення Державного кадастру природних лікувальних ресурсів

Для створення єдиної Державної автоматизованої інформаційної системи ведення ДКПЛР України повинні існувати відповідні юридичні та методичні підстави.

Сьогодні є нагальна потреба у створенні та впровадженні ДКПЛР на території всієї країни, необхідний відповідний нормативний акт України щодо програми створення ДКПЛР з призначенням органу управління реалізації, основні завдання якого повинні враховувати створення на основі новітніх комп'ютерних та інформаційних технологій дієвого механізму автоматизованого ведення ДКПЛР; забезпечення природно-кадастровою інформацією органів державної влади, місцевого самоврядування, установ, підприємств, організацій, громадян; удосконалення взаємодії міністерств та центральних органів виконавчої влади у сфері управління ПЛР; створення банку даних про наявність та стан ПЛР і управління ним; інформаційне забезпечення і підтримка широкомасштабних робіт з моніторингу ПЛР, державного контролю за використанням та охороною ПЛР, а також регулювання оптимального розвитку території.

Для реалізації програми необхідно передбачити матеріально-технічне забезпечення, нормативно-правові, нормативно-технічні, програмно-технічні заходи та підготовку і перепідготовку кадрів. Основним

організаційним заходом є створення природно-кадастрових центрів ДКПЛР. Слід зазначити, що вирішальним чинником програми є матеріально-технічне забезпечення шляхом придбання комп'ютерної техніки і засобів програмного забезпечення.

Центр ДКПЛР повинен здійснювати свою діяльність з метою створення та функціонування автоматизованої системи ведення ДКПЛР (АСВДКПЛР) України, здійснюючи такі види діяльності:

- § створення, запровадження та експлуатація програмно-інформаційних комплексів системного ведення ДКПЛР;
- § розробка інтелектуальних програм управління АСДКПЛР;
- § проведення спеціальних випробувань з метою підготовки та створення бази даних ДКПЛР для задоволення попиту у природно-кадастровій інформації органів державного управління, фізичних та юридичних осіб;
- § виконання робіт щодо оцінки якості ПЛР;
- § розробка нормативно-технічної документації для створення та функціонування АСДКПЛР;
- § виконання науково-дослідних робіт у галузі ПЛР, ГІС та технологій при створенні та експлуатації автоматизованої системи;
- § координація впровадження в підрозділах Центру програмно-технічних засобів та ГІС-технологій ведення ДКПЛР;
- § організація підвищення кваліфікації спеціалістів Центру з питань ДКПЛР та ГІС-технологій;
- § здійснення дилерських та дистрибуторських послуг у сфері ГІС-технологій;

- § здійснення міжнародного співробітництва з метою впровадження новітніх технологій для поліпшення управління ПЛР, ведення ДКПЛР;
- § участь у практичній реалізації вітчизняних та міжнародних пілотних проектів щодо впровадження системи реєстрації ПЛР;
- § організація та участь у проведенні науково-технічних конференцій та семінарів з проблем, що стосуються автоматизованого ведення ДКПЛР, моніторингу та охорони ПЛР;
- § надання кадастрової інформації користувачам;
- § консультації з питань автоматизації ДКПЛР, ГІС-технологій;
- § розповсюдження власних та інших розробок у галузі ДКПЛР та ГІС-технологій;
- § випуск довідкової, нормативно-технічної, інформаційної та рекламної продукції;
- § зовнішньоекономічна діяльність;
- § інші види діяльності, що не суперечать чинному законодавству.

Центр повинен самостійно планувати свою діяльність, визначаючи перспективні напрямки для забезпечення наукового, виробничого та соціального розвитку та його працівників.

Отже, програма створення АСВДКПЛР повинна передбачати комплекс заходів, спрямованих на автоматизацію інформаційно-технологічних процесів, пов'язаних з оперативним веденням і використанням даних ДКПЛР, на базі широкого використання комп'ютерної техніки.

3.2 Призначення і мета створення АСВДКПЛР

АСВДКПЛР, яка базується на використанні ГІС-технологій, створюється для оперативного задоволення потреб центральних і місцевих органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування, підприємств, установ, організацій та громадян у наданні відомостей з Кадастру.

АСВДКПЛР розробляється для:

- здійснення ефективного поточного і перспективного використання ПЛР у санаторно-курортному лікуванні, медичній реабілітації, рекреації населення;
- забезпечення раціонального видобутку, використання та охорони ПЛР;
- створення сприятливих умов для лікування, профілактики захворювань та відпочинку людей;
- удосконалення системи проведення природоохоронних заходів, створення округів і зон санітарної (гірничо-санітарної) охорони курортів;
- вирішення інших питань, пов'язаних з використанням ПЛР.

Прикладне програмне забезпечення для ведення бази даних по ПЛР, що використовуються на території України, повинне вирішувати проблеми обробки та вибірки даних, створення формальних звітів, візуалізації даних на цифровій картографічній основі, включення інших даних у разі перегляду та доповнення діючих форм.

Макет програмної розробки створено для ефективного методично-інформаційного забезпечення виконання наведених вище завдань шляхом відпрацювання моделей, побудованих на реальних даних, та постановкою локальних задач з їх послідовним вирішенням у ДКЛПР в процесі створенні системи у повному обсязі.

3.3 Вивчення світового досвіду

Перш за все доцільно привести загальну інформацію про стан і функціонування розробок діючих інформаційних систем близького профілю у світі.

В Міністерстві навколишнього середовища, земель і парків (Ministry of Environment, Lands and Parks) Канади функціонує класифікаційна база підземних вод Aquifer Classification Database, куди входять мінеральні лікувальні води і ропа, яка функціонально є суто інтернетівською надбудовою. Для одержання інформації необхідно на відповідній сторінці заповнити бланк, де вказати критерії пошуку інформації (місцезнаходження, водоносні басейни і горизонти) та її обсягу (детальність до свердловин чи узагальнення за певними критеріями); формати і вигляд представлення інформації (розрізи, карти /растрові або векторні/, таблиці). Система через Інтернет звертається до відповідних серверів, на яких організуються відповідні запити, і результуюча інформація передається на комп'ютер користувача, який надіслав запит.

Дещо по іншому виглядає сторінка Scientific Software Group, США. Тут користувач повинен перш за все визначитись з галуззю інтересів. В наданому списку наведені численні проблеми і задачі гідрогеології, гідрології і досліджень навколишнього середовища. Після вибору система працює за схемою, описаною вище, але перш ніж надавати предметну інформацію, система характеризує програмне забезпечення, яке використовується для розв'язання даної задачі.

Варто згадати Каліфорнійський центр обміну даними (CDEC - California Data Exchange Center), який працює під егідою Каліфорнійського департаменту водних ресурсів (California Department of Water Resources). Центр обміну об'єднує утримувачів баз даних щодо водних і

лікувальних ресурсів, навколишнього середовища і забезпечує обмін даними між ними.

Дещо інакше функціонує Environment Database – InterData в Австралії. Це комерційне об'єднання, до якого входять організації, підприємства, приватні особи Австралії та південно-східної Азії, які мають і/або потребують інформацію про навколишнє середовище, гідрогеологічні і екологічні дані, які надаються за певну плату.

На пострадянському просторі заслуговує на увагу Естонський центр інформації про навколишнє середовище. Центр підпорядковано Міністерству навколишнього середовища Естонії, він координує інформаційну діяльність в країні, забезпечує інформаційне співробітництво з країнами Балтії і Північної Європи. В роботі Центру виділяється ряд напрямів – Національна програма моніторингу навколишнього середовища, програма збору і аналізу даних щодо забруднення тощо. В рамках програм реалізується збір, аналіз і представлення результатів аналізу, даних за запитом.

В складі Національної бази геологічних даних Австралії є база даних і оцінки якості води. Бази, які створено в “Oracle”, включають дані щодо гідрогеології, гідрології, широкого спектру забруднення навколишнього середовища. Дані доступні через Інтернет.

Канадська інформаційна система GeoMap Vancouver дозволяє одержувати інформацію, в тому числі у форматах ГІС, через сторінку з аналогічною назвою. Дані надходять з відповідних серверів і збираються на комп'ютері, з якого надано запит.

На сторінці M-Tech Geotechnical Groundwater Boring Log Environmental Hydrogeology Software представлено результат роботи спеціального програмного забезпечення, яке дозволяє підключитися до різноманітних баз,

створених в різних середовищах, і працювати з ними в Access, одержуючи інформацію у вигляді таблиць, графіків, діаграм як по окремих свердловинах, так і в узагальненому вигляді.

Під егідою департаменту гідрогеології Словаччини створено систему HYDROMODEL, яка включає до себе бази даних (Informix) та картографічні матеріали (ГІС ARCGIS). Реалізація запитів здійснюється через внутрішню мережу департаменту. Показовим є сайт Бюро економічної геології університету Джексона (США). Доступ до ресурсів організовано у вигляді відповідних посилань, що переадресовуються до баз даних за 16 параметрами по 19 басейнах. На сайті є інтерактивна карта, що дає доступ безпосередньо до об'єктів бази через ArcIMS. Судячи з коментарів на сайті, систему створено в ArcGIS зі зберіганням даних у СУБД Oracle та зв'язком через ArcSDE. Такі лікувальні ресурси, як пляжі та лікувальні грязі, за традицією відносяться до сфери відпочинку, точніше, лікувального відпочинку. В більшості випадків такі об'єкти "прив'язані" до закладів, які надають послуги з оздоровлення та лікування, і бази даних по них пов'язані, в першу чергу, з готелями, які є об'єктами класифікації як комплекси з певними ознаками і не входять до сфери, яку ми визначаємо як лікувальні ресурси. Поширеною є ситуація, коли ПЛР пов'язуються із базами даних по природному середовищу в цілому. Прикладом може бути велика база Natural Heritage Element Occurrences, яка по суті є базою метаданих про природні ресурси, оточуюче середовище і лікувальні ресурси зокрема. Вона містить зв'язки з базами даних, створеними в різних середовищах, інформація картографічно прив'язана засобами ГІС.

Іншим прикладом подібної пошукової системи є Natural resources research information pages, створена в

університеті штату Північна Кароліна, яка пов'язується з Інтернет-джерелами, що містять інформацію про навколишнє середовище, рекреаційні території та лікувальні ресурси США та інших країн.

Як видно з наведених прикладів, бази, близькі за типом і призначенням до АСВДКПЛР, в світі існують і активно функціонують.

Великі і багатокомпонентні бази даних не зосереджені в одному місці. Їх розвиток здійснювався за таким сценарієм. Власники і користувачі локальних або предметних баз організували взаємний доступ через внутрішні мережі та Інтернет, що відкривало доступ до цих баз ззовні. Наступний етап консолідації охоплював сервери, а не первинні осередки зберігання інформації. Отже, загальна схема реалізації запиту здійснюється шляхом формування проміжних запитів на сервери нижчого рівня, а наприкінці процесу (2-5 рівень) відбувається звертання безпосередньо до баз. Серйозною проблемою при реалізації цієї схеми є те, що бази, які підключаються, мають різний формат, існують в різних програмних середовищах, отже вимагають узгоджень.

3.4 Огляд досвіду застосування ГІС-технологій у сфері природних ресурсів

Першу автоматизовану картографічну систему було створено в Англії у 1964 р., а першу геоінформаційну – у Канаді, в університеті Манітоба на початку 70-х років минулого сторіччя.

Світова практика в управлінні природних ресурсів показує ефективність застосування ГІС для менеджменту. Так, Агентство з охорони навколишнього середовища США спеціально створило Офіс Інформаційних ресурсів, де розробляється ГІС США, яка спрямована на

задоволення потреб менеджерів природних ресурсів (Tols of Ecosystem Management. – Congressional Research Service Report. U.S. Environmental Protection Agency. – Washington. D.C. 20460. – www.cnie.org).

Важливу роль, яку має створення ГІС для цілей застосування ПЛР, відображено у Концепції створення Геоінформаційної системи СНД, що підписано у Москві 11 серпня 1998 р., де серед основних напрямків зазначено екологію та природні ресурси.

В Україні є також досвід застосування ГІС-технологій у сфері природних ресурсів. З аналітичного огляду досвіду західних країн та України у сфері впровадження ГІС для управління заповідними територіями, можна зробити висновок, що в Україні є приклади результативного використання ГІС у менеджменті Карпатського Національного природного парку, екосистем Дніпра, водно-болотних угідь Сивашу, створення містобудівної інформаційної системи, Державного земельного кадастру.

Враховуючи те, що родовища мінеральних вод є географічно (територіально) розподіленими об'єктами, прийнято стратегічну лінію на використання сучасних технологій для розширення можливостей аналітичної обробки просторових структурно-геологічних, гідрогеохімічних, медико-геологічних, еколого-геологічних та інших даних, а також представлення їх у вигляді цифрових електронних карт. Цим вимогам повною мірою відповідають ГІС. Основні компоненти ГІС – це, насамперед, картографічно пов'язані просторові (географічні) дані, методи їх структурування і аналізу, а потім вже оціночні та аналітичні карти, як основний спосіб наглядного подання подібних даних, який допомагає краще зрозуміти значення, що містяться у масивах накопичених даних (базах геоданих).

Створення баз даних (БД) ГІС починалося з розробки їх структури та наступного вводу фактографічної

інформації. Інформаційне забезпечення включало експлуатаційні запаси мінеральних вод, їх макрокомпонентний склад та інші дані, які забезпечують функціонування БД ГІС. В якості вихідних матеріалів використовувалися кадастри мінеральних вод, які створено в регіональних підприємствах Держгеослужби України. В якості програмного ГІС-забезпечення використовувалися MapInfo і ArcView. MapInfo використовувалася для створення електронних таблиць, вводу атрибутивної інформації, перетворення первинних даних з табличного вигляду у просторові об'єкти і трансляції готових даних в ArcView. У подальшому програма ArcView використовувалася для структурування та просторово-часового аналізу інформації, виконання інтерактивних запитів. На підставі візуалізованих значень параметрів з атрибутивних таблиць створювалися різні тематичні карти, які після відповідної підготовки підключалися до первинної БД.

При створенні і веденні БД ГІС важливим завданням було забезпечення точності і актуальності географічної інформації. Якщо інформація, яка знаходиться у БД ГІС, неточна або застаріла, то її аналіз не буде відповідати реальній ситуації і рішення, прийняті на його підставі, можуть виявитися неадекватними. Виконання таких робіт дозволить забезпечити моніторинг структури запасів мінеральних вод і визначити пріоритетні напрямки при розширенні їх використання. Як показано авторами [30], впровадження у практику БД ГІС і широке використання інформаційного потенціалу, який закладений у просторових даних, дозволить представити інформацію про розподілення мінеральних вод в геологічному середовищі у наглядному вигляді, що буде сприяти більш повній їх оцінці та виявленню деяких прихованих чинників і тенденцій еколого-геологічного стану, сучасного

формування та екологічно збалансованого використання мінеральних вод як важливого медико-геологічного ресурсу.

Крім того, БД ГІС є найбільш адекватним інструментом при рішенні еколого-геологічних завдань. Наприклад, використовуючи ГІС-технології, можна, по-перше, обґрунтувати оптимальну структуру критеріїв екологічного ризику, по-друге, розробити методи його розрахунку і прогнозу.

Заслугує на увагу робота [31] щодо використання ГІС-технологій для оцінки екологічної уразливості підземних вод в районах з комплексним техногенним навантаженням на прикладі Донбасу. Авторами зазначено, що регіональне вивчення стану геологічного середовища (ГС) України свідчить про наростаючі техногенні зміни геохімічних, гідрогеологічних, інженерно-геологічних параметрів верхньої зони порід, до якої приурочена значна частина ресурсів прісних підземних вод та мінеральних ресурсів. Сучасною особливістю техногенезу ГС є значне перевищення його масштабу над природними процесами.

Комплекс техногенних чинників, що впливають на стан ГС, посилюється новими, обумовленими особливостями підземного водокористування (розвиток депресій під впливом підземного водовідбору, і як наслідок, посилення водообміну між поверхневими і підземними водами, техногенне порушення геомеханічної та фізико-хімічної стійкості водоупорів тощо.

У цих умовах інтегральним критерієм небезпеки можливого погіршення якісного стану підземних вод, а отже, і ступеня їх уразливості є потенціальна характеристика як результатів техногенного впливу, так і природних параметрів геологічного і суміжного середовищ, зокрема, їх стійкості до техногенезу.

В якості основних об'єктів при оцінці уразливості підземних вод (УПВ), які вивчались, розглядалися параметри ГС і рівень техногенного навантаження, а як прояв головного наслідку їх взаємодії – погіршення якості підземних вод. Таким чином, поняття УПВ, у першу чергу, включало природні параметри ГС, взаємозв'язок (взаємодію) яких між собою і з техногенними чинниками (об'єктами) дає можливість виконувати цільові (функціональні) інтегральні (адитивні) оцінки. При цьому, чим вище кількісна та просторова контрастність параметрів, що входять в оцінку УПВ, тим більше можливість територіальної і тимчасової диференціації інтегральних показників УПВ. Одночасно це впливає на масштаб карт УПВ, детальність яких повинна збільшуватися в умовах неоднорідних параметрів ГС і високого ступеня мінливості техногенних навантажень на підземну гідросферу.

Природні і техногенні чинники, які використовуються для оцінки УПВ, повинні відображати важливі особливості природних обставин і техногенних змін гідрогеологічних умов і можуть виражатися як у кількісній, так і в якісній формі. До природних чинників, які характеризують стан ГС, відносяться: розчленованість рель'єфу, геологічна будова (літолого-геологічний розріз зони аерації); структурно-тектонічна обстановка; геохімічні параметри ландшафтів; гідрогеологічні і інженерно-геологічні умови (характер прояву екзогенних геологічних процесів) тощо. До техногенних чинників відносяться: накопичувачі рідких промислових, господарських і побутових відходів; смітники промислових і побутових відходів, склади міндобрив і отрутохімікатів, водно-меліоративні системи тощо. При цьому, рекомендовано враховувати різну рухливість та

інженерну захищеність твердих і рідких відходів, структурно-геологічні і тектонічні умови їх розміщення.

При створенні карти УПВ необхідно дотримання наступних вимог:

§ площа досліджень повинна охоплювати відносно самостійну природну або техногенну територіальну структуру (геологічна структура, область водозбору рік не нижче ніж 2-3 порядки, область розвитку регіональних депресійних лійок і т.д.);

§ вплив техногенних і природних чинників необхідно диференціювати або оцінювати їх у сукупності з провідними природними чинниками.

Концепція УПВ дозволяє робити різнорівневі оцінки:

§ регіональні – на якісному рівні усереднено в цілому для геологічної структури або відносно її самостійних частин;

§ локальні – для районів з відносно однорідним техногенним навантаженням із використанням напівякісних показників;

§ об'єктові – з використанням переважно кількісних показників для конкретних об'єктів на рівні оцінки ризику.

Для регіональної оцінки УПВ використовувалося програмне ГІС-забезпечення, яке дозволило розбити територію, яка розглядається, на просторові осередки відповідного розміру і знайти кількісне значення параметрів, що характеризують об'єкти техногенної природи і природного фону у кожному осередку. Іншими словами, була реалізована технологія автоматичного наповнення географічно розподіленої БД інформацією, що дозволяє створювати тематичні карти районування території за екологічними критеріями якості [31].

В якості оціночних параметрів приймалися фільтраційні характеристики зони інтенсивного водообміну (час фільтрації забруднень з поверхні до рівня ґрунтових вод), модульні значення щільності річкової мережі і тектонічних порушень, рівень техногенного навантаження у балах. Досвід свідчить, що спектр шарів техногенного навантаження може бути розширений стосовно до екологічного стану ГС. Для всіх груп чинників після оцінки статистичного розподілення їх бальних значень (з урахуванням оптимізації градацій) була прийнята в якості попередньої 5-бальна рівномірна шкала. На підставі площинного розподілення бальних значень кожного з чинників створювалися монопараметричні карти. Виконана оцінка свідчить, що карта УПВ – принципово новий вид карт екологічного стану підземних вод – від обзорних до регіональних і об'єктових може служити моделлю, що здатна відображати одну з сторін сучасної зміни підземної гідросфери у процесі її еволюції [31].

Таким чином, враховуючи Завдання Національної програми інформатизації, зокрема щодо створення національної системи інформаційних ресурсів, інформатизації в галузі екології та використання природних ресурсів, а також досвід застосування ГІС-технологій у сфері природних ресурсів як в Україні, так і за її межами, автоматизоване ведення ДКПЛР дозволить вийти на якісно новий рівень управління ПЛР, використовуючи сучасні інформаційні технології.

3.5 Обґрунтування створення автоматизованої системи ведення Державного кадастру природних лікувальних ресурсів (АСВДКПЛР)

Аналіз відомостей про сучасний стан ПЛР, які містить ДКПЛР, показує, що їх одержання, обробка і

систематизація супроводжується залученням великої кількості цифрових даних.

Слід зазначити, що нині, як і в минулому, переважно використовується традиційна книжна система врахування ПЛР, яка базується на „паперовій технології”. Ведення ДКПЛР виключно на паперових носіях певною мірою стримує функції управління ПЛР. У зв’язку з оперативним вирішенням таких завдань, як відстеження динаміки кількісних та якісних змін складових ДКПЛР, запровадження заходів щодо збереження і поліпшення навколишнього природного середовища, суворий облік родовищ ПЛР, контроль за їх використанням, швидке отримання необхідної довідкової інформації про них, постає необхідність створення автоматизовану систему ведення Державного кадастру природних лікувальних ресурсів (АСДКПЛР).

Передбачається, що ведення ДКПЛР в Україні буде зосереджено у єдиному державному органі – Центрі ДКПЛР, охоплюватиме всю необхідну інформацію про ПЛР і буде вестися за єдиною загальнодержавною системою. Тому, коли мова йде про удосконалення його ведення на базі сучасних технічних засобів (комп’ютерів) та інформаційних технологій з метою збору, зберігання, обробки і розподілу інформації між споживачами, цим діям відповідає назва – автоматизована система ведення Державного кадастру природних лікувальних ресурсів.

Метою АСДКПЛР є:

- § наглядне відображення в комплексі картографічних і цифрових даних ДКПЛР;
- § забезпечення оперативного одержання кадастрової інформації для управління ПЛР;
- § скорочення строків, зниження трудових затрат на складання і оформлення кадастрових документів та підвищення якості їх виконання;

- § підвищення інтелектуального рівня інженерно-технічних працівників щодо ПЛР України. Головними завданнями АСДКПЛР є:
- § збір, аналіз і систематичне відображення в комп'ютерах картографічних і цифрових даних про сучасний стан ПЛР по регіонах України;
- § графічне відображення територіального розміщення ПЛР;
- § надання законно обґрунтованих і технічно достовірних даних щодо ПЛР України для забезпечення природно-кадастровою інформацією органів державної влади та місцевого самоврядування, громадян, підприємств, установ та організацій.

З технологічної точки зору АСДКПЛР включає програмне забезпечення комп'ютеризації і технічне виконання всіх кадастрових робіт. Завданням програмного забезпечення є формування моделі сукупності даних всіх складових частин ДКПЛР. Джерелом одержання вказаної інформації є сучасні дані про стан ПЛР України, що відповідатиме системі даних ДКПЛР.

Технічна платформа АСДКПЛР повинна бути представлена серверами баз даних і знань, машинами глобальної мережі, локальними обчислювальними мережами, робочими станціями, периферійними засобами перетворення і представлення текстової і графічної інформації, комп'ютерами і засобами зв'язку. Накопичення та обробка вихідної (базової) інформації, а також розробка програм проводиться за допомогою персональних комп'ютерів, а обмін інформацією – за допомогою модемів і факс-модемів. Периферійні засоби включають графопобудовувачі, лазерні, струминні і матричні принтери, дигітайзери і сканери. Вихідною інформацією для ДКПЛР є матеріали ГІС, одержані у

вигляді карт і планів, які переробляються шляхом дигіталізації і сканування у цифрові кадастрові карти і плани. Програмне забезпечення дигіталізації карт і планів виконується в системі MapInfo, сканування – у системі Ідрісі, а сумісне забезпечення – у системі ArcInfo, яка є найбільш доцільною і поширеною.

Функціонування державної автоматизованої системи ДКПЛР потребує відповідного технічного забезпечення на базі ArcView, PC Arc/Info і Dac.

На всіх рівнях (район, область, держава) комплекс технічних засобів, об'єднаних в єдину локальну мережу, повинен забезпечити:

- § широкодоступний режим користування БД;
- § введення і виведення на паперові носії алфавітно-цифрових і графічних даних;
- § можливість архівації інформаційного фонду на магнітних носіях;
- § надійний зв'язок між компонентами системи через комунальну мережу і канали ширококутвого зв'язку;
- § можливість підключення системи до державної і міждержавної інформаційних систем.

Усі вимоги потребують використання технології „клієнт – сервер” і орієнтації на спектр IBM-сумісних персональних комп'ютерів і робочих станцій на базі RISC-процесорів, об'єднаних у локальні мережі, пов'язані між собою каналами електронного зв'язку.

3.6 Статистичні методи одержання, обробки та аналізу даних Державного кадастру природних лікувальних ресурсів

Оперативне управління ПЛР зумовило потребу удосконалення існуючої системи відображення даних, що

повинен містити ДКПЛР. Чинна на сьогодні система даних щодо ПЛР досить громіздка, супроводжується великим обсягом книжкового і табличного матеріалу, не є доступною для широкого кола споживачів, потребує значних затрат часу на переписування з первинних матеріалів і тому не забезпечує економічності інформації для оперативного її використання. Крім того, табличний матеріал не завжди достатньо пов'язаний з картографічним відображенням території і тому інформація про ПЛР часто подається безвідносно щодо її місцезнаходження. Обґрунтовуючи методи створення АСДКПЛР, забезпечуються разом принципи оперативності одержання, наглядності і доступності інформації про ПЛР.

Приведемо огляд статистичних методів обробки даних ДКПЛР, необхідних при його автоматизованому веденні.

ДКПЛР повинен базуватися на статистичних прийомах одержання, обробки та аналізу необхідних відомостей про характеристики ПЛР. Одержання вихідної інформації для вивчення певного об'єкта дослідження у статистиці називають спостереженням. Суть статистичного спостереження полягає у планомірному, науково організованому зборі масових даних про явища і процеси, необхідних для вирішення певних питань. Статистичні спостереження – основна ланка досліджень. Вони дають вихідні матеріали для аналізу того чи іншого явища. Тому від повноти та якості даних, одержаних у результаті спостережень, залежить обґрунтованість висновків. Необхідні умови статистичного спостереження – точність і суворості достовірність зібраних відомостей.

Аналіз статистичних даних – найбільш складний і відповідальний етап статистичного дослідження, його заключна стадія. Якщо завдання статистичного спостереження полягає у зборі вихідної інформації, а

завдання зведення – первинна обробка одержаної інформації, то завдання аналізу полягає у тому, щоб виявити і пояснити закономірності, які проявляються у змінах розмірів і співвідношень суспільних явищ, і на цій основі сформулювати правильні теоретичні і практичні висновки. У зміст аналізу входять формування його завдань, критична оцінка залучуваних матеріалів, констатація фактів і їх оцінка на основі порівняння, виявлення взаємозв'язку між ознаками, визначення динаміки досліджуваних процесів, пояснення виявлених результатів аналізу, формування висновків і практичних пропозицій.

Дані, зібрані при спостереженні і частково оброблені при зведенні, ще не дають повного уявлення про об'єкт, який вивчається. Тому в процесі первинної обробки зібраних матеріалів проводиться групування даних, визначення відносних і середніх величин, індексів та побудова й аналіз рядів динаміки. Проте методи початкового аналізу статистичних даних дозволяють виявити лише загальні тенденції у зміні явища, кількісно виразити закономірності змін, але не визначають ступеня впливу окремих чинників на зміни об'єкта дослідження. Аналіз статистичних даних повинен ґрунтуватися на знанні законів і форм розвитку суспільних процесів і опиратися на всю сукупність даних, взятих у їх зв'язку і взаємозумовленості. Зв'язки між ознаками виявляють різними методами. Поряд з групуваннями, відносними і середніми величинами, індексами, рядами динаміки використовують методи паралельних рядів, балансовий, аналітичних групувань, кореляційного аналізу.

3.7 Вибір базової системи ведення Державного кадастру природних лікувальних ресурсів

Вибір базової системи передбачає роботу із фактографічною інформаційною системою, принциповою характеристикою якої є певним чином формалізована сукупність інформації, яка зберігається в системі. Масиви інформації, які накопичуються в системі, повинні бути оптимальним чином організовані для їх збереження і обробки, чого не можна досягти за допомогою стандартних функцій файлових систем, тому всі автоматизовані системи обробки спираються на систему управління базами даних (СУБД).

Картографічні системи включають, як невід'ємну частину, картографічні БД, які є сукупністю взаємопов'язаних картографічних даних, представлених у цифровій формі при виконанні правил опису, зберігання та маніпулювання даними.

Особливе місце серед інформаційних систем займають географічні інформаційні (геоінформаційні) системи. ГІС – це не інформаційна система для географії, це інформаційна система для роботи з просторово впорядкованою інформацією. Тобто, це БД і аналітичні засоби для роботи з будь-якою координатно-прив'язаною інформацією. Суть ГІС – в можливості пов'язувати з картографічними об'єктами деяку описову інформацію, або іншу – графічну, мультимедійну. Як правило, алфавітно-цифрова інформація організується в БД. В найпростішому випадку кожному графічному об'єкту (точковому, лінійному, полігональному) ставиться у відповідність рядок таблиці – запис у БД. Використання саме цього зв'язку породжує численні функціональні можливості ГІС. Це можливість відповіді на запитання “Що це?”(вказуючи об'єкт на карті) та “Де знаходиться?”

(вибираючи в БД об'єкти за певними властивостями з їх автоматичним виділенням на карті). До базових можна віднести питання “Що поряд?”, “Який шлях коротший (оптимальний за заданими критеріями)?”, “З якими об'єктами даний об'єкт межує?”, “З якими об'єктами даний об'єкт перетинається?”.

ГІС можна розглядати як певне розширення концепції БД для координатно-прив'язаної інформації, новий рівень і спосіб інтеграції і структурування даних про об'єкти, для яких важливу роль може відігравати їх просторове розташування. ГІС можуть суттєво розширити можливості звичайних СУБД, додаючи їм додаткові зручності та наочність, надаючи картографічний інтерфейс для запитів до БД та одержання “картографічної” відповіді.

За останні 15 років в сфері застосування нових інформаційних технологій для виробництва і використання географічних даних пройдено шлях від автоматизації окремих етапів топографо-геодезичного та картографічного виробництва до інтегрованих систем геоінформаційного картографування, до розробки та реалізації проектів формування інфраструктури геопросторових даних на глобальному, національному та регіональному рівнях. У тому числі: 1994 р. — проект NSDI США – National Spatial Data Infrastructure, проекти Global Mapping, GSDI — Global Spatial Data Infrastructure та багато інших. У 1993 р. створено консорціум “відкритих ГІС”: Open GIS Consortium. Inc. (OGC), який об'єднав організації-розробників програмних засобів ГІС та виробників просторових даних (більше 180 членів) з метою розвитку концепції відкритих систем OpenSystem в сфері неінформаційних технологій.

Під інфраструктурою просторових даних (ПІД) розуміється технологія, політика, стандарти і трудові ресурси, необхідні для збору, обробки, збереження,

розповсюдження і удосконаленого використання просторових даних. До основних компонентів ПД відносяться: інституційні основи, базові набори просторових даних, стандарти просторових даних, бази метаданих та механізми обміну даними, засоби інформаційних технологій створення, обробки та використання просторових даних. Іншими словами ПД складають: бази та банки географічних даних, достатня документація (метадані), засоби для пошуку, візуалізації, оцінки придатності даних (каталоги та WEB – картографічні сервери), а також відповідні методи забезпечення доступу до геопросторових даних. Крім цього, це і додаткові служби або програми для підтримки прийнятих угод, необхідних для координування та адміністрування усіма процесами виробництва та використання геопросторових даних на місцевому, регіональному, національному або транснаціональному рівнях.

Метою формування ПД є скорочення витрат на збір, обробку та підтримку геопросторових даних, підвищення якості та оперативності їх актуалізації, а також забезпечення публічного і рівноправного доступу до національних геоінформаційних ресурсів державним, комерційним організаціям і громадськості.

Нагальність проблеми створення НІПД України визначається, перш за все, прийняттям на державному рівні законів і постанов про ведення державних кадастрів, зокрема: земельного, лісного, водного, містобудівного населених пунктів, родовищ і проявів корисних копалин, природних територій курортів, природних лікувальних ресурсів, територій та об'єктів природно-заповідного фонду, тваринного світу, регіональних кадастрів природних ресурсів та інші. Для кожного із державних кадастрів розроблено (або розробляються) відповідні

програми автоматизації, в яких, природно, чільне місце відводиться геоінформаційній компоненті, оскільки всі кадастри мають справу з об'єктами, що мають просторову локалізацію.

Можна констатувати, що розуміння необхідності і корисності ГІС склалося на усіх рівнях державної влади. Але, на жаль, до цього часу немає відповідної державної програми створення геопросторових даних, необхідних для функціонування цих систем. А як показує досвід створення геоінформаційних систем, програмні та технічні засоби складають не більше 40 % витрат, а головне — це виявлення та збір достовірних даних і підтримка їх в актуальному стані. Подібні ситуації народили афоризм “Можливості ГІС безмежні і ефективні, але вони безглузді та збиткові при відсутності актуальних геопросторових даних”.

Основна проблема в формуванні базового набору геопросторових даних для ПД України полягає в тому, що з середини 90-х років минулого сторіччя планомірна державна програма актуалізації картографічних матеріалів було фактично призупинено у зв'язку із відомими економічними проблемами перехідного періоду. В той же час, започатковані в державі реформи, у тому числі земельна і адміністративно-територіальна, призвели до змін меж населених пунктів, районів, окремих підприємств, а перехід на державну мову – до змін географічних назв від назв вулиць до назв населених пунктів, сільських рад та районів. Все це прискорило “природне старіння” картографічних матеріалів.

Зважаючи на масштабність робіт по актуалізації та формуванню базового набору геопросторових даних на територію України, необхідно вирішити проблему проведення адекватних змін в інфраструктурі картографічного виробництва шляхом переходу

топографо-геодезичної служби на масове використання геоінформаційного картографування. Останнє ґрунтується на базах географічних даних, цифрових методах топографо-геодезичних та GPS вимірюваннях, дистанційного зондування землі та цифровій фотограмметрії. Первинним результатом геоінформаційного картографування є бази просторових даних, які безпосередньо використовуються в ГІС, у тому числі для підготовки і видавництва традиційних картографічних матеріалів. Для такої технології в Україні створюється відповідна нова інфраструктура з такими компонентами:

- § фундаментальна мережа GPS-станцій для забезпечення кінематичного режиму GPS вимірювань та обробки в реальному масштабі часу (Real Time Kinematics GPS – RTK GPS);
- § банк цифрових топографо-геодезичних даних, який містить: базу даних пунктів державної геодезичної мережі, цифрові топографічні карти М 1: 200 000 на всю територію України та М 1: 10 000 для великих міст, цифрові ортофотоплани М 1: 2 000 для окремих територій, базу даних географічних назв, базу даних цифрової TIN моделі рельєфу на основі М 1: 200 000 на всю територію України та М 1: 10 000 для великих міст;
- § єдина систему класифікації та кодування топографічних об'єктів і їх атрибутів;
- § мережа регіональних центрів на основі топографо-геодезичних підприємств, які відповідають за картографічне забезпечення своїх регіонів.

Технологічну основу складають інструментальні засоби ГІС ESRI, Intergraph, MapInfo, СУБД Oracle, цифрові фотограмметричні станції “ДЕЛЬТА”, картографічні WEB-сервери тощо. Важливим для

формування ПД є розвиток географічних Internet послуг на основі мережі картографічних WEB-серверів. В рамках національної програми інформатизації України та програми інформатизації Києва в НДІГК створено дослідний зразок картографічного WEB-сервера. В цьому проекті, зокрема, розроблено оригінальний механізм так званого “мережного лінкування” (зв’язку), завдяки якому геоінформаційними ресурсами картографічного серверу можуть користуватися інші (не картографічні) WEB-сервери. Електронна карта генерується картографічним сервером та включається в документи іншого сервера разом з необхідними інструментами управління картою на екрані комп’ютера кінцевого користувача. Такий механізм відкриває можливості для надання нового виду послуг іншим виробникам геопросторових даних та інтегрування в світовий геоінформаційний простір.

Підкреслимо, що ключовою задачею формування ПД є впровадження постійно діючої системи створення та актуалізації Єдиної державної цифрової картографічної основи як базового набору геопросторових даних для інформаційних систем органів державної влади та місцевого самоврядування, ведення державних кадастрів усіх видів, для юридичних та фізичних осіб, що виконують державні замовлення. Технологічною формою єдиної державної цифрової картографічної основи може стати Державний Банк Картографічних Даних (ДБКД). Головним принципом формування семантичної моделі ДБКД є узгодженість ідентифікаторів картографічних об’єктів з Державними стандартами та відомчими класифікаторами та реєстрами. Це забезпечить узгодженість інформаційного складу ДБКД з відомчими класифікаторами та реєстрами і, головне, забезпечить повну сумісність і гармонізацію ДБКД з відомчими базами даних. Це, в свою чергу, забезпечить реальну можливість автоматизованого

формування тематичних карт з великою кількістю додаткової інформації, яка фактично накопичена та ведеться у відомствах. Враховуючи те, що темпи поновлення семантичної моделі ДБКД будуть значно перевищувати темпи якісного топографічного поновлення геометричної моделі ДБКД, посилюється значення службової картографічної інформації. Службова інформація повинна супроводити процес поновлення, чітко вказуючи на джерела походження, методи створення будь-яких даних, їх точності характеристики, ступінь довіри та легітимності.

Створення системи стандартів геоінформаційних ресурсів відноситься до необхідних умов формування та функціонування ПД. На жаль, сучасний стан стандартів України в сфері геоматики слід визнати незадовільним. Враховуючи глобалізацію інформаційного простору і інформаційних технологій, а також колосальний обсяг напрацьованих міжнародних стандартів і проектів в сфері геоматики, приєднання до системи стандартів ISO 19100 та гармонізація з нею діючих галузевих нормативно-технічних документів слід вважати самим ефективним шляхом вирішення цієї проблеми.

Проблема глобального картографування та глобального геоінформаційного простору починає свою історію з конференції ООН “Навколишнє середовище людини” (1972 р.), на якій було підкреслено, що глобальні проблеми навколишнього середовища повинні вирішуватися на основі співробітництва в глобальному масштабі, а тому міжнародні організації та установи повинні забезпечувати та розвивати глобальне картографування стану довкілля земної кулі та його зміни. На “Всесвітній зустрічі на найвищому рівні” – конференції ООН “Навколишнє середовище і Розвиток” (UNCED) в Ріо-де-Жанейро в червні 1992 року за участю керівників

держав і представників урядів із 179 країн було прийнято декларацію по довкіллю і сталому розвитку. Конференція також відмітила важливість географічної інформації, як стратегічного ресурсу аналізу та прийняття рішень щодо покращення довкілля в глобальному і регіональному масштабах. Вісім розділів 21-го пункту програми конференції було присвячено проблемам актуалізації, оперативності, якості та стандартизації географічної інформації про навколишнє середовище, взаємодії націй при формуванні географічних даних та відкритого доступу до них. Прийняті на цій конференції основні положення глобального картографування було схвалено Спеціальною Сесією Генеральної Асамблеї ООН в червні 1997 р.

Ці важливі рішення та розвиток інформаційних технологій стимулювали всесвітні та європейські міжнародні організації до започаткування та реалізації низки проектів в сфері глобального картографування та формування відповідної інфраструктури геопросторових даних. Україна приєдналася до учасників таких найважливіших проектів.

Розвиток інформаційних технологій призвів до прогресу в БД, і, зокрема, СУБД. Цей розвиток мав два напрями. Змінювались концептуальні моделі представлення даних (реляційна, ієрархічна, мережева) та архітектура їх обробки (локальна, клієнт/сервер, мережева). СУБД у своєму розвитку пройшли декілька етапів, причому перехід до наступного етапу не відкидав надбання попередніх. Значимий прогрес в теорії і створенні СУБД почався на стадії реляційних СУБД та послідовних етапів. Реляційні СУБД здатні підтримувати роботу з великими обсягами даних, забезпечуючи доступ до них користувачів, але перелік типів даних суттєво обмежений, складність запису і неефективне виконання

“просторових запитів”, можливість надання лише функціональних типів зв’язку.

Об’єктно-орієнтований підхід може здолати ці недоліки. Його фундаментальною основою є підвищення рівня абстракції – маніпулювання поняттями, які відповідають структурам реального світу та операціями, визначеними для них. В об’єктно-орієнтованих моделях підтримується інкапсуляція об’єктів, тобто, доступ до них здійснюється на основі попередньо визначених функцій доступу (методів). Перевага тут в тому, що інкапсуляція дозволяє змінити внутрішнє представлення об’єктів без переробки аплікатув, в яких вони використовувались. Внутрішня структура об’єктів закрита для користувача.

Але при використанні такого типу моделей для БД виникають наступні проблеми: неможливість виконання незапланованих запитів, відсутність підтримки похідних об’єктів, складність виконання запитів, які вимагають знання структур об’єктів, нерозв’язаність проблеми невизначених атрибутів, неоднорідність методів підтримки цілісності моделі.

Цілком логічним є перехід до так званих гібридних моделей – об’єктно-реляційних. Тут складні об’єкти є доступними завдяки мові SQL, архітектура системи є відкритою, що дозволяє створювати складні об’єкти та зберігати для них атрибутивну інформацію, абстрактні типи даних визначаються користувачем, використовуються методи (функції доступу), які визначаються як частина визначення типу, що дозволяє вводити топологію між класами об’єктів.

На сучасному етапі існує три основних класи СУБД:

1. Напрямок Postgres. Це максимальне успадкування традиційних принципів організації інформації СУБД.

2. Напрямок Exodus/Genesis. Створюється не система, а генератор систем, які найбільш повно відповідають потребам аплікатів. Прикладом є Informix.
3. Напрямок Starburst. Система є деяким інтерпретатором правил і набором модулів-дій, які викликаються цими правилами. Прикладом є Oracle.

Перш за все Oracle – стійка масштабована система управління БД, здатна зберігати величезні масиви даних і видавати їх економічно ефективно, надійно і безпечно великій кількості користувачів.

Принциповою деталлю системи є наявність сервера аплікатів, на якому зберігаються всі коди, які виконуються – це спрощує супровід програмного забезпечення – модернізація надходить до всіх одночасно, спрощується контроль використання забезпечення, захист від вірусів.

Система об'єктних типів дозволяє визначати і зберігати іменовані структури даних. Великі можливості маніпуляції об'єктами існують і з боку клієнтських аплікатів. Підтримка ідеології багатопотокового читання дозволяє без взаємного блокування кожному клієнту бачити базу даних в точці, в якій він працює.

Система автоматично здатна вести дзеркальне копіювання і швидко відновлювати інформацію. Безпека забезпечується багаторівневими паролями та розподіленими доменами захисту, що дозволяє уникати незручностей, які виникають при використанні систем високого рівня захисту.

Система забезпечує блокування на рівні рядків, а не сторінок, як переважна більшість подібних систем. Oracle не потребує блокування при читанні. Дві транзакції можуть давати один і той же запит і не блокувати при цьому оновлення сторінки.

В системі існує засіб розробки Веб-аплікатів, які працюють з базами даних. Він дозволяє швидко організувати аплікати для вводу/виводу, зміни та відображення БД у виді звітів, меню, ієрархій тощо з доступом через локальну мережу або Інтернет.

Виходячи зі світового досвіду та характеристики систем, враховуючи задачі, які стоять перед ДКЛПР, систему слід створювати на базі програмних засобів Oracle та ArcGIS.

3.8 Розробка діючого макета автоматизованої системи ведення Кадастру природних лікувальних ресурсів України

Для впровадження автоматизованої системи ведення Кадастру природних лікувальних ресурсів України необхідно створити прикладне програмне забезпечення. Розробка програмного забезпечення — процес складний та багатоетапний. Взагалі він є двочастковою системою. Перша частина – постановка задач, друга – їх розв'язання на підставі використання сучасних мов програмування.

Приступаючи до створення прикладного програмного забезпечення для автоматизованої системи ведення ДКЛПР, перелік відомостей щодо природних лікувальних ресурсів представлено у вигляді електронних таблиць, проаналізовано – які типи даних заповнюють ту чи іншу комірку. До електронних таблиць з відомостями по ПЛР наводять дані з фондових матеріалів ДУ «Укр НДІ медичної реабілітації та курортології МОЗ України».

В основі програми – робота з затвердженими формами даних (Наказ МОЗ та Міністерства охорони навколишнього природного середовища «Про затвердження Переліку та форми подання відомостей, що включаються до Державного кадастру природних

лікувальних ресурсів», затверджено від 26.03.2008 р. № 156/152, зареєстровано у Міністерстві юстиції від 20.05.2008 р. № 443/15134).

Дані по кожному виду природних лікувальних ресурсів розділяються на базові і моніторингові. Базові дані можуть змінюватися – на місце застарілих зведень надходять нові. Моніторингові дослідження – ряд спостережень, який накопичується по визначеному об'єкті і повинний бути доступний аналізу.

Набір даних спеціалізований для кожного виду природних лікувальних ресурсів.

Передбачено наступні види даних – загальні, текст, число, дата, логічні. Вид даних зазначено у Формах. Зазначено і кількість знаків, які резервуються під дані.

Через код ПЛР дані по ресурсах сполучаються з реєстром юридичних осіб – користувачів ПЛР. Через код дані по ресурсах сполучаються з реєстром надходження інформації.

Структура інформації в масивах повинна повторювати структуру форм. Вид ПЛР – базові дані – моніторингові спостереження.

Картографічне відображення об'єктів повинне передбачати нанесення точок і площ, виділення по областях, створення умовних позначок, сворення шарів і селекцію по шарах, відображення географічних координат і масштабу.

При наведенні на об'єкт — ПЛР повинні «спливати» і при необхідності фіксуватися його основні дані у виді короткого звіту у формах прийнятих у гідрогеологічній і бальнеологічній практиці (для діапазонів 0 – чи значення – 0 передбачити знаки < “менше” чи > “більше”).

Повинен бути передбачений експорт графіки у файл формату *.BMP чи *.TIF із указівкою масштабу.

Повинен бути передбачений експорт даних моніторингу в затвердженій «Порядком» бланк хімічного чи мікробіологічного аналізу.

3.9 Розробка концептуальної моделі даних, генерування діючого макету автоматизованої системи ведення Державного кадастру природних лікувальних ресурсів

Модель ДКЛПР створено відповідно до принципів БД, які проаналізовано вище.

АСВДКЛПР необхідно проектувати і реалізувати як міжгалузеву інтегровану багаторівневу територіально-розподілену систему, що включає:

- § інформаційний фонд (взаємно ув'язана сукупність розподілених баз і банків фактографічних, картографічних, текстових даних);
- § комплекс програмно-технічних, технологічних, нормативно-правових і інших засобів, що забезпечують її функціонування;
- § організаційні структури по створенню, веденню і розвитку ДКЛПР, що забезпечують реалізацію всіх її функцій.

АСВДКЛПР повинна забезпечити рішення таких основних задач:

- § збір, накопичення, збереження і ведення цифрової інформації про природні лікувальні ресурси;
- § підготовку інформаційних матеріалів для органів управління;
- § організацію доступу спеціалістів, користувачів і інших споживачів інформації до даних для машинного опрацювання або іншого використання їх за встановленим регламентом на основі сучасних інформаційних технологій;

- § організацію і здійснення взаємодії й інформаційного обміну з вітчизняними і закордонними інформаційними системами і банками інформації про природні лікувальні ресурси;
- § забезпечення користувачів АСВДКПЛР дружнім інтерфейсом для рішення прикладних задач;
- § аналіз стану об'єктів;
- § експертну оцінку і вибір об'єктів для проведення дослідницьких робіт і формування переліку об'єктів ліцензування.

АСВДКПЛР повинна підтримувати в актуальному стані банки і бази даних зведеної цифрової геоінформації по регіонах і вибірки первинної й узагальненої (звіти і публікації) інформації в ущільненій формі на машинних носіях.

Розробники повинні здійснювати розробку:

- § загальних системних вимог і рішень по всіх підсистемах ДКЛПР;
- § галузевих класифікаторів;
- § стандартів уявлення і збереження даних у АСВДКПЛР;
- § програмних засобів і технологій внесення, збереження, обміну даними і представлення користувачам геологічної інформації, що зберігається в базах;
- § організаційного, технічного, нормативно-правового й інших видів забезпечення АСВДКПЛР.

Спеціалісти-предметники на основі загальних системних вимог повинні розробити вимоги і системні рішення:

- § по прийому і контролю повноти і якості цифрової інформації;

- § по структурі і стандартам представлення вхідної інформації для наповнення баз;
- § по вихідних форматах первинних даних;
- § по створенню і веденню необхідних класифікаторів;
- § по структурі збереження відповідних баз і банків даних, а також по інтерфейсу користувача;
- § по всіх підсистемах і видах забезпечення для надійного функціонування баз і банків даних, включаючи вимоги до створення локальних комп'ютерних мереж і систем передачі даних.

Розробники сумісно зі спеціалістами предметної галузі повинні:

- § створити типові АРМ (автоматизоване робоче місце) для підготовки і запровадження в БД первинних даних,
- § розробити й узгодити доповнення до чинних галузевих і міжгалузевих інструкцій із видів робіт і досліджень у частині вимог до опрацювання первинної інформації, форматам представлення інформації на машинних носіях, її сертифікації і правилам її приймання в архіви і бази даних.

При розробці класифікаторів, структур, машинних вхідних і вихідних даних інформації повинен враховуватися закордонний досвід.

Регіональні центри повинні приймати і зберігати усі види цифрової інформації по регіону, проектувати і наповнювати даними регіональні бази і банки даних.

Вимоги до взаємозв'язків БД з аналогічними системами інших відомств і міжнародних організацій полягають в наступному. При виборі комплексу програмно-технічних засобів (ПТЗ), інформаційних засобів і технологій, форматів даних і інших проектних рішень необхідно враховувати і забезпечити вимоги інформаційного обміну з відповідними службами

міністерств і відомств, що беруть участь у процесах обміну інформацією, іноземних служб і міжнародних організацій, із якими укладені угоди про обмін інформацією. Форми уявлення інформації повинні враховувати узвичаєні міжнародні стандарти.

Режим функціонування АСВДКПІР в цілому і окремих його складових частин і підсистем на кожному рівні й у кожному регіоні повинен визначатися:

- § режимом роботи користувачів інформації;
- § ефективністю використання технічних засобів і робочих місць;
- § використанням пільгових тарифів і каналів зв'язку для передачі великих обсягів інформації з урахуванням часу доби з найменшими перешкодами у каналах зв'язку, що використовуються;
- § іншими місцевими умовами.

Режим функціонування АСВДКПІР повинен забезпечити безумовне виконання покладених на нього функцій і задач на всіх рівнях.

На всіх рівнях функціонування АСВДКПІР необхідно передбачити діагностику:

- § відмови і збоїв технічних засобів;
- § збоїв системного і прикладного програмного забезпечення;
- § наявності вірусів і своєчасного їх знищення, а також наслідків їхнього впливу на програмне забезпечення і інформацію;
- § якості інформації, що вводиться у систему і збереженої в базах і банках даних;
- § несанкціонованого доступу до банків і баз даних і їхньої зміни;
- § помилкових дій персоналу при експлуатації АСВДКПІР.

Для діагностики стандартних (не розроблювальних) технічних засобів і програмного забезпечення повинні використовуватися ті засоби, що поставляються з ними. При розробці програмно-технічних засобів у рамках створення АСВДКПЛР повинні паралельно створюватися діагностичні засоби. Діагностика системи в цілому, у тому числі й атестація спеціалістів, здійснюється відповідно до інструкцій з експлуатації і посадовими вимогами, що розробляються на етапі проектування.

При створенні АСВДКПЛР необхідно реалізувати єдину програмно-технічну політику й інформаційну технологію. З огляду на те, що ДКЛПР розрахована на довгострокове формування і функціонування, а програмно-технічні засоби (ПТС), засоби зв'язку і технології швидко розвиваються і морально старіють, необхідно при проектуванні вибирати найбільш перспективні і відкриті для розширення ПТС і технології, а також передбачити створення служби розвитку і модернізації ПТС АСВДКПЛР.

Чисельність персоналу повинна бути мінімальною, але достатньою для надійного функціонування АСВДКПЛР. Тому до кваліфікації і перепідготовки спеціалістів повинні бути пред'явлені високі вимоги.

Для визначення чисельності персоналу повинні бути розроблені типові нормативи трудовитрат для усіх видів виконуваних робіт, що забезпечують нормальне функціонування АСВДКПЛР.

Конкретні кваліфікаційні вимоги до персоналу повинні бути визначені на стадії проектування для системи і її елементів. До початку експлуатації АСВДКПЛР весь персонал служби ведення баз і спеціалісти організацій повинні пройти перепідготовку. Для цього повинні бути створені центральні і регіональні постійно чинні курси підвищення кваліфікації.

Для організації і проведення робіт із захисту інформації і контролю виконання відповідних вимог наказом керівника призначається відповідальний співробітник або формується група співробітників.

Вимоги із забезпечення цілісності інформації, яка є державною, службовою і комерційною таємницею, і захисту її від несанкціонованого доступу і руйнації при аваріях полягають у тому, що всі проектні рішення по цьому питанню повинні розроблятися за окремими локальними ТЗ, у яких повинні бути визначені вимоги і положення Законів України, Указів Президента, Постанов Уряду, директивних документів відповідних відомств і міністерств із питань захисту інформації і зберігання державної і службової таємниці.

У АСВДКПЛР на всіх рівнях повинні бути передбачені такі засоби від несанкціонованого доступу до даних і програмного забезпечення:

- § організаційні (суворий облік і надійне збереження носіїв інформації, розробка вимог до організації робочих місць і охорони приміщень, пропускний режим);
- § правові (добір, інструктаж і ознайомлення персоналу з переліком рівнів конфіденційності інформації й інших зведень, чітке визначення персональної відповідальності працівників у посадових інструкціях);
- § програмні (багаторівневий парольний доступ до інформації, шифрування файлів із конфіденційною інформацією, ведення системного часопису читання і копіювання конфіденційної інформації з упізнанням її користувачів);
- § технічні (електронні ключі і магнітні персональні карти дозволу доступу до інформації, пасивні й активні засоби запобігання витоку інформації через

системи сигналізації, лінії зв'язку й електроживлення, використання спеціальних технічних засобів шифрування і дешифрування інформації).

Повинна бути розроблена спеціальна інструкція з захисту інформації від несанкціонованого доступу до неї.

- § Для запобігання втрати інформації при аваріях (відключення електроживлення, пожежа тощо) у проектах повинні бути розроблені відповідні рішення;
- § устаткування помешкань протипожежними засобами і сигналізацією;
- § роздільного збереження перших і других копій інформації на машинних носіях;
- § вибору й оснащення пристроями резервного живлення.

По усіх видах інформації, що включається в АСВДКПІР, повинні бути розроблені стандарти уявлення і збереження даних, які одержують при проведенні робіт із врахуванням досвіду розробки міжнародних стандартів. У розроблювальних інструкціях необхідно регламентувати:

- § вимоги до оформлення документів;
- § склад документів і склад показників кожного документа;
- § формати уявлення даних;
- § повнота, достовірність і точність даних.

Повинні бути уніфіковані структури баз даних, розроблені стандарти збереження картографічної інформації, стандарти архівного збереження масової інформації з урахуванням їхнього збереження в банках даних і на CD-ROM. Необхідно вибрати надійні комунікативні формати для обміну між базами даних, різноманітними рівнями служб ведення ДКЛІР, з урахуванням характеристик вітчизняних ліній зв'язку.

При проектуванні АСВДКЛПР повинні бути уніфіковані й оформлені у виді міжгалузевих стандартів, Держстандартів машинні форми уявлення фактографічної і картографічної інформації, розроблені відповідні класифікатори.

При створенні АСВДКЛПР повинні бути модернізовані і розроблені математичні методи й алгоритми рішення задач інтегрованого і комплексного аналізу інформації з урахуванням інформаційних потреб користувачів.

Склад і структура баз фактографічної, текстової і картографічної інформації повинні забезпечувати високу технологічність формування й оперативного уявлення органам керування узгодженої за формою і змістом необхідної інформації, а також забезпечувати збереження всієї ретроспективної і знову одержуваної інформації із її сертифікацією.

При розробці інформаційного і лінгвістичного забезпечення повинні використовуватися загальнодержавні класифікатори (адміністративного розподілу, видів робіт і інші), а також розроблені й актуалізовані галузеві і локальні класифікатори й основні лінгвістичні засоби ДКЛПР, у тому числі Єдиний тезаурус (одномовний тлумачник або тематичний словник) ДКЛПР, локальні інформаційно-пошукові тезауруси, словники, рубрикатори, інформаційно-пошукові мови тощо.

При створенні і функціонуванні АСВДКЛПР необхідно керуватися діючими законами і нормативно-правовими документами.

Повинні бути розроблені нормативи, інструкції і методичні рекомендації щодо різноманітних видів робіт, які будуть виконуватися при створенні АСВДКЛПР, Положення по всіх регіональних центрах, а також посадові і технологічні інструкції службам ведення баз.

Технологічні інструкції загального призначення повинні регламентувати проведення таких робіт:

- § інвентаризацію і добір для запровадження в ДКЛПР вихідних даних і матеріалів;
- § прийом і підготовка даних для запровадження в БД;
- § внесення змін у БД;
- § прийом заявок і видача користувачам даних і матеріалів БД, у тому числі баз метаданих.

Загальносистемне програмне забезпечення повинно припускати функціонування в єдиному середовищі фактографічних, текстових (включаючи формалізовані тексти) і картографічних баз цифрової інформації. Інструментальні програмні засоби, крім стандартних, повинні включати засоби:

- § внесення, коригування, збереження, пошуку, видачі текстової, фактографічної і картографічної інформації;
- § дво- і тривимірної візуалізації графічних зображень;
- § напівавтоматичної побудови (формування) картографічних матеріалів;
- § пошарового збереження і формування комплексних карт (ГІС-технології).

Прикладні програмні засоби повинні включати:

- § комп'ютерні технології графо-аналітичного моделювання;
- § комп'ютерні технології інтегрованого і комплексного аналізу фактографічної і картографічної інформації.

При придбанні програмних засобів необхідно орієнтуватися на продукти, що пройшли достатню перевірку, що постійно удосконалюються, забезпечені фірмовим сервісом (документація, гарантії, супровід), а також орієнтовані на роботу з просторово прив'язаною інформацією (Oracle, ArcGIS, ArcSDE, IMS).

Вимоги до комплексу технічних засобів (КТЗ):

- § забезпечувати можливість збору, збереження, цільового опрацювання і використання інформації в базах і банках даних всіх рівнів у необхідних обсягах;
- § здійснювати у встановлені терміни й у необхідних обсягах передачу інформації між службами ДКЛПР, службами керування державного і регіонального рівнів, зовнішніми організаціями й окремими користувачами;
- § забезпечувати реалізацію всіх типових процедур: збереження, опрацювання і відображення інформації.

Оскільки програмне, інформаційне та картографічне забезпечення ДКЛПР різних рівнів може відрізнятися за складом, функціональним призначенням та об'ємами оброблюваної інформації, для реалізації проекту, вибрано геоінформаційну систему ArcGIS версії 8.x фірми ESRI, як найбільш гнучку та універсальну, здатну працювати потужними СУБД типу Oracle. Крім того, ГІС від ESRI може використовувати всю міць сучасних засобів візуальної розробки – основні модулі поставляються у вигляді ActiveX компонентів, а механізми взаємодії з базами даних реалізовано через ODBC.

Розробка засобів АСВДКЛПР в середовищі ArcGIS відповідає цілям створення автоматизованих кадастрових систем в складі ДКЛПР як багатофункціональних ГІС. В тому чи іншому регіоні, чи населеному пункті кадастрова система повинна виконувати не тільки функції обліку, але і функції просторового аналізу, функції підтримки процесу прийняття управлінських рішень, формування та виготовлення планово-картографічних матеріалів тощо.

Більшість векторних наборів даних (шейпфайли, покриття або набори просторових об'єктів) мають

географічні об'єкти, які поділяють межі чи кути. Редагування межі чи кута, який поділяється декількома географічними об'єктами поновить геометрію кожного з даних географічних об'єктів. Це і є топологічні зв'язки просторових об'єктів у базі геоданих. Перш ніж редагувати дані, що приблизно мають топологічні асоціації, їх (дані) потрібно топологічно інтегрувати. Тоді поділювані частини всіх просторових об'єктів збігаються. Частини просторових об'єктів називають співпадаючими, якщо вони розташовані в межах заданого кластерного допуску (cluster tolerance) один від одного. Система ArcGIS дозволяє автоматично інтегрувати набори просторових об'єктів, а при редагуванні топологічно ув'язаних даних автоматично поновлюється геометрія зв'язаних кутів чи меж.

Ще один інструмент Snapping — приєднання об'єктів під час редагування. Цей інструмент допомагає установити точне взаємне розташування одного просторового об'єкта щодо іншого.

Таким чином, використання ArcGIS дозволяє не тільки відображати просторові об'єкти ДКЛПР (що зараз практикується в існуючих кадастрових системах), але й активно працювати з ними, виконувати обробку зйомок.

Розроблена модель геоданих придатна для використання всіма продуктами родини ArcGIS 8.x, що її сумісність при роботі з будь-якою ланкою продуктів ArcGIS 8.x. Використання об'єктної моделі АСВДКЛПР дозволяє працювати в єдиному інформаційному просторі незалежно від структурного рівня та типу СУБД ДКЛПР.

Проектування системи включає в себе також розробку та створення об'єктної моделі земельного кадастру, створення та використання уніфікованих компонентів з властивостями і методами даних та своїми інтерфейсами, що дасть можливість для створення

додатків незалежними виробниками на будь-якій платформі.

Для передачі інформації (як знизу вгору, так і навпаки) створюються уніфіковані протоколи обміну. Їх використання дозволяє оперативно передавати чи отримувати дані не тільки на магнітних чи лазерних носіях, а і за допомогою засобів Internet/Intranet.

При створенні багаторівневих геоінформаційних систем першочерговою проблемою для вирішення є організація алгоритмічної структури взаємодії геокодованих даних, даних із зовнішніх баз, різних спеціалізованих підпрограм та математичних методів вирішення широкого спектру задач оцінювання, моделювання. Наявні пакети для роботи з ГІС пропонують великий клас програмних продуктів для багатьох напрямків практичного застосування, але все ж таки вони більше призначені саме для розробки геоінформаційних систем і тому є потужними технологічними засобами розробника. Водночас слід зазначити, що спеціалізовані ГІС, як правило, потребують наявності не загальнотехнологічного інструмента розробки, за допомогою якого можна вирішити конкретне завдання, а індивідуально підготовленого програмного зособу, орієнтованого на певну інформаційну базу даних та картографічні матеріали. Тому розробка спеціалізованого програмного забезпечення є цілком виправданою, оскільки дозволяє якнайкраще програмно реалізувати індивідуальні підходи до створення певної ГІС, та економічно доцільною, адже нерационально купувати дорогі додаткові доповнення до пакету розробки ГІС, якщо наперед відомо, що більшість їх можливостей майже не буде використовуватись.

Будь-яке спеціалізоване програмне забезпечення має будуватись із урахуванням його технологічних

функцій модульності, потенційної розширюваності, що забезпечує можливість підбору оптимальної конфігурації ГІС-проекту для вирішення кожної задачі або зміни загальних вимог до нього. Поряд з цим необхідно передбачити взаємодію з іншими наявними ГІС (наприклад частковими, підсистемними, відомчими для обміну даними) та можливість спільного використання різнотипних інтегрованих даних разом із іншими ГІС. Не менш важливою за рівнем значимості є проблема інформаційного забезпечення (наповнення інформацією банків даних) як основи геоінформаційних систем.

Повноцінна ГІС вимагає побудови і використання електронних карт різного масштабу, які даватимуть змогу вирішувати різні за детальністю завдання. У багаторівневих ГІС має бути створено кілька електронних загальногеографічних карт-основ для територіальних рівнів, а для об'єктних рівнів ще й спеціалізованих карт-основ.

При створенні картографічних матеріалів і їх аналізу необхідно враховувати і такий важливий аспект як топології. Топологія, що встановлює просторові відносини між географічними об'єктами, є основною властивістю для гарантії якості даних. Топологія уможливує проведення розширеного просторового аналізу і відіграє фундаментальну роль у забезпеченні якості бази даних ГІС. У ArcGIS представлено набір засобів редагування, призначених для побудови і підтримки обумовлених користувачем топологічних відносин у базі геоданих. У ArcGIS функціональність перевірки топології буде гарантувати цілісність даних, підтверджуючи відповідність об'єктів бази геоданих набору топологічних правил. Однією з основних цілей версії ArcGIS є додавання топологічної функціональності до бази геоданих. До цього топологія була властивістю моделі покриття Arcinfo. Поява

нової моделі бази геоданих у ArcGIS 8.x розширює традиційні прикладні можливості топології, а також додає нові можливості в моделюванні просторових даних. Правила цілісності для топології покриття мають відповідний еквівалент у топології бази геоданих. Однак у топології бази геоданих є ряд переваг, недоступних у моделі покриття:

1. Користувачі можуть вказувати, які шари даних беруть участь у топології.
2. У тих самих топологічних взаєминах можуть брати участь кілька класів полігональних, точкових і лінійних об'єктів.
3. Існує багато просторових умов (топологічних правил).
4. Користувачі можуть встановлювати, які правила є придатними для відповідних шарів даних.
5. Топологічні відносини зберігаються в стандартній РСУБД.
6. Користувачі можуть виконувати операцію build лише частково для підвищення продуктивності.

Тобто, модель покриття є жорстко контрольованим середовищем, у якому постійно підтримується топологічна цілісність, задана цією моделлю. З іншого боку, топологія бази геоданих пропонує більш гнучке середовище, у якій користувач може застосувати більш широкий набір правил і умов для підтримки топологічної цілісності даних.

База геоданих є відкритою структурою для збереження і керування даними ГІС (просторова геометрія, таблиці, зображення), реалізовану в реляційній системі управління базами даних (РСУБД). База геоданих відповідає фундаментальній реляційній моделі даних, у якій кожен просторовий об'єкт і його атрибути зберігаються у виді рядка таблиці. Об'єкт представляє просторовий елемент реального світу чи об'єкт, що

моделюється в даній ГІС (наприклад, земельна ділянка, будинок, ліхтарний стовп, ріка). Набір подібних просторових об'єктів (далі для стислості викладу будемо називати їх просто об'єктами), таких як ділянки ріки, зберігається в таблиці РСУБД і називається класом об'єктів. Набори зв'язаних класів об'єктів, що мають однакову просторову прив'язку, можуть бути організовані в більш велику структуру, яку називають набором класів об'єктів.

Кожен просторовий об'єкт у базі геоданих містить форму (геометрію) і може існувати сам по собі, на противагу моделі даних покриття, де, скажімо, полігони моделюються у виді наборів дуг і точок. Здатність збереження геометрії простого об'єкта (такого як полігон ділянки) є однією з переваг моделі бази геоданих, оскільки кожен просторовий об'єкт завжди доступний для відображення й аналізу.

Топологія реалізується у виді набору правил цілісності, що визначають поводження просторово взаємозалежних географічних об'єктів і об'єктних класів. Топологічні правила, застосовані до географічних об'єктів чи до об'єктних класів у базі геоданих, дозволяють користувачам ГІС моделювати такі просторові відносини як зв'язність (чи зв'язані лінії дорожньої мережі?) і суміжність (чи існує проміжок між двома полігонами ділянок?). Топологія корисна також для контролю цілісності співпадаючої геометрії в різних класах об'єктів (наприклад, чи збігається берегова лінія з кордоном країни?).

ArcGIS включає набір просторових операторів (інструментів редагування) для редагування загальної (спільної для різних об'єктів) геометрії і для виявлення помилок у просторових взаємозв'язках, що відбулися через порушення заданих користувачем правил.

За допомогою топології просторовим даним привласнюється поведінка реальних ГІС-об'єктів. Топологія забезпечує можливість одержати відповіді на питання, що стосуються суміжності, зв'язності, близькості і збігу. В ArcGIS 8.x топологія дає могутній і гнучкий спосіб формування правил, які використовуються для забезпечення і підтримки якості і цілісності просторових даних. Наприклад, Ви маєте можливість переконатися, що всі полігони ділянок утворять замкнуті контури, що вони не перекриваються і що між ділянками немає проміжків. Ви можете також використовувати топологію для перевірки просторових відносин між об'єктними класами. Наприклад, упевнитися, що лінії кордонів землевідводів у вашій моделі даних мають загальну співпадаючу геометрію з кордонами земельних ділянок.

Топологічні відносини можуть розглядатися як просторові умови, що ви хочете застосувати до просторових даних. Програмне забезпечення ArcGIS буде реалізовувати ці відносини і повідомить вам, якщо певна умова буде порушена. Для цього в ГІС програму повинні входити інструменти, що будуть "розуміти" просторові умови і забезпечувати пошук і виправлення будь-яких порушень цих правил.

У ArcGIS 8.x топологія може бути задана для одного чи декількох об'єктних класів, що входять у набір класів. Топологічні відносини можуть бути встановлені для декількох класів точкових, лінійних і полігональних об'єктів. Топологія містить набір правил цілісності для просторових відносин разом з декількома важливими установками: кластерним допуском, рангами для класів об'єктів (для забезпечення координатної точності), помилками (порушеннями правил) і будь-якими виключеннями з правил, що ви установили. У версії 8.3 ArcEditor і Arcinfo включають Майстер створення

топології, що дозволяє вибирати об'єктні класи, які будуть брати участь у побудові топологічних взаємозв'язків і задавати відповідні параметри.

Топологічні правила можуть бути задані для об'єктів усередині об'єктного класу чи для об'єктів, що належать декільком об'єктним класам. Прикладами правил можуть служити наступні умови: полігони не можуть перекриватися, лінії не повинні мати висячих вузлів, точки повинні лежати в межах кордонів полігона, між полігонами не повинно бути проміжків, лінії не повинні перетинатися, точки повинні бути розташовані на кінцевих точках ліній. Топологічні правила також можуть бути задані для підтипів об'єктного класу. Топологія бази геоданих гнучка - можна вибрати, які правила будуть застосовуватися до даних класу чи об'єктів набору класів об'єктів.

Кластерний допуск схожий на допуск нерозрізненості. Це відстань, на якому вершини вважаються співпадаючими. Вершини і кінцеві точки, що попадають у межі кластерного допуску, замикаються в процесі перевірки топології.

Ранги координатної точності задаються на рівні класу об'єктів і визначають, скільки об'єктів класу можуть потенційно бути пересунуті стосовно об'єктів інших класів при перевірці топології. Чим вище ранг (одиниця є максимальним значенням), тим менше об'єктів буде пересунуто в процесі перевірки топології.

Операція перевірки топології використовується для замикання (злиття) геометрії об'єктів при влученні вершин у межі кластерного допуску і для контролю порушень заданих топологічних правил. Перевірка топології починається з замикання вершин об'єктів на відстані менше кластерного допуску, приймаючи в розрахунок ранг класів об'єктів (як це описано вище). Якщо вершини

об'єктів знаходяться в межах допуску, об'єкти з класу з мінімальним рангом координатної точності будуть пересунуті до об'єктів з більш високим рангом. У рамках процедури замикаання під час операції перевірки топології також будуть додаватися вершини в місцях перетинання об'єктів, якщо є такі вершини.

Також будь-які порушення правил, виявлені в процесі перевірки топології, позначаються як помилки. Повний список помилок можна переглянути у Властивостях топології в ArcCatalog і ArcMap. У ArcMap може бути організований пошук помилок, вони можуть бути відображені на карті чи у виді списку в Інспекторі помилок.

При виявленні помилок у процесі перевірки топології користувач може діяти трьома шляхами:

1. виправити помилку за допомогою інструмента Виправлення топологічної помилки чи іншого методу.
2. залишити помилку без виправлення.
3. Позначити помилку як виключення. Інструмент Виправлення топологічної помилки пропонує багато способів корегування в залежності від типу помилки і типу об'єкта.

При розв'язанні ситуацій з помилками користувач завжди може позначити окрему помилку чи групу помилок як виключення. Іноді поява визначеної помилки може бути припустимою. У таких випадках помилка повинна відзначатися як виключення. Приміром, якщо будинок, показаний у нашому прикладі, є торговим центром, то такий будинок, що перекриває кілька земельних ділянок, не буде помилкою, а виключенням із правила. Коли помилка позначена як виключення, вона залишається в цій якості доти, поки вона не буде перевстановлена знову як помилка. Запуск перевірки

топології по тій же області не покаже помилку для варіанта, позначеного як виключення.

Одним з реальних плюсів перевірки топології є те, що при такій перевірці підганяється геометрія об'єктів і об'єктних класів (оскільки вершини в межах кластерного допуску стають співпадаючими, тобто розташовуються в місцях розташування з однаковими значеннями координат). Загальна геометрія фізично не зберігається в базі даних, як це відбувається в моделі даних покриття. Топологічні елементи, такі як співпадаючі межі й інші топологічні відносини розпізнаються при звертанні до них "на лету" (базуючись на співпадаючій геометрії). Наприклад, якщо клацнути на лінії, використовуючи інструмент Редагування топології, цей інструмент визначає об'єкти, що містять загальні геометричні елементи з обраними об'єктами. Редагування буде виконано по всіх об'єктах, що мають загальну геометрію.

Виявлення загальної геометрії "на лету", на противагу збереженню відносин у базі даних, дає значний вигравш у продуктивності при редагуванні даних. Крім того, інструменти редагування в ArcGIS 8.x забезпечують більше гнучкості в процесі редагування. Наприклад, при роботі в ГІС середовищі, в якому кордони полігонів зберігаються тільки один раз, не є рідкісним випадком, коли деякі межі між об'єктами різних шарів (об'єктних класів) реально не збігаються. Повторне цифрування ліній і перебудова топології можуть забрати значний час. Якщо ж використовувати інструменти редагування ArcGIS 8.x, то слід просто вибрати, скажімо, ребро об'єкта і бачите всі об'єкти, частиною яких є це ребро. Ви можете відключити відповідну опцію зв'язку об'єктів, щоб мати можливість змінювати один чи більше класів об'єктів незалежно від інших.

Модель покриття Arcinfo точно визначає, зберігає і підтримує топологічну інформацію усередині структури покриття і використовує фіксований набір інструментів для створення і підтримки топології. Результатом є жорстко контрольоване середовище, у якому послідовність операцій диктується програмним забезпеченням і строго підтримується топологічна цілісність. Така модель даних не допускає великої гнучкості.

Таким чином, розробка додатків (макроси ArcEdit) для редагування вимагає створення і підтримки більш складних моделей даних, чим більшість ГІС додатків. Що стосується ArcGIS, топологія бази геоданих забезпечує досить могутні і гнучкі можливості для створення правил, що використовуються для забезпечення якості і цілісності ваших даних, а спеціально розроблений набір інструментів підтримує топологічне редагування бази геоданих. Переваги топології в моделі бази включають:

1. Краще керування даними — вибираєте, які класи об'єктів беруть участь у топології.
2. Одночасно в топології можуть брати участь кілька полігональних, лінійних і точкових класів.
3. Удосконалена підтримка цілісності даних — можете установити відповідні топологічні правила для ваших даних.
4. Більше можливостей для моделювання даних — до даних можна застосувати набагато більше число можливих просторових умов.
5. Багакористувацьке середовище ArcSDE — переваги роботи із сервером просторових даних ArcSDE і середовищем редагування з багатьма користувачами.
6. Великі безперервні картографічні шари, що зберігаються в одній базі даних.

Топологія в рамках моделі бази геоданих пропонує більш гнучке середовище разом з можливістю встановлювати більш широкий набір правил цілісності і просторових умов. Користувачу більше немає необхідності повторно запускати команду clean, щоб перебудувати топологію. У результаті може бути реалізований практично будь-який ГІС процес, що складається з послідовності операцій, у якій топологічна цілісність буде аналізуватися в точно зазначений користувачем час.

Враховуючи наведене вище, модель системи складається з ряду модулів, які, безумовно, не можуть розглядатися як елементи діючої системи в повному інформативному обсязі, але принципові функції ДКЛПР вони виконувати здатні. Першим важливим модулем моделі є її ГІС-складова, створена як програмний засіб на базі пакета MapObject. Цей пакет є набором функцій і компонентів ГІС ArcView, доступних для використання у прикладних програмах. У модуль завантажено цифрову карту України у вигляді шарів, що вміщують населені пункти, дороги, гідрмережу, водойми, дороги, ліси. Рельєф подано у форматі TIN-поверхні, яка має вигляд традиційної для картографії “відмивки”.

Спеціальні об’єкти – водопункти та родовища пелоїдів внесені у вигляді окремих точкових шарів. Реалізовані функції, які дозволяють масштабувати карту, здійснювати навігацію, управляти шарами карти.

По спеціальних об’єктах можна одержувати семантичну інформацію із бази даних. Карту створено таким чином, що кількість відображених об’єктів та їх семантика збільшується при збільшенні масштабу. Це дозволяє уникати ситуації “зашумлення” карти при малих масштабах. Наприклад, при масштабі 1:5 000 000 (вся Україна вміщується на екрані) наявність сіл абсолютно недоречна – вони разом з написами назв зливаються у

суцільний фон. При масштабі 1:200 000 села чітко розділяються і є доречними на карті.

База даних семантичної інформації, як зазначалося вище, є об'єктно-реляційною. Це викликано рядом чинників, зокрема, природою описуваних об'єктів. База складається з наборів реляційних таблиць, які є об'єктами, що пов'язані між собою і з позначкою на карті.

В реальності дані згруповано у блоки даних, які підтримуються у внутрішньому форматі системи, що дає можливість звертатися до будь-якого об'єкту карти з виходом на значення певного параметру і здійснювати зворотну процедуру від значення певного параметру до об'єкту (об'єктів), які це значення характеризує. Віртуально це створює враження, що атрибутивна таблиця "розширена" і включає до себе всі характеристики об'єкта. Такий підхід дозволяє вести заповнення традиційних форм, відповідні рядки яких пов'язані між собою, для орієнтування користувача кожен рядок у кожній формі містить ім'я об'єкту (водопункту, родовища тощо).

Редагування форм ведеться по кожній практично незалежно, тобто заповнення або коригування інформації по кожному об'єкту здійснюється у кожній формі окремо. Додавання нових об'єктів з очевидних причин виконується у фіксованій послідовності – спершу вноситься об'єкт на карту в певний шар, а вже потім заповнюються його характеристики у формах. Зворотній хід дій неможливий – система не зможе згенерувати об'єкт з невідомим місцеположенням. Видалення об'єкта може здійснюватись як через карту (в цьому випадку видаляється інформація про об'єкт з усієї бази), так і через форми (в цьому випадку система видаляє об'єкт з карти). Вибір об'єкта на карті веде за собою його виділення в базі і навпаки.

Система дає можливість вивести на друк (або здійснити процедуру друку у файл) фрагмент карти, який

знаходиться на екрані. В цьому випадку на паперовій карті відображається легенда та масштаб зображення.

Звітна форма реалізується як специфічний запит до всіх форм, у яких міститься інформація про певний тип об'єктів, які відображаються у звіті. Система забезпечує можливість перегляду звіту перед друком.

Дані, які відображаються у звіті, є поточними для бази даних і враховують їх зміни, тобто, якщо у характеристики об'єкта внесено зміни, у звіті він фігуруватиме із цими змінами. Звіт не може бути скорегований окремо від баз даних.

3.10 Апробація макету автоматизованої системи ведення Державного кадастру природних лікувальних ресурсів на реальних даних. Забезпечення сумісності системи по рівням із іншими системами

В зв'язку з тим, що автоматизована система такого типу вводиться вперше, макет вимагав апробації і відповідної доробки за її результатами.

В процесі апробації системи необхідно проаналізувати працездатність та зручність використання системи. При її розробці максимально враховано традицію, яка склалася при ручному веденні таких документів. Але про повну відповідність говорити не можна, оскільки основні принципи роботи з інформацією при її ручній і комп'ютерній обробці є різними. Абсолютно новим елементом, який присутній в моделі, є ГІС. Для нормального виконання подальших робіт зі створення кадастру необхідно було дослідити ряд моментів:

1. Наскільки легко фахівці зможуть перейти на роботу з електронною системою, не маючи практичного досвіду роботи з системами подібного типу?

2. Чи є зручною для користувачів визначеного типу робота з системою?
3. Наскільки адекватною вимогам користувачів є робота системи?
4. Чи виникають неадекватні реакції користувачів на дії системи і навпаки, чи завжди зрозуміло користувачеві, що зробить система після певної дії?
5. В якому напрямку слід вести розробку засобів захисту інформації від несанкціонованого доступу, випадкового або навмисного її пошкодження?
6. Які додаткові задачі можуть вирішуватись в рамках ДКПЛР, враховуючи значне розширення можливостей за рахунок використання сучасних інформаційних технологій?

В процесі пробної експлуатації системи виявилось, що в різних версіях програми Windows абсолютно відсутні програмні компоненти, які використовує розроблена програма, тому їх необхідно інстальювати.

Деяких змін зазнав інтерфейс програми – компоненти перегляду перед друком завантажуються автоматично. Редагування таблиці відбувається з невеликим зміщенням комірки, в якій воно відбувається. Це суттєво знижує можливість помилок при вводі.

Деякі поля, наприклад назва області і району, заповнюються автоматично, після того, як користувач введе новий об'єкт на карті. Це виключає помилки при подальших формуваннях вибірок із застосуванням цих полів.

Для обміну даними з іншими системами програма передбачає зберігання даних в загальноприйнятих форматах – графічні дані – у вигляді шейпів ArcView земної системи координат, бази табличних даних – у форматі пакету Access. Ці файли зберігаються в окремій директорії і є доступними для широкого кола програмних

засобів, які використовують дані формати. Доступ здійснюється за рівнями, заданими в програмі, оскільки структура файлів підтримується у повному обсязі.

Компанією Esom Co, офіційним дистриб'ютором ESRI в Україні, розроблено Технічні вимоги на виконання роботи “Створення інформаційної системи для ведення кадастру природних лікувальних ресурсів”.

Система ведення кадастру природних лікувальних ресурсів містить у собі 3 основних аспекти:

- § правовий – визначається існуючим законодавством України по веденню відповідної діяльності;
- § медичний (екологічний) – визначається вірогідністю і повнотою інформації про лікувальні ресурси в точці пошуку;
- § інформаційний – визначається апаратно-програмними засобами, які забезпечують можливість одержання необхідної інформації, додаткову переробку, поповнення даними і засобами перетворення.

Інформаційні аспекти завдання з точки зору формування технічних вимог полягають у наступному.

Інформаційна система передбачає прив'язку до координатної сітки Землі, отже є географічною інформаційною системою (ГІС ПЛР).

ГІС повинна здійснювати комплексну обробку інформації, використовуючи наступні функції:

- § введення в редагування даних;
- § підтримка моделей просторових даних;
- § зберігання інформації;
- § надання інформації в табличній, графічній, текстовій, образній формах;
- § виконання вимірювальних операцій;
- § виконання операцій просторового аналізу;

- § забезпечення мережного зв'язку з іншими інформаційними системами для одержання і передачі інформації;
 - § відкритість системи з функціональної точки зору. Джерелами інформації для системи повинні бути:
 - § картографічні матеріали, які мають територіальну прив'язку;
 - § матеріали польових досліджень із застосуванням хімічних, біологічних, фізичних і інших методів аналізу природних ресурсів;
 - § статистичні дані державних служб, вимірювальних постів і станцій щодо впливу на параметри природних ресурсів факторів забруднень навколишнього середовища%;
 - § літературні довідкові дані, що містять відомості по окремих типах об'єктів;
 - § архіви змін параметрів об'єктів для аналізу динамічної складової.
- Основними компонентами ГІС ПЛР повинні бути:
- § робоча станція, призначена для керування роботою ГІС ПЛР, здатна оперативно обробляти масиви різномірної інформації, візуалізувати результати й обмінюватися інформаційними потоками із зовнішніми станціями;
 - § програмні засоби, що включають базові й прикладні програмні продукти, зокрема, систему керування базами даних, що містять інформацію про ПЛР, картографічну інформацію;
 - § інформаційне забезпечення, тобто сукупність масивів інформації, систем класифікації, пошуку, прийняття рішень;
 - § інфраструктура просторових даних, яка визначається нормативно-правовими документами, механізмами організації й інтеграції просторових

даних, а також доступністю різним користувачам. При цьому, інфраструктура просторових даних включає базову просторову інформацію, стандартизацію даних, бази метаданих і механізм обміну даними.

Об'єкти ПЛР повинні мати можливість характеризуватися:

- § просторовими характеристиками, що визначають положення об'єкта в системі координат;
- § тимчасовими характеристиками, що дозволяють відслідковувати зміна параметрів об'єкта в часі, наприклад, після паводків, впливу промислових об'єктів, сезонних періодів тощо;
- § біохімічними і фізичними властивостями, включаючи економічні, статистичні.

Сукупність даних про просторові об'єкти повинна становити зміст баз даних, які повинні мати систему керування базою даних, будуватися по ієрархічній, мережній, реляційній моделі залежно від вимог до часу і структури пошуку.

Візуалізація або відображення даних може бути виконане у вигляді електронної карти, растрового електронного атласу з текстовими і символічними коментарями, табличними даними, причому, таблиці і графіки, що включають різні атрибути об'єктів або їх співвідношення, можуть використовуватися як самостійні або додаткові до інших засобів візуалізації.

Етапи проектування ГІС ПЛР повинні включати:

- § визначення всіх типів рішень, для прийняття яких потрібна інформація, облік потреб кожного рівня;
- § аналіз вимог, у яких визначається тип інформації для прийняття рішень;
- § угруповання завдань за інформацією, що перекривається, для різних додатків;

- § формування процесу обробки даних щодо збору, зберігання, передачі, модифікації інформації з урахуванням можливості і кваліфікації персоналу;
- § проектування, тестування і контроль працездатності системи, коректування і супровід системи.

При розробці ГІС ПЛР слід враховувати особливості складу сучасної платформи ГІС, яка повинна забезпечити простоту впровадження додатків, створених на її основі для підтримки робочих процесів і бізнес-вимог організації. Це може бути досягнуто за рахунок використання базової платформи програмного забезпечення, що підтримує різні типи наборів даних, розвинені інструментальні засоби керування даними, їхні редагування, аналіз і візуалізація.

Отже, ГІС ПЛР повинна розглядатися як багатокористувацька система, а платформа повинна надавати всі можливості, необхідні для підтримки цього широкого бачення.

Цілком очевидно, що така повнофункціональна система може розглядатися як перспектива створення ГІС ПЛР, оскільки для її реалізації необхідні значні фінансові ресурси, час і кваліфіковані кадри різних областей, а не тільки медичної та інформаційної.

Початок роботи доцільно побудувати з наступних етапів:

- § визначити найбільш оптимальну за сукупністю ознак базову систему, яка апріорі стикається з більшим числом ГІС. Такою системою може служити, наприклад, Arcgis Arcinfo (США), яка на даний момент очолює рейтинг ГІС, які найбільш часто використовуються. Повнофункціональна ГІС, яка складається із двох незалежно встановлюваних пакетів для відображення, редагування і аналізу даних, доступу до даних і керування ними,

розширеного просторового аналізу, керування проекціями і конвертація даних, створення ГІС, створення і ведення земельних, лісових, геологічних і інших кадастрів, оцінку природних ресурсів.

- § Створення малої ГІС ПЛР. Прикладом може служити Arcgis Arcview (США), яка надає користувачеві засоби вибору і перегляду різноманітних геоданих, їх редагування, аналізу і висновку (бізнес, наука, екологія).

Після детального ознайомлення з безкоштовним варіантом програмного продукту можна зробити висновок про можливості модифікації його під потреби розроблювальної ГІС ПЛР. Принаймні, основні завдання інформаційної системи в цьому пакеті вирішені.

Стандарти в Інфраструктурі просторових даних (ПІД)

Стандарти – одна із ключових складових Інфраструктури просторових даних (ПІД). Вони забезпечують мову і правила взаємодії учасників, без яких ця взаємодія неможлива. Для Російської ПІД і її користувачів актуальні три системи стандартів – Міжнародної організації стандартизації (ISO), Консорціуму відкритих ГІС (Open Geospatial Consortium, OGC) і російські стандарти [34].

Міжнародні стандарти ISO

Міжнародна організація стандартизації є офіційною міжурядовою організацією, стандарти якої націлені на забезпечення міжнародного співробітництва і скорочення технічних бар'єрів. Членами ISO є національні органи стандартизації країн-учасниць. Використання стандартів ISO є обов'язковим для країн-членів Всесвітньої торговельної організації (СОТ).

В галузі геоінформатики стандарти ISO створюються Технічним комітетом 211 (ISO/TC211) «Географічна інформація / Геоматика». Усі стандарти цього напрямку об'єднані в загальну серію за назвою ISO 19100 (деякі з них до цього мали інші номери). Зараз у цій серії 43 "номерних" проєктів (191101-191143), серед яких 27 діючих міжнародних стандартів і офіційних звітів (на січень 2006 р.), інші – у розробці, за винятком декількох скасованих проєктів (тому в нумерації є пробіли).

Слід зазначити, що стандарти ISO є необхідною, але не достатньою основою для побудови ПІД і її частин. Вони описують концепції геоінформатики, але не описують методи кодування інформації, структуру даних і протоколи взаємодії. Вони визначають загальні принципи, а не конкретні рішення. Можна сказати, що вони говорять, що треба робити, а не як робити. Другу ж задачу вирішують стандарти реалізації, у розробці яких найбільш вдалий OGC, специфікації якого визнані самою ISO. Це є прикладом успішного поділу праці між державним і приватним сектором: міждержавна ISO займається загальними питаннями, а об'єднання комерційних виробників OGC – питаннями програмної реалізації і взаємодії програмного забезпечення.

Основними документами є ISO 19101:2002 Geographic information – Reference model (модель стандартизації) (У подальших згадуваннях стандартів серії ISO 19100 слова "Geographic information" і префікс "ISO" для стислості опущені.), 19103 Conceptual schema language (мова концептуальних схем (UML), який використовують у текстах стандартів), 19106 Profiles (правила створення профілів стандартів), 19109 Rules for application schema (правила концептуального моделювання і побудови схем додатків ПС). Узгодження термінології в рамках серії

19100 здійснювалося в проекті 19104 Terminology, закритому наприкінці 2005 р.

Найбільш відомим стандартом серії 19100 є ISO 19115:2003 Metadata (Метадані). Цей стандарт найбільш широко використовується в ГІС-співтоваристві і прийнятий у більшості країн як національний стандарт змісту метаданих просторової інформації, а також у міжнародних організаціях. Запис метаданих за допомогою мови XML буде визначатися майбутнім стандартом 19139 Metadata - XML schema implementation.

Принципи комп'ютерного надання географічної інформації задаються стандартами 19107 Spatial schema (просторові характеристики об'єктів), 19108 Temporal schema (тимчасові характеристики об'єктів), 19111 Spatial referencing by coordinates (просторова прив'язка за допомогою координат), 19112 Spatial referencing by geographic identifiers (просторова прив'язка за допомогою географічних ідентифікаторів). Ці стандарти описують не формати і структури географічних даних, а набагато більш загальні питання. Хоча для фахівців в галузі ГІС очевидне використання таких понять як широта і довгота, проекція, точки, лінії і полігони, – правильно побудована система стандартів зобов'язана явно визначити всі ці поняття і задати правила їх використання для моделювання реального світу. Саме це завдання вирішується в цих стандартах.

У серії 19100 найкраще розроблено концепції, пов'язані з об'єктним (векторним) наданням просторової інформації. Традиційно векторній ("дискретній") моделі даних у ГІС протиставляється растрова ("суцільна"). Але в серії 19100 вводиться більш загальне поняття "покривів", тобто суцільного (безперервного) надання, яке може бути реалізоване різними способами. Серед них – полігональні покриття, аналогічні покриттям ARC/INFO,

триангульовані мережі (TIN) і власне растри. Більшість стандартів цієї області зараз перебувають у стадії розробки: 19101-2 Reference model -- Part 2: Imagery (модель стандартизації для зображень), 19115-2 Metadata - Part 2: Extensions for imagery and gridded data (додаткові метадані для зображень ДЗ і растрів), 19129 Imagery, gridded and coverage data framework, 19130 Sensor and data models for imagery and gridded data (моделі даних для зображень і растрових даних). Ці розробки ведуться на основі затвердженого в 2000 р. технічного звіту 19121 Imagery and gridded data (зображення і растри), і до початку 2006 р. був затверджено тільки базовий стандарт 19123 Schema for coverage geometry and functions (схема для геометрії і функцій покриттів).

Судячи з тем робіт в галузі растрових даних і покриттів, цей напрямок не є пріоритетним в TC211 і орієнтований, головним чином, на стандартизацію у сфері обміну даними дистанційного зондування. У світі не так багато постачальників цих даних і проблема взаємосумісності не стоїть так гостро, як в галузі традиційних ГІС.

Із самого початку серії розроблялися стандарти якості. Зараз затверджено 19105 Conformance and testing (відповідність і тестування) і 19113 Quality principles (принципи оцінки якості), 19114 Quality evaluation procedures (процедури оцінки якості), готується 19138 Data quality measures (заходи якості даних). Взаємозалежним з якістю можна також вважати стандарт 19122 Qualification and Certification of Personnel (кваліфікація і сертифікація персоналу в галузі геоінформатики).

Новий напрямок у серії 19100 – послуги, пов'язані з місцем розташування (Location Based Services). Затверджені стандарти 19116 Positioning services (засоби одержання координат об'єктів) і 19133 LBS - Tracking and

navigation (спостереження і навігація на основі веб-служб), готуються 19132 LBS -- Reference model (модель стандартизації LBS), 19134 LBS - Multimodal routing and navigation (інтермодальна маршрутизація і навігація), 19141 Schema for moving features (схема для об'єктів, що рухаються).

Веб-служби – важлива складова ІПД, і в серії 19100 також є стандарти: затверджені 19119 Services (веб-служби) і 19128 Web Map server interface (картографічні веб-служби) і розроблювальні 19136 Geography Markup Language (мова надання геоданих для обміну з веб-службами), 19142 Web Feature Service (векторні картографічні веб-служби) і 19143 Filter encoding (фільтри відбору даних). Треба зазначити, що ці проекти багато в чому ідуть за аналогічними розробками OGC, причому відповідні специфікації OGC уже затверджені і використовуються в комерційному ПЗ ГІС. Тому для ознайомлення зі стандартами в галузі географічних веб-служб слід спочатку звернутися до робіт OGC, як більш пріоритетних і актуальних.

Прямий доступ до баз просторових даних стандартизований в 19125 Simple feature access (доступ до простих об'єктів). Перша частина 19125-1 Common architecture описує загальну архітектуру, друга, 19125-2 SQL option, – розширення мови SQL для роботи із просторовими даними. Стандарт 19125 використовується в сучасних комерційних СУБД і реалізується багатьма виробниками ПО ГІС для зберігання геоданих у СУБД сторонніх виробників.

Для повноти викладення слід згадати інші стандарти серії: затверджені 19110 Feature cataloguing methodology (методика побудови каталогу об'єктів місцевості), 19117 Portrayal (принципи відображення геоданих у вигляді карт), 19118 Encoding (кодування),

19120 Functional standards (технічний звіт про функціональні стандарти), 19127 Geodetic codes and parameters (геодезичні коди і параметри), 19135 Procedures for item registration (процедури реєстрації й унікальної ідентифікації об'єктів) і розроблювальний 19131 Data product specifications.

Серед стандартів ISO, що не входять у серію 19100, але теж актуальних для ГІС-співтовариства слід згадати наступні.

ISO 6709:1983 Standard representation of latitude, longitude and altitude for geographic point locations (стандартне надання географічних координат).

ISO 8601:2000 Data elements and interchange formats - Information interchange - Representation of dates and times (стандартне надання дат і часів) – саме цей стандарт задає глобальний формат дат, у якому "31 грудня 2005 р." виглядає як "2005-12-31".

Російський еквівалент – ГОСТ ИСО 8601-2001 " СИБИД. Представление дат и времени. Общие требования".

ISO 23950:1998 Information and documentation. Information retrieval (Z39.50). Application service definition and protocol specification (еквівалент американського стандарту Z39.50).

Крім TC 211 в ISO є інші технічні комітети, розробки яких мають відношення до географічної інформації: TC 204 Intelligent Transport Systems (маршрутизація, навігація, керування парком транспортних засобів), TC 20 Aircraft and space vehicles (повітряні і космічні літальні апарати), TC 23 Tractors and machinery for agriculture and forestry (лісове і сільське господарство), TC 69 Applications of statistical methods (геостатистика), TC 82 Mining (гірське справа і геологія), TC 154 Processes, data elements and documents in commerce, industry and

administration (бізнес-процеси і документообіг), TC 184 Industrial automation systems and integration (системи керування виробництвом). Крім прикладних напрямків, розробки TC 211 погоджуються зі стандартами комп'ютерних технологій взагалі (комітети JTC 1, TC 46, TC 130).

Додаткову інформацію про діяльність технічних комітетів, списки і опис розроблених ними стандартів, плани розробки нових стандартів можна знайти на офіційному сайті ISO <http://www.iso.org>.

Специфікації OGC

Відкритий геопросторовий консорціум (Open Geospatial Consortium, OGC), що називався раніше Консорціумом відкритих ГІС (OpenGIS Consortium), є недержавною некомерційною організацією, створеною провідними компаніями-розробниками програмного забезпечення й апаратури в галузі геоінформатики і дистанційного зондування. Багато конкуруючих компаній (ESRI, Intergraph, Mapinfo і ін.) об'єднали свої зусилля з метою досягнення сумісності своїх розробок. Ця сумісність необхідна для вільного обміну геоінформацією і створення стандартного середовища взаємодії ПЗ ГІС різних розроблювачів. Відповідно, основне завдання OGC – розробка технічних вимог (специфікацій) до програмних систем, що забезпечують можливості взаємодії.

OGC відрізняється від ISO не тільки типом учасників. Специфікації OGC затверджуються методом консенсусу (в ISO – голосуванням), їх "виконання" – для всіх суто добровільне. Більш компактна структура і менш складна процедура розробки специфікацій у порівнянні зі стандартами ISO дозволяє OGC швидше реагувати на потреби ринку геоінформатики, вести більш гнучку політику розробки специфікацій. Завдяки всім цим факторам OGC забезпечив створення працездатних і

промислово визнаних вимог до ПЗ ГІС. Оскільки в Росії широко використовується ПЗ компаній-членів OGC, специфікації цього консорціуму виявляються актуальні і для російських користувачів і розробників ГІС. Більш того, ISO орієнтована не на власну розробку стандартів реалізації, а до запозичення специфікацій OGC. Тому ці специфікації будуть доступні через ПЗ ГІС і через міжнародні стандарти.

Крім специфікацій реалізації (Implementation Specifications, IS), в OGC створюються документи інших типів. Є модель стандартизації OGC Reference Model (ORM), абстрактні специфікації (Abstract Specifications, AS) і інші документи, що представляють інтерес, головним чином, для учасників процесу розробки в OGC. Спектр типів документів постійно розширюється, відбиваючи розширення поля діяльності OGC. Усі документи ідентифікуються роком і наскрізним номером у межах року, а також скороченою назвою і номером версії. В архіві OGC є сотні документів і ідентифікація за номерами дозволяє їх упорядкувати. Але реально зручніше працювати з назвою і номером версії. На сайті OGC є каталог архіву і засобу вибірки документів за типом і поточним статусом.

На відміну від стандартів ISO, що проходять формалізований життєвий цикл, що включає офіційне затвердження і публікацію, специфікації OGC використовуються "споживачами" до формального затвердження, як "живі" документи. Перегляд стандартів ISO виконується раз у кілька років, а специфікації OGC можуть обновлятися кілька раз у рік. Природно, цей процес також упорядкований моделлю стандартизації, тобто специфікації коректуються і доповнюються в розумних межах, а найбільш відомі з них досить стабільні і використовуються в розробці міжнародних стандартів.

Модель стандартизації ORM виконує функцію, аналогічну стандарту 19101 в ISO TC 211. Абстрактна специфікація AS розбита на кілька тем (зараз затверджено 16), що покривають різні концепції і принципи геоінформатики. Повний їхній список і короткі описи можна подивитися на сайті OGC. Слід зазначити, що OGC замінив свої власні розробки AS на стандарти ISO, коли ці стандарти були близькі до затвердження. Так, теми 9 і 11 "Метадані" було замінено на стандарт ISO 19115, Тема 1 "Геометрія об'єктів" – на ISO 19107, Тема 12 "Архітектура веб-служб" – на ISO 19119, Тема 7 "Зображення ДЗЗ" – на ISO 19101-2. Інші теми також містять матеріали відповідних міжнародних стандартів. Це є прикладом прагматизму діяльності OGC, що обирає для подальшого розвитку специфікацій найбільш перспективні варіанти, незалежно від їхнього джерела.

Із усіх специфікацій OGC слід розглянути найбільш важливі: WMS, WFS, WMC, CAT, GML, SF, SLD.

Web Map Service (WMS) – специфікація інтерфейсу картографічних веб-служб, що видають клієнтському додатку растрове зображення карти, сформоване на основі його запиту. Це найбільш відома і широко використовувана специфікація OGC. Інтерфейс WMS дуже простий – у специфікації передбачені всього три види запитів — Getcapabilities, Getmap і Getfeatureinfo. З назв неважко догадатися, що у відповідь на них служба повертає свої характеристики, сгенеровану карту або атрибути зазначеного об'єкта. Взаємодія з WMS здійснюється мовою XML, запити і відповіді передаються по протоколу HTTP. Таким чином, WMS дозволяє легко вбудовувати інтерактивні карти у веб-сторінки будь-якого сайту. Причому сама служба може перебувати на чужому сервері і не мати прямого відношення до автора цього

сайту. У можливості використання чужих ресурсів (якщо не заборонене власником) – фундаментальна властивість Інтернету. А картографічні веб-служби дозволяють розширити види ресурсів, які вбудовуються, ще й інтерактивними картами.

WMS для візуалізації карти звичайно використовує ті умовні знаки, які передбачив засновник служби. Оскільки зображення карти відображено на сервері, у користувача немає прямої можливості міняти умовні знаки. Для розв'язання цієї проблеми розроблена специфікація Styled Layer Descriptor (SLD), яка дозволяє користувачеві передати на сервер власні умовні знаки для малюнку карти в WMS.

Web Feature Service (WFS) – інший вид картографічної веб-служби, що повертає, на відміну від WMS, набір векторних об'єктів. Формат представлення об'єктів – текст мовою географічної розмітки (Geography Markup Language, GML). Сам GML є окремою специфікацією OGC. Призначення WFS – дати клієнтському додатку можливість створювати багат шарові карти, у яких шари беруться з різних джерел. Растрові зображення WMS не прозорі, тому ви не можете накласти зображення від однієї WMS-служби поверх іншої. А от вектори WFS цілком для цього придатні. Очевидно, що ціна цьому – ускладнення клієнтського додатка, який повинен уміти відобразити ці векторні дані. Крім того, WFS не може повноцінно замінити безліч шарів WMS, тому що навіть не дуже велика кількість векторних об'єктів у форматі GML займає обсяг, порівнянний з обсягом растрового зображення тієї ж карти. Тому ці два види служб оптимально використовувати в парі: WMS – для відображення базової карти, WFS – для оперативної графіки поверх неї (наприклад, маршрути або виділені об'єкти).

Самі по собі картографічні веб-служби після виконання кожного запиту не зберігають у себе жодних параметрів цих запитів. Зберігання цих параметрів зажадало б значних ресурсів сервера (пропорційно числу користувачів, що одночасно звертаються), що не прийнятно в умовах масового використання цих служб. Усі параметри зберігаються в клієнтському додатку і для їхнього стандартного зберігання й обміну розроблена специфікація документа карти Web Map Context Documents (WMC). Ці документи зберігають посилання на веб-служби, склад і параметри відображення шарів у користувацькому додатку. Передача такого документа дозволяє адресатові побачити карту саме в тому виді, у якому її прагне показати автор документа.

Web Coverage Service (WCS) – служба, аналогічна WFS, але орієнтована на передачу "покриттів" – суцільних розподілів якої-небудь ознаки в просторі. Вона також дозволяє доповнити картографічні зображення WMS шарами нового типу, які можна поєднувати з базовою картою.

Catalog Interface (CAT) – специфікація схеми каталогу геоінформаційних ресурсів і протоколів доступу до нього. Доступ до каталогу може здійснюватися з різних додатків для пошуку геоінформаційних ресурсів і перегляду їх характеристик. Ця специфікація є однією з найважливіших в інфраструктурі просторових даних, тому що ПД це, насамперед, середовище для обміну геоінформацією, а каталоги необхідні для її пошуку. Специфікація описує використання протоколів Z39.50, CORBA/IIOP, HTTP (відоме як Catalogue Services for the Web, CSW).

Кілька специфікацій із загальною назвою Simple Features задають правила мережевого доступу до баз просторових даних за допомогою SQL (SFS), CORBA

(SFC), OLE/COM (SFO). Загальна архітектура описана в специфікації Simple feature access - Part 1: Common architecture (SFA). Цим специфікаціям відповідають кілька стандартів ISO, згаданих вище. Найбільше визнання одержала SFS – геопросторове розширення мови SQL, реалізоване в СУБД ряду найбільших виробників під різними назвами, що включають слово "spatial". Це дозволило ряду виробників ПЗ ГІС реалізувати серверне зберігання геоданих без необхідності розробки власних серверних продуктів.

Слід згадати також інші специфікації OGC, які можуть становити інтерес при розвитку ПІД:

- § Coordinate Transformation Services (CT) – служби перетворення координат;
- § Filter Encoding (Filter) – правила визначення критеріїв для вибірки просторових об'єктів;
- § група специфікацій OpenGIS Location Services (OpenLS) – служби підтримки послуг, пов'язаних з місцем розташування;
- § OWS Common Recommendation Paper (OWS common) – загальна модель веб-служб OGC;
- § Recommended XML Encoding of CRS Definitions (XML for CRS) – кодування систем координат на XML.
- § Web Processing Service (WPS) – веб-служби геообробки;
- § Web 3D Service (Web3D) – веб-служби тривимірної візуалізації;
- § Imagery Metadata (IMGM) – стандартне Xml-кодування метаданих зображень;
- § Geospatial Portal Reference Architecture (Portal Architecture) – стандартна архітектура геоінформаційних порталів;

- § Geolinking Service (GLS) – географічне зв'язування, що дозволяє в реальному часі відображати на картах WMS дані з непросторових БД, що містять посилання на географічні об'єкти;
- § GML in JPEG 2000 for Geographic Imagery (GMLJPEG) – вбудовування інформації на GML у файли формату JPEG 2000.

Списки й опис документів OGC, їхні повні тексти можна знайти на сайті OGC: <http://www.opengeospatial.org>.

Таким чином, сьогодні стандарти є невід'ємною складовою інформаційних технологій. Вони не тільки створюють умови сумісності програмних продуктів і можливості взаємодії інформаційних систем у різних галузях, але й містять цінний досвід провідних експертів, який можна використовувати у своїх ГІС-проектах. При цьому зовсім необов'язково відразу витратити великі гроші на придбання повних текстів стандартів і великий час на їхнє вивчення. У кожному разі краще почати з оглядових і порівняльних публікацій, що випускаються як самими організаціями із стандартизації, так і незалежними організаціями та спеціальними робочими групами.

Огляди систем стандартів (у тому числі з посиланнями на тексти деяких стандартів) в галузі геоінформатики можна знайти в публікаціях [33-35].

Мета дослідження [36] полягала у створенні інформаційної системи ведення кадастру ПЛР, яка мінімізує неоднозначність бази даних для розподілених джерел і споживачів даних, а також дає можливість проводити аналіз та обробку даних Кадастру.

Розглянуто наступні варіанти реалізації мети. Першим варіантом є система з одним робочим місцем у вигляді розширення ArcMap. Його користувацький інтерфейс включає до себе інструменти і засоби для заповнення бази даних, їх редагування, актуалізації і

аналізу. У даному контексті створюється інструментарій для генерації запитів в табличному і картографічному вигляді. Підхід має ряд недоліків: необхідність встановлення бази даних на кожний комп'ютер, складність синхронізації інформації між різними комп'ютерами, при якій з'являється невідповідність інформації, погана масштабованість, складність перенесення даних.

Другим варіантом є розробка web-системи. В основі обробка і відображення на web-сайт, причому при відсутності доступу до мережесих ресурсів абоненти можуть накопичувати необхідні ресурси і використовувати їх як локальні.

Для досягнення поставленої мети вирішували наступні задачі:

- § збір і аналіз даних для створення і наповнення бази даних;
 - § розробка автоматизованої web-системи обробки, зберігання та відображення даних кадастру.
- Для вирішення першої задачі:
- § розроблено вимоги до створення бази даних;
 - § проведено аналіз й обґрунтування вибору типу бази даних;
 - § проведено збір необхідних даних для наповнення бази даних;
 - § проведено обробку зібраних даних і наповнення базу даних;
 - § вирішено проблеми паралельного доступу і модифікації одних і тих же даних.

База даних.

З огляду на табличний характер інформації використано реляційну базу даних MySQL. Зазвичай MySQL використовується як сервер, до якого звертаються локальні або віддалені клієнти, проте в дистрибутив входить бібліотека внутрішнього сервера, що дозволяє

включати MySQL в автономні програми. MySQL – вільна реляційна система управління базами даних. Продукт поширюється як під GNU General Public License, так і під власною комерційною ліцензією. Крім цього, розробники створюють функціональність за замовленням ліцензійних користувачів, саме завдяки такому замовленню майже в найперших версіях з'явився механізм реплікації. MySQL є рішенням для малих і середніх додатків. Входить до складу серверів WAMP, AppServ, LAMP і в портативні збірки серверів Денвер, XAMPP. Гнучкість СУБД MySQL забезпечується підтримкою великої кількості типів таблиць: користувачі можуть вибрати як таблиці типу MyISAM, що підтримують повнотекстовий пошук, так і таблиці InnoDB, що підтримують транзакції на рівні окремих записів. Більше того, СУБД MySQL поставляється із спеціальним типом таблиць EXAMPLE, що демонструє принципи створення нових типів таблиць. Завдяки відкритій архітектурі і GPL – ліцензуванню в СУБД MySQL постійно з'являються нові типи таблиць.

MySQL портована на велику кількість платформ: AIX, BSDi, FreeBSD, HP-UX, Linux, Mac OS X, NetBSD, OpenBSD, OS / 2 Warp, SGI IRIX, Solaris, SunOS, SCO OpenServer, UnixWare, Tru64, Windows 95, Windows 98, Windows NT, Windows 2000, Windows XP, Windows Server 2003, WinCE, Windows Vista і Windows 7. Існує також порт MySQL до OpenVMS. Важливо відзначити, що на офіційному сайті СУБД для вільного завантаження надаються не тільки вихідні коди, а й відкомпільовані і оптимізовані під конкретні операційні системи готові модулі СУБД MySQL. Максимальний розмір таблиць в MySQL 3.22 до 4 ГБ, в наступних версіях максимальний розмір до 8 млн ТБ (2^{63} байт).

Переваги MySQL: кеш запити; задовільна технічна підтримка; браузерна робота; MySQL оснащений великою

кількістю API для інших мов і підтримується великою кількістю існуючих програм; існує можливість реплікації даних; є можливість роботи з декількома базами через одне з'єднання; всі типи таблиць в MySQL (крім InnoDB) реалізовані у вигляді файлів (по одній таблиці у файлі), що значно полегшує створення резервних копій, перенесення, видалення і створення символічних посилань між базами даних і таблицями, навіть якщо сервер знаходиться в неробочому стані; використовується протокол зв'язку між клієнтом і сервером із стисненням даних, що збільшує продуктивність системи.

Реалізація бази даних Кадастру ПЛР.

При розробці структури бази даних Кадастру формувалася у вигляді взаємозв'язаних таблиць. Принциповим для структури бази даних Кадастру є визначення абстрактного первинного елементу – об'єкту ПЛР, який визначається унікальними географічними координатами. До об'єкту ПЛР залучається загальна інформація відповідно типу ПЛР, дані щодо кондицій, запасів, ліцензії на використання, адміністративне розташування, розташування за природними територіями курортів, земельними ділянками, дані щодо користувачів ПЛР.

Якщо користувач працює не з самою БД, а в локальному режимі, то немає необхідності відразу відправляти зміни в БД. Користувач на своєму комп'ютері робить всі необхідні виправлення, додає потрібні йому об'єкти й ці дані накопичуються. Після цього, якщо він вирішує, що з'явилася необхідність завантажити ці дані в БД, він натискає на кнопку "Завантажити на сервер". У результаті цього виконується ініціалізація з'єднання з БД, проводиться авторизація та передані дані проходять перевірку на коректність. Якщо авторизація та перевірка на коректність завершуються успішно, то дані записуються

в БД.

Бажано, щоб всі дані, які користувач редагує та створює, завантажувалися на сервер хоча б раз на день. Це можна робити вручну або поставити автоматичне відправлення.

Якщо немає підключення до інтернету, то можна заздалегідь за допомогою даної програми скачати необхідну ділянку території і переглядати потім цю карту в локальному режимі.

У випадку, коли користувачі одночасно вирішать внести зміни до бази даних, відбувається спочатку відкриття необхідної таблиці на зміні. Надсилається запит в БД, після обробки запиту на отримання таблиці сервер відправляє таблицю користувачеві (тобто завантажується з бази даних у кеш браузера) і розриває з'єднання. Тобто всі з'єднання виконуються тільки за такою схемою: відкриття з'єднання => відправлення запиту на сервер => обробка запиту => відправка відповіді користувачеві => закриття з'єднання. Після того, як користувач відредагував таблицю, відправка цієї таблиці виконується за аналогічною схемою. І якщо декілька користувачів одночасно вирішать відправити на сервер відредаговані таблиці, то по-замовчуванню в БД залишиться тільки та таблиця, яку внесли пізніше за всіх. Але той користувач, який перший відкрив таблицю на редагування, може поставити тимчасову заборону на редагування цієї таблиці іншим користувачам, і після остаточного редагування ця заборона знімається.

Структура бази даних Кадастру формувалася у вигляді взаємозв'язаних таблиць. Принциповим для структури бази даних Кадастру є визначення абстрактного первинного елементу – об'єкту ПЛР, який визначається унікальними географічними координатами. До об'єкту ПЛР залучається загальна інформація відповідно типу

ПЛР, дані щодо кондицій, запасів, ліцензії на використання, адміністративне розташування, розташування за природними територіями курортів, земельними ділянками, дані щодо користувачів ПЛР.

Структура бази даних.

База даних складається з семи таблиць: джерела, групи джерел, підгрупа групи джерел, колекція вимірювання, ресурси, картка ресурсів, характеристики.

1. Джерела — містить види, на які поділяються природні ресурси: мінеральні води; лікувальні грязі (пелоїди); бішофіт; озокерит; морська вода (морське узбережжя).

2. Групи джерел — містить види, на які поділяються джерела: підземні мінеральні води; поверхневі мінеральні води (ропа водойм з лікувальними властивостями); якість мінеральних вод; родовища лікувальних грязей (пелоїдів); якість лікувальних грязей (пелоїдів); родовища бішофіту; результати хімічних досліджень розчину бішофіту; родовище озокериту; дослідження якості озокериту; опис ділянки морського узбережжя; гідротехнічне та бальнеологічне обладнання морського узбережжя; якість морської води.

3. Підгрупа групи джерел — містить види, на які поділяються групи джерел: родовища та ділянки мінеральних вод; родовища мінеральних вод; результати хімічних досліджень мінеральних вод; гранично допустимі концентрації хімічних речовин та сполук у мінеральних водах; результати досліджень мікробного ценозу мінеральних вод; дослідження фізико-хімічного складу лікувальних грязей (пелоїдів); результати досліджень мікробного ценозу лікувальних грязей (пелоїдів); результати досліджень хімічного складу морської води; результати досліджень мікробного ценозу морської води.

4. Колекція вимірювань – містить всі назви показників

та одиниці вимірювання, які заносяться до основної таблиці. Характеристики: тип родовища; тип мінеральної води; кондиційні показники.

5. Ресурси - містить назви ресурсів, наприклад, родовище мінеральних вод Маринівське «Аква Віта»; родовище мінеральних вод с. Верхівка; родовище мінеральних вод Новохмільникське та Хмільникське; родовище мінеральних вод смт Хмільник; родовище мінеральних вод Вугринівська.

6. Картка ресурсів – містить всі об’єкти, які є в ресурсі, а також їхні координати: Маринівське «Аква Віта», свр. № 4749 та № 4870; с. Верхівка, свр. № 1/157; Хмільницьке, свр. № 5-РК; Хмільницьке, свр. № 6-РК.

7. Характеристики – основна, результуюча таблиця. До неї вибираються дані з усіх попередніх таблиць, а також фактичні характеристики (дані).

Розробка web-системи.

Для вирішення другої задачі необхідно:

- § розробити автоматизовану web-систему обробки, зберігання та відображення даних кадастру;
- § реалізувати виведення в електронному та паперовому вигляді результатів аналізу і стандартних звітів.

Вибір базової технології. Для вирішення цих завдань необхідно враховувати, що дана web-система має властивість згодом розширюватися і змінюватися і для уніфікації розробки доцільно буде використати систему керування вмістом Drupal. Також для відображення об’єктів кадастру буде використовуватися картографічний сервіс GoogleMaps.

Drupal – це система керування сайтом (CMS), а також середовище для створення веб-додатків (CMF). Якщо сайт часто оновлюється і доводиться міняти його структуру, або якщо він є чимось більшим, ніж просто

онлайнове сховище файлів – не обійтися без використання скриптів. З деякого моменту розвитку сайту витрати на підтримку десятків різноманітних скриптів, написаних різними авторами з використанням різних програмних технологій, зростають настільки, що зручність їх використання стає сумнівною. CMS (Content Management System) – набір програмних засобів, що надає комплексний підхід до створення сайту.

Механізми рубрикації.

Кожен документ сайту може входити в одну або кілька рубрик. Самі ж рубрики можуть складати списки або складні ієрархічні структури довільної вкладеності (з множинними і перехресними посиланнями елементів).

Інтеграція всіх компонентів.

Можлива наскрізна рубрикація по всіх типах документів сайту. Форум з висновком цікавих новин на головну сторінку або сайт новин, сайт з блогами і відеопрезентаціями – все це можна укласти в єдиний рубрикатор (або декілька рубрикаторів) і це буде виглядати частинами єдиного сайту, а не розрізненими сторінками об'єднаними лише загальним дизайном.

Готові рішення типових завдань. Новинний сайт, сайт-візитка компанії, блог або форум – такі сайти можна побудувати, користуючись тільки модулями. Необхідно тільки включити відповідні модулі, налаштувати їх по своєму смаку і перенести сайт на хостинг.

Навігація і пошук.

Для зручності доступу до архівних матеріалів служать рубрикація контенту і пошук з урахуванням видів контенту, рубрик і вмісту. Документи зберігають незмінні посилання весь час свого життя. За допомогою коротких посилань і псевдонімів сайт набуває імена розділів і окремих сторінок, які запам'ятовуються. Вони не використовують спеціальних символів і тому добре

індексовані пошуковими системами.

Таксономія (taxonomy) – оригінальна методика, притаманна Drupal для завдання структури сайту, спосіб відокремити структуру від уявлення. За допомогою таксономії можна визначити довільне число рубрик, в яких будуть надалі поміщатися матеріали сайту. Ці рубрики можуть бути представлені як плоскі списки або ієрархічні структури довільної вкладеності (як деревовидні, коли елемент має тільки одного батька в ієрархії, так і довільні, коли елемент може мати відразу декількох батьків). В результаті отримуємо таку схему: документи (nodes) різних типів (node types) асоціюються з рубриками (terms), рубрики у свою чергу розбиваються на приналежність до словників (vocabularies). Така схема дозволяє вибудовувати на сайті декілька незалежних структур, асоціюючи одні й ті ж документи (як листя на структурному “дереві” сайту) з різними структурами.

Розмежування прав доступу – засновано на присвоєнні одній або декількох ролей користувачам, безпосередньо права доступу до різних функцій сайту закріплюються за ролями. Плагіни самі визначають, до яких зі своїх функцій дати доступ певним ролям. Зрозуміла й логічна схема, що входить в стандартну поставку Drupal, достатня для більшості завдань. Для випадків, коли подібної схеми недостатньо, Drupal надає більш потужний механізм, заснований на присвоєнні прав (на перегляд, створення, зміна та видалення) кожним окремим документом. Але інтерфейс для управління цим механізмом в поточній версії CMS відсутній, для його використання пропонуються додаткові модулі.

Управління версіями (revisions) – при зміні будь-якого документа сайту можна створити нову версію документа, при цьому зберігається історія версій і при необхідності можна вернутися до старих правок

документа.

Відстеження оновлень (tracker) – всі оновлені документи сайту або матеріали, до яких з'явилися нові коментарі, групуються на загальній сторінці, посилання на якій присутній в меню користувача. Особливо корисно для сайтів, які мають складну структуру і велику кількість розділів.

Вільне програмне забезпечення (open source) Drupal поширюється під ліцензією GNU GPL. Це означає, що використовуючи Drupal, ви отримуєте повні вихідні тексти, на яких він побудований, і можете вносити в них власні зміни. Ви можете безперешкодно використовувати Drupal в комерційних проектах, дотримуючись умов ліцензії GNU GPL, якою захищені вихідні тексти Drupal. Багатоплатформність Drupal підтримує Apache і MS IIS, СУБД MySQL, PostgreSQL та MS SQL. Найкращим чином відпрацьована традиційна для хостингів зв'язка Apache на unix + MySQL, на ній, як правило, спочатку з'являються нові можливості та модулі Drupal, потім вже адаптуються до решти платформ.

GoogleMaps – набір додатків, побудованих на основі безкоштовного картографічного сервісу і технологій, які надає компанія Google. Сервіс є картою з 20 рівнів масштабу та супутниковими знімками всього світу.

Реалізація web-системи

Система має такі можливості:

- § відкритий доступ, для доступу до кадастру потрібен тільки інтернет;
- § добре масштабована (від 1 до 20 м);
- § дуже висока швидкість рендерінгу;
- § зручна для роботи існуючих комп'ютерів, не вимоглива до ресурсів;
- § можливість фільтрації даних;

- § вторинний аналіз даних;
- § відображення короткої інформації про об'єкт;
- § отримання інформації по заданих параметрах;
- § можливість додавання нового об'єкта й зміна існуючого;
- § можливість завантаження GPS треків;
- § висока продуктивність ГІС системи;
- § робота з картою в реальному часі без перезавантаження сторінки;
- § можливість включення і виключення відображення карт;
- § можливість роботи в офф-лайн режимі.

Очевидно, що перехід на сучасні інформаційні технології дозволяє розвивати систему Кадастру ПЛР у напрямку розробки автоматизованої системи збору даних відносно ПЛР, а також інтелектуального аналізу накопичених даних.

Таким чином, в результаті проведеної роботи [36]: запропоновано архітектуру геоінформаційної web-системи кадастру природних лікувальних ресурсів, яка сполучає властивості глобальних і локальних структур за рахунок гнучкої взаємодії розподілених локальних абонентів із центральною базою даних; знижено невизначеність змісту центральної бази даних для розподілених споживачів за рахунок істотного скорочення часу внесення коректив; закладено технологічну базу для використання інформаційних технологій в курортології.

ЗАКЛЮЧЕННЯ

Закон України "Про курорти" спрямований на забезпечення використання з метою лікування і оздоровлення людей природних лікувальних ресурсів (ПЛР) та природних територій курортів. Очевидно, що повноцінне функціонування курортів неможливе без ПЛР, раціональне використання, збереження і охорона яких є однією з найважливіших проблем сьогодення [37].

Інформаційною базою для ефективного управління визначенням та використанням ПЛР, ведення статистики, підтримки інвестиційної політики є Державний кадастр природних лікувальних ресурсів (ДКПЛР), ведення якого передбачено Законом. За статтею 37 "Державний кадастр природних лікувальних ресурсів України є системою відомостей про кількість, якість та інші важливі з точки зору лікування та профілактики захворювань людини характеристики всіх природних лікувальних ресурсів, що виявлені та підраховані на території України, а також можливі обсяги, способи та режими їх використання".

Відповідно до Закону України "Про курорти", Постанови Кабінету Міністрів України від 26.07.2001 р. № 872 "Про затвердження Порядку створення і ведення Державного кадастру природних лікувальних ресурсів" підписано Наказ від 02.11.2007 р. № 685 «Про створення Центру ведення Державного кадастру природних лікувальних ресурсів». За цим наказом (п.1.3.) затверджено «Положення про Центр ведення Державного кадастру природних лікувальних ресурсів», згідно якого (п.1.1) Центр створюється в структурі ДУ «Український науково-дослідний інститут медичної реабілітації та курортології МОЗ України».

Попередніми роботами співробітників інституту обґрунтовано необхідність створення автоматизованої системи ведення ДКПЛР [38-42].

За весь час від створення Центром створено відповідне нормативне забезпечення ведення ДКПЛР, досвід використання якого опубліковано у статтях та тезах доповідей на різних конференціях [43-49].

У відповідності із чинним законодавством затверджено (від 26.03.2008 р. № 156/152) та зареєстровано у Міністерстві юстиції (від 20.05.2008 р. № 443/15134) спільний Наказ МОЗ та Міністерства охорони навколишнього природного середовища «Про затвердження Переліку та форми подання відомостей, що включаються до Державного кадастру природних лікувальних ресурсів» та Наказ МОЗ (від 23.09.09р. № 687) «Про затвердження Інструкції по створенню і веденню Державного кадастру природних лікувальних ресурсів» (зареєстровано у Міністерстві юстиції від 12.02.2010 р. за № 154/17449).

За «Інструкцією» (п. 3.5.) «Для наповнення Кадастру відомостями встановлюється період терміном 2 роки з дня офіційного опублікування цієї Інструкції», тобто до 12.02.2012 р. Станом на цю дату Центром сформовано базу даних Кадастру, яка весь час оновлюється, у паперовому та файловому вигляді. Однак, без автоматизованої системи ведення повноцінне функціонування ДКПЛР неможливе.

У ст. 37 Закону України "Про курорти" зазначено: «Державний кадастр природних лікувальних ресурсів України створюється та ведеться в порядку, встановленому Кабінетом Міністрів України». Це обґрунтувало Постанову Кабінету Міністрів України від 26.07.2001 р. № 872 "Про затвердження Порядку створення і ведення Державного кадастру природних лікувальних

ресурсів". Однак, до Закону у 2012 р. внесено зміни, за якими у частині другій статті 37 слова "Кабінетом Міністрів України" замінено словами "центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері охорони здоров'я". Тому, Постановою Кабінету Міністрів України від 17 вересня 2014 р. № 468 до переліку постанов Кабінету Міністрів України, що втратили чинність, включено Постанову Кабінету Міністрів України від 26.07.2001 р. № 872 "Про затвердження Порядку створення і ведення Державного кадастру природних лікувальних ресурсів".

Згідно Постанови Кабінету Міністрів України від 3 червня 2013 р. № 483 "Про затвердження Порядку інформаційної взаємодії між кадастрами та інформаційними системами" (із змінами, внесеними згідно з Постановами КМ від 17.09.2014 № 468; від 27.05.2015 № 379) (п. 1) цей Порядок визначає механізм обміну інформацією між кадастрами та інформаційними системами і перелік відомостей, обмін якими може здійснюватись у процесі такої взаємодії, та спрямований, зокрема, на формування єдиної картографічної основи для геоінформаційних систем, забезпечення взаємного поповнення даними інформаційних систем; уніфікацію інформаційних систем; забезпечення актуальними геопросторовими даними органів державної влади, органів місцевого самоврядування, юридичних і фізичних осіб.

За п. 10.1 цієї Постанови Передача до Державного земельного кадастру геопросторових даних про кількісні чи якісні характеристики об'єктів Державного земельного кадастру здійснюється шляхом безпосереднього автоматизованого обміну даними між Державним земельним кадастром та іншими геоінформаційними системами.

За п. 14.1 цієї Постанови з метою уніфікації інформаційних систем суб'єкти інформаційного обміну узгоджують єдині методологічні підходи щодо створення геоінформаційних систем та їх подальшого функціонування;

У п. 15 Постанови зазначено: в усіх геоінформаційних системах повинна застосовуватись єдина державна система координат.

Згідно Додатку до Порядку у Перелік відомостей, обмін якими здійснюється в процесі інформаційної взаємодії між кадастрами та інформаційними системами, входить Картографічний матеріал державного кадастру природних територій курортів (27) та Картографічні матеріали Державного кадастру природних лікувальних ресурсів (29). Ці картографічні матеріали є взаємопов'язаною системою, яку слід розвивати одночасно і паралельно одним адміністратором.

Вищезазначене свідчить про гостру необхідність створення автоматизованої системи ведення ДКПЛР, яка дозволить підняти на новий якісний та кількісний рівень стан та раціональне використання природних лікувальних ресурсів України.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Курортні ресурси України. – Київ: ЗАТ «Укрпрофоздоровниця», «ГАМЕД». – 1999. – 344 с.
2. Закон України «Про курорти» від 05.10. 2000 р. № 2026. – III із змінами, внесеними згідно із Законами N 3370-IV (3370-15) від 19.01.2006, ВВР, 2006, N 22, ст.184 N 5460-VI (5460-17) від 16.10.2012, ВВР, 2014, N 2-3, ст.41 N 1193-VII (1193-18) від 09.04.2014, ВВР, 2014, N 23, ст.873. Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2000, N 50, ст.435
3. Теоретичні основи державного земельного кадастру: Навчальний посібник / М.Г. Ступень, Р.Й.Гулько, О.Я.Микула [та ін.] / За заг. ред. М.Г.Ступеня. – Львів: Новий світ-2000, 2003. – 336 с.
4. Земельні відносини в Україні: Законодавчі акти і нормативні документи / Держкомзем України. – К.: Урожай, 1998. – 816 с.
5. Про затвердження Порядку здійснення медико-біологічної оцінки якості та цінності природних лікувальних ресурсів, визначення методів їх використання: наказ від 02.06.2003 р. № 243 // Збірник нормативно-директивних документів з охорони здоров'я. – 2003. – № 9. – С. 72– 91.
6. Колесник Е.О. Мінеральні води України / Е.О. Колесник, К.Д. Бабов. – К.: Купріянова, 2005. – 560 с.
7. Інструкція із застосування класифікації запасів і ресурсів корисних копалин державного фонду надр та родовищ мінеральних вод. Державна комісія України по запасах корисних копалин: К. – 2002. - 49 с.

8. Иванов В.В. Классификация подземных минеральных вод / В.В. Иванов, Г.А. Невраев. – М.: Недра. – 1964. – 168 с.
9. Води мінеральні фасовані. Технічні умови : ДСТУ 878-93. – [Чинний від 1995-01-01]. К. : Держстандарт України, 1994. – 88 с. – (Державний стандарт України).
10. Води мінеральні лікувальні. Технічні умови (ГСТУ 42.10-02-96); введ. 1996-06-24. – К.: Міністерство охорони здоров'я, 1996. – 30 с. (Галузевий стандарт).
11. Николенко С.И. Аутохтонная микрофлора питьевых минеральных вод / С.И. Николенко // В кн. «Маломинерализованные хлоридные натриевые воды Украины». – Одесса, 2002. – С. 59– 68.
12. Методические указания по применению критериев подсчета запасов месторождений и оценки качества лечебных грязей при их разведке, использовании и охране, М.: МЗ СССР. –1988. – 34 с.
13. Лечебные грязи (пелоиды) Украины. Ч. 1. Под общей редакцией М. В. Лободы, К. Д. Бабова, Т. А. Золотаревой [и др.]. – К.: „Куприянова”. – 2006. – 320 с.
14. Причерноморские лиманы: гигиенические и медико-экологические аспекты сохранения природных лечебных ресурсов / Под ред. А.В. Мокиенко, Е.М. Никипеловой, К.Д. Бабова. Одесса, ТЭС, 2012. – 274 с.
15. СанПиН 4630-88. Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения (Санітарні правила і норми охорони поверхневих вод від забруднення), затверджені МОЗ СРСР 04.07.88р., № 4630.

16. Нікіпелова, О. М. Посібник з методів контролю природних мінеральних вод, штучно-мінералізованих вод та напоїв на їх основі. Ч.1. Фізико-хімічні дослідження / МОЗ України, УкрНДІМРтаК / О. М. Нікіпелова, Т. Г. Філіпенко, Л. Б. Солодова. – О. : Спеціалізоване вид-во „ЮНЕСКОСОЦІО”, 2002. – 96 с.
17. Геологический словарь. Под ред. акад. К.Н. Паффенгольца: в II томах. М.: "Недра", – 1973. – Том I. – 455 с.
18. Гольденберг М.Ю. Озокерит та його лікувальні властивості / М.Ю. Гольденберг. К.: – Державне ме-дичне видавництво УРСР. – 1960. – 74 с.
19. Временная фармакопейная статья. Озокерит медицинский ВФС 42-2101-92. МЗ СССР. Фармакопейный комитет. – 1992. – 6 с.
20. Монин А.С., Шишков Ю.А. История климата. – Л.: Гидрометеиздат, 1979. – 407 с
21. Географічна енциклопедія України. Том 2. – К., 1990. – С.167.
22. Кеппен В.П. Основы климатологии. – М., 1938. – 376 с.
23. Вознесенский А.В. Карта климатов СССР, Тр. по сельскохозяйственной метеорологии, вып. XXI, № 1. – Л., 1930.
24. Берг Л.С. Основы климатологии. – Учпедгиз, 1938. – 453 с.
25. Алисов Б.П. Климат СССР. Изд-во МГУ, 1956. — 127 с.
26. Кайгородов А.И. Естественная зональная классификация климатов земного шара. Изд-во АН СССР, 1955. – 118 с.

27. Григорьев А.А, Будыко М.И. Классификация климатов СССР // Изв.АН СССР, сер.геогр. — 1959. – № 3. – С.58–70.
28. Чубуков А.А. Основные принципы классификации климатических курортов СССР / А.А. Чубуков, Е.М. Ильичев // Вопр. курортологии, физиотерапии и лечеб. физкультуры. – 1957. – № 3. – С. 3–10.
29. Мендель Д.Г. Программа и рекомендации по описанию климата курортной зоны / Д.Г. Мендель, В.Н. Карпенко, О.Б. Пашина. – Л.:Гидрометеиздат, 1984.
30. Яковлев Е.А. Создание базы данных минеральных вод с использованием ГИС-технологий / Е.А. Яковлев, Н.А. Юркова, В.А. Сляднев // Проблеми питания розвідки, видобутку, використання, вивчення і охорони природних лікувальних ресурсів: Тези доп наук.-практ. семінару, присв. 25-річчю заснування Хмельницької ГГРЕС 23-25 вересня 2003 р., м.Хмельник. – Хмельник, 2003. – С. 54 – 55.
31. Использование ГИС-технологий для оценки экологической уязвимости подземных вод в районах с комплексной техногенной нагрузкой (на примере Донбасса / Л.С. Галецкий, В.А. Сляднев, Е.А. Яковлев [и др.] // Там же. – С. 55 – 58.
32. Андрианов В. Стандарты в ИПД / В. Андрианов // Arcreview. – 2006. – № 2 (37).
33. Книга рецептов Глобальной инфраструктуры пространственных данных " (GSDI Cookbook) – <http://www.gsdi.org/gsdicookbookindex.asp>.
34. Эталонная модель геопространственной совместимости (Geospatial Interoperability Reference Model) – <http://gai.fgdc.gov/girm>

35. Стандарты геоданных по всему миру – http://ncl.sbs.ohio-state.edu/ica/3_spatial.html
36. Мещеряков В.И. Создание кадастра природных лечебных ресурсов в системе мониторинга окружающей среды / В.И. Мещеряков, А.В. Мокиенко, А.В. Козлов, В.В. Фоменко // Український гідрометеорологічний журнал. – 2013. – № 13. – С. 29–33.
37. Курорти України державного та місцевого значення / Під ред. К.Д. Бабова, О.М. Нікіпелової. – Одеса: Пальміра. – 2010. – 256 с.
38. Омелянець С. Обґрунтування методичних підходів до розробки державного кадастру природних лікувальних ресурсів / С. Омелянець, І. Мельник // Український бальнеологічний журнал. – 2004. – № 3 – 4. – С. 12–16.
39. Деякі проблеми розробки переліку відомостей щодо природних лікувальних ресурсів для ведення Державного кадастру природних лікувальних ресурсів / К.Д. Бабов, О.М. Нікіпелова, О.В. Новодран [та ін.] // Медична реабілітація, курортологія, фізіотерапія. – 2004. – № 3. – С. 49–51.
40. Щодо питання створення автоматизованої системи ведення Державного кадастру природних лікувальних ресурсів / В.В. Загородній, І.М. Дишловий, К.Д. Бабов [та ін.] // Медична реабілітація, курортологія, фізіотерапія. – 2004. – № 4. – С. 49–51.
41. Проблеми термінологічної визначеності у сфері понять „природні лікувальні ресурси” та деякі завдання нового природоохоронного законопроекту / М.В. Лобода, К.Д. Бабов, О.М. Нікіпелова [та ін.]

- // Мінеральні ресурси України. – 2005. – № 4. – С. 37–39.
42. Нікіпелова О.М. Щодо актуальності розробки вимог до стану природних лікувальних ресурсів та курортно-рекреаційної інфраструктури природних територій-курортів з урахуванням досвіду країн ЄС / О.М. Нікіпелова, С.В. Леонова К.Е. Біленький // Український географічний журнал. – 2007. – № 1. – С. 39–42.
43. Щодо необхідності створення та ведення державного кадастру природних лікувальних ресурсів / А.В. Мокієнко, С.В. Леонова, С.В. Мінькова, О.М. Можина // Мат-ли наук.-практ.конф. «Стратегія та тактика санаторно-курортної реабілітації хворих після радикального лікування онкопатології. Роль природних лікувальних чинників у санаторно-курортній реабілітації». – ЗАТ «Миргородкурорт, м. Миргород, 4-5 жовтня 2010 р. – С. 58 – 59.
44. Мокієнко А.В. Нормативні засади створення та ведення державного кадастру природних лікувальних ресурсів / А.В. Мокієнко, С.В. Леонова, О.В. Новодран // Мат-ли міжн. наук.-практ.конф. «Проблеми комплексної медико-психологічної реабілітації в умовах санаторно-курортних закладів осіб, що зазнали впливу екстремальних ситуацій», 10-11 березня 2011 р. – С. 73 – 74.
45. Державний кадастр природних лікувальних ресурсів: сучасний стан, перші здобутки та нагальність удосконалення / А.В. Мокієнко, С.В. Леонова, О.В. Новодран [та ін.] // Медицинская реабилитация, курортология, физиотерапия. – 2011. – №1 (65). – С. 42 – 45.

46. Питання ведення державного кадастру природних лікувальних ресурсів / А.В. Мокієнко, С.В. Леонова, О.В. Новодран [та ін.] // Вестник физиотерапии и курортологии. – 2011. – Т.17,№2. – С.146
47. Державний кадастр природних лікувальних ресурсів як складова національного та глобального інформаційного простору / А. В. Мокієнко, С.В. Леонова, С.В. Мінькова [та ін.] // «Національне картографування: стан, проблеми та перспективи розвитку». Зб. мат-лів V Всеукр. наук.-практ. конф. «Національні атласи у формуванні глобального інформаційного простору», Київ, 13 – 14 вересня 2012 р. Випуск 5. – С. 114 – 117.
48. Законодавче регулювання ведення Державного кадастру природних лікувальних ресурсів України / А. В. Мокієнко, С.В. Леонова, С.В. Мінькова, О.М. Можина // Міжнародний медичний конгрес «Впровадження сучасних досягнень медичної науки в практику охорони здоров'я України». – 27 – 28 вересня 2012 р. – Київ. – С. 71.
49. Мокієнко А.В. Щодо необхідності моніторингу розсолів при веденні Державного кадастру природних мінеральних ресурсів / А.В. Мокієнко, Л.П. Горбач, О.В. Сторчак // Мат-ли ХІУ наук.-практ. конф. з міжн. участю «Курортологія: досягнення сучасної відновної медицини та перспективи», 8 – 9 жовтня 2014 р. санаторій «Медобори». – С. 76 – 77.

Наукове видання

**ДЕРЖАВНИЙ КАДАСТР ПРИРОДНИХ
ЛІКУВАЛЬНИХ РЕСУРСІВ
ЗДОБУТКИ І ПЕРСПЕКТИВИ**

Монографія

Підписано до друку 22.02.17.
Формат 60x84/16. Ум.-друк. арк. 8,71. Наклад 100.
Зам. № 1702-10.

Віддруковано з готового оригінал-макету ПП «Фенікс»
(Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 1044 від 17.09.02).
Україна, м. Одеса, 65009, вул. Зоопаркова, 25.
Тел. (048) 7777-591.
www.law-books.od.ua