

УДК 550.84:543.27

к.т.н., доцент Патракеєв І.М.,  
к.т.н, доцент Зіборов В.В., к.т.н. Лазоренко-Гевель Н.Ю.,  
Київський національний університет будівництва і архітектури

## ГЕОІНФОРМАЦІЙНИЙ МОНІТОРИНГ ЯК ЗАСІБ МІЖДИСЦИПЛІНАРНОГО ПЕРЕНОСУ ЗНАНЬ

*Подано результати аналізу геоінформаційного моніторингу як пізнавальної технології, яка включає функцію постійного спостереження за об'єктами, процесами, явищами та їх аналіз і прогноз.*

*Виявлено, що геоінформаційний моніторинг є узагальненням різних видів моніторингових досліджень. Як глобальна технологія, геоінформаційний моніторинг дозволяє виявляти загальні закономірності навколишнього світу. Як метод пізнання — дозволяє проводити комплексні дослідження і будувати абстрактні моделі, на основі яких здійснювати міждисциплінарне перенесення знань.*

*Ключові слова: геоінформаційний моніторинг, когнітивність, абстрактні моделі, інформація, технологія, просторова інформація.*

**Постанова проблеми.** У свій час В.І. Вернадський висловив передбачення того, що науки будуть все більш гуртуватися не за об'єктами дослідження, а за проблемами. Дійсно, поряд з диференціацією наук, нині активно проявляється процес руйнування бар'єрів між її окремими сферами і галузями, відбувається поглиблення їх взаємодії та взаємопроникнення. На прикладі комплексу наук про Землю можна показати, що при цьому сама ступінь інтегрованості може бути різною [9,10,11]:

- по-перше, поєднання наук, при якому межі переходу від однієї науки до іншої (наприклад, між фізикою і хімією) згладжуються;
- по-друге, переплетіння наук, яке відбувається в тому випадку, коли один і той же об'єкт (наприклад, космічний простір) досліджується різними науками;
- по-третє, методологічні запозичення однієї науки в іншої (наприклад, використання математичних методів в багатьох науках);
- по-четверте, повну інтеграцію, яка призводить до виникнення змішаних наукових дисциплін (біохімія, біофізика, геофізика, радіофізика, економетрика, геохімія, астрофізика та інші).

Все це має безпосереднє відношення і до геоінформаційного моніторингу. Геоінформаційний моніторинг як комплексна система отримання інформації, розширює сферу свого використання. Разом з тим розроблення концептуально-

методологічної основи моніторингу є швидше науковим, ніж практичним завданням.

Метою статті є показати що сучасний геоінформаційний моніторинг, на відміну від більшості видів моніторингу, розвивається як інтегруюча технологія, яка дозволяє здійснити міждисциплінарне перенесення знань та може сьогодні розглядатися як багатоаспектний інструмент теоретичного аналізу та пізнання навколишнього світу.

**Виклад результатів дослідження.** Моніторинг — це технологія управління, яка відрізняється підвищеною наукоємністю; він припускає наявність кваліфікованих фахівців, здатних до теоретичного переосмислення складних явищ. Застосування моніторингу пов'язано з масштабним використанням новітніх наукових знань про глобальні природні, геополітичні процеси, про соціально-економічні та науково-технічні тенденції. Короткий аналіз визначень поняття "моніторинг" [2, 6, 8, 9, 10, 11, 12] дозволив схематично подати еволюційні зміни ролі моніторингу в пізнавальній діяльності людини (Рис. 1).

Геоінформаційний моніторинг забезпечує отримання результатів моніторингу в формі цифрових моделей. Особливістю геоінформаційного моніторингу є можливість знаходження просторових взаємовідносин, які за допомогою інших технологій отримати не можливо.

Геоінформаційний моніторинг інтегрує інформацію, яка характеризує стан, явища, процеси в конкретних геооб'єктах та геосистемах. Даний вид інформації лежить в основі підготовки практично всього спектра управлінських рішень, пов'язаних з розвитком геосистем. Така інтеграція обумовлена застосуванням спеціального механізму який використовується в геоінформатиці – геореференції.

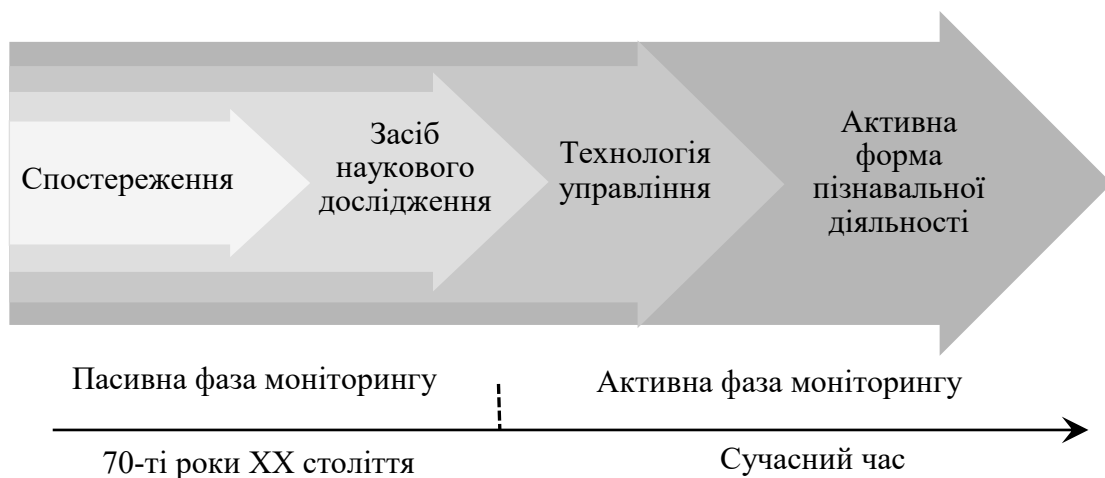


Рис.1. Ілюстрація еволюційних змін на роль моніторингу в процесі пізнавальної діяльності

Геоінформаційний моніторинг формується, як вузлова дисципліна, на перетині технологій спостереження, геоінформаційних та когнітивних технологій (рис. 2). В рамках геоінформаційного моніторингу відбувається синтез процесів та технологій, пов'язаних єдиною проблематикою "спостереження – аналіз – рішення" [1, 13].

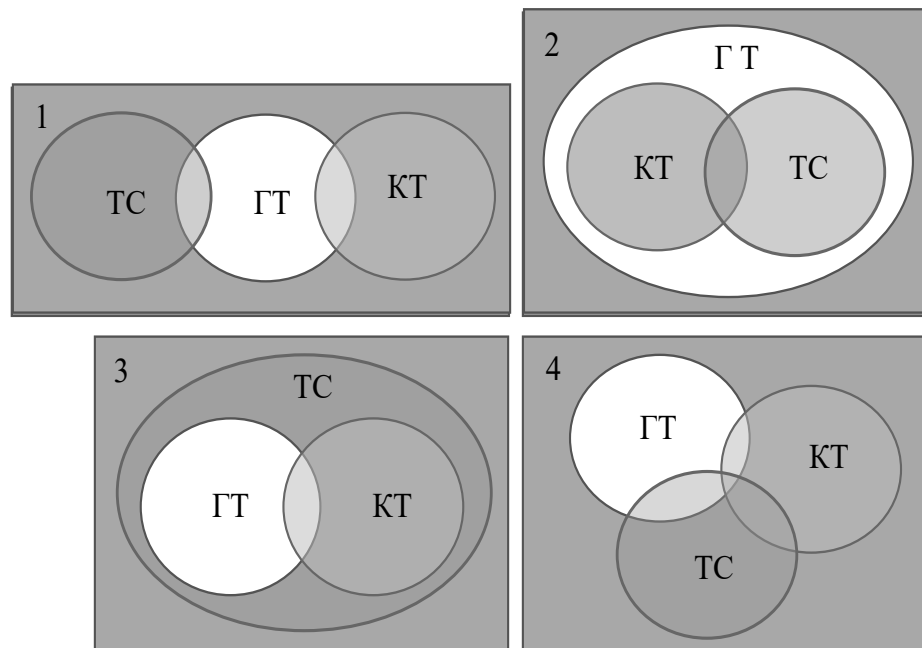


Рис.2. Моделі співвідношення технологій спостереження (ТС), геоінформаційних технологій (ГТ) та когнітивних технологій (КТ).  
(1 – лінійна модель; 2 – домінування геоінформаційних технологій;  
3 – домінування технологій спостереження;  
4 – модель рівноважної взаємодії)

Вочевидь, на підставі аналізу робіт [9,10,11,12,15,16,17], можна сказати, що в найближчі роки моніторингові дослідження зазнаватимуть впливу з боку геоінформаційних і когнітивних технологій, комп'ютерного аналізу та глобальних телекомунікаційних засобів. При цьому відбувається перехід від предметно-орієнтованих ГІС до просторово-орієнтованих інтегральних ГІС, у рамках яких стане можливим спільне використання даних на підставі хмарних рішень [13, 14], тобто стане можливим *синтетичний моніторинг*.

Сьогодні виділяють чотири ознаки, що характеризують геоінформаційний моніторинг [10]:

- *цілеспрямованість* – наявність цільової програми моніторингу;
- *комплексність* – багатоаспектність спостережень і методів аналізу по заданій меті;

– *системність* – розгляд об'єкту моніторингу й середовища, у якій він перебуває, як єдиної системи із заданою множеною зв'язків і відносин;

– *наявність інформаційної бази* – зберігання та відновлення інформації в системі (базі даних, базі знань, експертній системі або системі підтримки прийняття рішень).

Вирішення завдань геоінформаційного моніторингу геосистем вимагає використання системного підходу, що забезпечує:

– облік структури, складу, динаміки і еволюції природних, господарських, демографічних складових навколишнього середовища;

– аналіз тимчасових (історичних) характеристик досліджуваних об'єктів, процесів, явищ у системі "людина – суспільство – навколишнє середовище";

– виявлення та дослідження причинно-наслідкових відносин в геосистемі і її окремих елементах, підсистемах.

Таким чином, геоінформаційний моніторинг має максимальну кількість засобів спостереження.

За аналогією із визначенням поняття геоінформаційного картографування – технологія та система складання й використання карт із застосуванням баз геопросторових даних, баз картографічних знань в середовищі ГІС [8, 9, 15], пропонується таке визначення терміну *геоінформаційного моніторингу* – ***це технологія та автоматизована система планування, яка забезпечує проведення моніторингу на основі інтегрування гетерогенних даних з різних джерел, моделювання даних, оцінювання даних та прогнозування стану об'єктів моніторингу в середовищі геоінформаційних систем із застосуванням баз геопросторових даних і баз знань.***

Цьому визначенню відповідає узагальнений граф онтології геоінформаційного моніторингу (рис. 3). Геоінформаційний моніторинг є підвидом моніторингових систем, а отже успадковує від них усі їх загальні властивості, цілі, призначення, методичне забезпечення організації мережі спостереження тощо, але має також притаманні тільки йому властивості та методи.

Висновки. В статті було простежено практику використання ГМ як методології, що надає підстави зробити висновок – розглядання ГМ виключно як засобу для відстеження та збору інформації обмежує його можливості та є спрощеним. Тепер підкреслимо основні риси ГМ:

1. Сучасний геоінформаційний моніторинг – інтегрована технологія, що поєднує різні технології спостереження, обробки та аналізу даних. Сучасний геоінформаційний моніторинг [8, 9] містить в собі в загальному випадку чотири основні функції: спостереження, просторове моделювання та оцінювання стану на

основі використання баз геоданих та баз знань, просторову систему прийняття рішень та прогнозування, вироблення управляючих впливів на досліджуваний об'єкт. (рис. 4.).

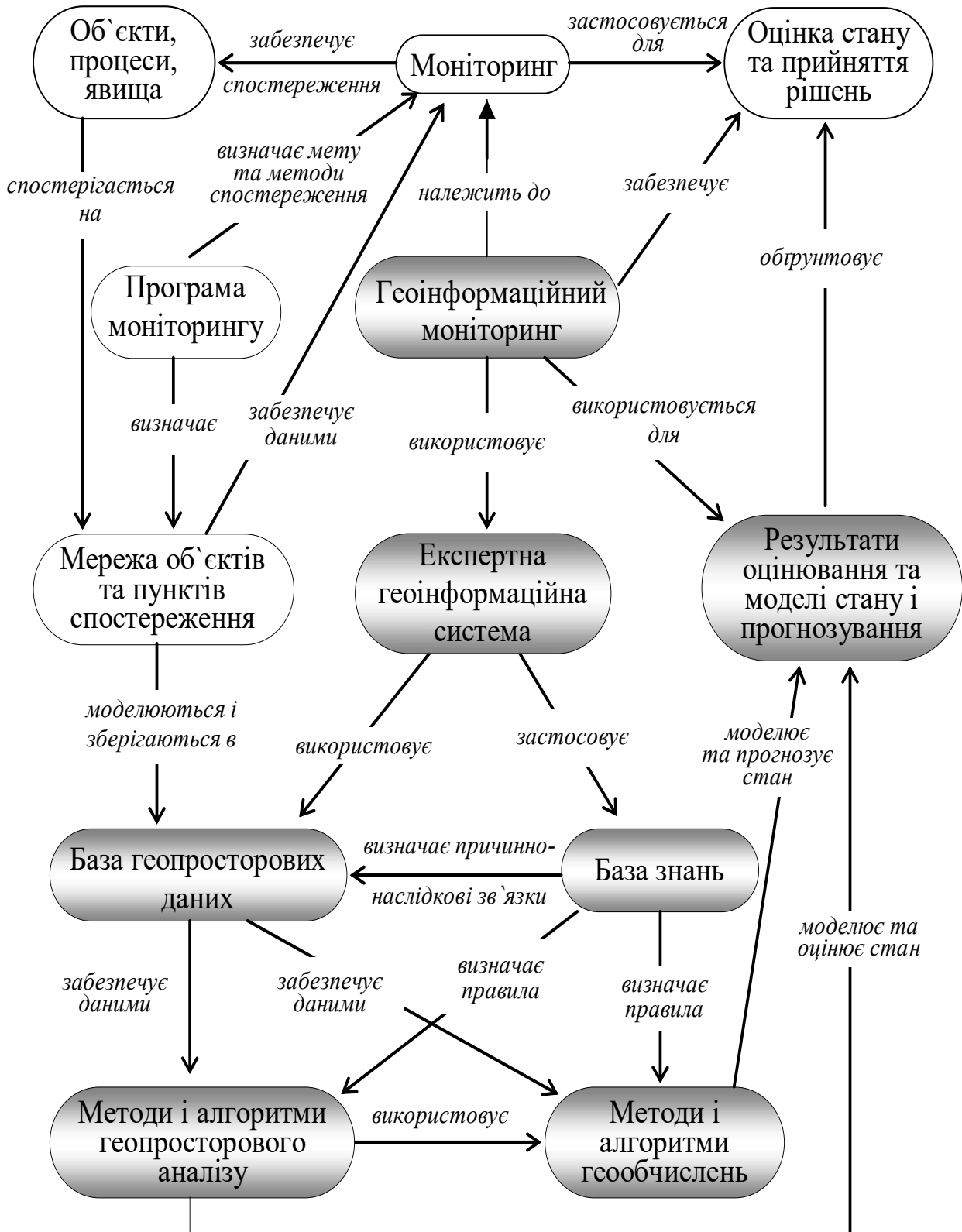


Рис. 3 Узагальнений граф онтології геоінформаційного моніторингу

2. Геоінформаційний моніторинг поширюється на широкий клас завдань: наприклад, моніторинг міських територій, надзвичайних ситуацій, рухливих об'єктів, екологічний, земель, транспортних об'єктів [6].

3. Базовим поняттям геоінформаційного моніторингу є інформаційна модель ситуації. Така інформаційна модель ситуації дозволяє оцінити стан об'єкту моніторингу [1, 2].

4. Сучасний геоінформаційний моніторинг не диференційована технологія, а комплекс технологій і методів, що дозволяє вирішувати широке коло проблем [8, 9, 10]

5. Широке застосування геоінформаційного моніторингу обумовлено його інтегрованістю з багатьма технологіями, що робить його незамінним інструментом дослідження з однієї сторони й інструментом переносу знань із іншої [4].

6. Слабким місцем геоінформаційного моніторингу є відсутність універсального аналітичного забезпечення, поки він є в першу чергу технологічним і в другу чергу аналітичним [11].

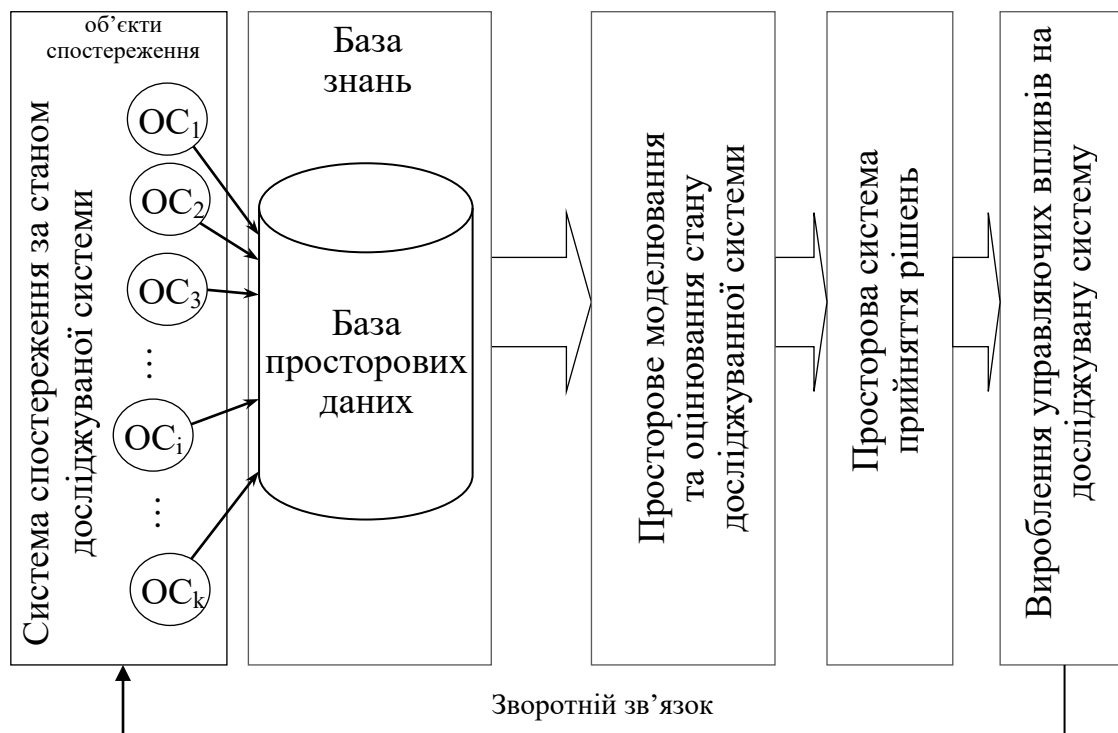


Рис.4. Структура сучасного геоінформаційного моніторингу

### Джерела використаної літератури

1. Болбаков Р. Г. Развитие и применение когнитивно-семантических методов и алгоритмов в мультимедийных образовательных порталных системах: дисс. ... канд. тех. наук. - М.: МИРЭА, 2013. - 184 с.

2. Бармин И.В., Лящук Б.А., Савиных В.П., Цветков В.Я. Принципы глобального космического мониторинга // Полет. Общероссийский научно-технический журнал. 2013. № 4. - С. 30–36.
3. Вагин В.Н., Фомина М.В. Аргументация в индуктивном формировании понятий // Образовательные ресурсы и технологии. 2014. № 2. - С. 34–39.
4. Кудж С.А. О философии информации // Перспективы науки и образования. 2013. № 6. - С. 9–13.
5. Микешина Л. А. Философия науки. Современная эпистемология. Научное знание в динамике культуры. Методология научного исследования. - М.: Прогресс-Традиция, 2005.
6. Майоров А.А., Соловьёв И.В., Цветков В.Я., Дубов С.С., Шкуров Ф.Ф. Мониторинг инфраструктуры пространственных данных. - М.: Изд-во МИИГАиК, 2012. 198 с.
7. Земан И. Познание и информация. М.: Прогресс, 1966. 254 с.
8. Лященко А.А., Патракеєв І.М. Онтологія та особливості компонентів геоінформаційного моніторингу за технологією баз геопросторових даних. Збірник наукових праць / Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, Випуск І (29), 2015. - С. 174-177
9. Лященко А.А., Патракеєв І.М. Особливості геоінформаційного моніторингу. Всеукраїнська науково-практична конференція. - Геодезія. Землеустрій. Природокористування: присвячується пам'яті П.Г. Черняги. / Збірник тез 5-6 листопада 2014 року, м. Рівне. – Рівне: НУВГП, 2014 - С. 33-35.
10. Цветков В.Я. Геоинформационный мониторинг // Геодезия и аэрофотосъемка. 2005. № 5. - С. 151–155.
11. Цветков В.Я., Решетнева Т.Г., Булгакова Т.В., Мазина А.С. Основы геоинформационного мониторинга // Вестник Амурского государственного университета/ серия: Естественные и экономические науки. 2003. № 21. - С. 75–78.
12. Цветков В.Я. Пространственные отношения в геоинформатике // Науки о Земле. 2012. № 1. - С. 59–61.
13. Земан И. Познание и информация. М.: Прогресс, 1966. - 254 с.
14. Venzin M., von Krogh G., Roos J. Future research into knowledge management // Knowing in firms: Understanding, managing and measuring knowledge. 1998. pp. 26–66.
15. Tsvetkov V. Ya. Global Monitoring // European Researcher, 2012, Vol.(33), № 11-1, p.1843–1851.

16. URL://geo.tsu.ru/faculty/structure/chair/dynamic/books/Slovar\_GET/Ggek.php.
17. Tsvetkov V. Ya. Information field. Life Science Journal. 2014. 11(5). pp. 551–554.

### **Аннотация**

Представлены результаты анализа геоинформационного мониторинга как познавательной технологии, включающего функцию постоянного наблюдения за объектами, процессами, явлениями, а также их анализа, прогноза.

Показано, что геоинформационный мониторинг является обобщением различных видов мониторинговых исследований. Как глобальная технология, геоинформационный мониторинг позволяет выявлять общие закономерности окружающего мира. Как метод познания — позволяет проводить комплексные исследования и строить абстрактные модели, на основе которых осуществлять междисциплинарный перенос знаний.

Ключевые слова: геоинформационный мониторинг, когнитивность, абстрактные модели, информация, технология, пространственная информация.

### **Annotation**

The analysis of the geoinformation monitoring as a cognitive technology, which includes the function of continuous monitoring of any object, process, phenomenon and analysis of the forecast of any object, process, phenomenon.

It is shown that the geoinformation monitoring is a generalization of the different types of monitoring studies. As a global technology of geoinformation monitoring allows to reveal general regularities of the surrounding world. As a method of knowledge allows us to conduct comprehensive research and build an abstract model, based on which to implement an interdisciplinary transfer of knowledge.