

УДК: 504.056.06

## КОНЦЕПЦІЯ ПРОЕКТУ ГІС-ТЕХНОЛОГІЇ ЩОДО ВСТАНОВЛЕННЯ ВПОРЯДКОВАНOSTІ СОЦІАЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ

*Буравльов Є. П.<sup>1</sup>, Дрич С. К.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>*Інститут телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України, Київ, Україна*

<sup>2</sup>*Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ, Україна*

*E-mail: e.buravlev@ukr.net, amful@ukr.net*

Розглянуто відповідно загальної теорії систем концептуальний підхід до створення ГІС-технології підтримки стабільності в соціальній сфері, як в умовах виникнення кризисних ситуацій, так і в період безпосереднього реформування основ соціально-економічної системи.

**Ключові слова:** ГІС-технологія, загальна теорія систем, теорія керованого хаосу, атрактор, флуктуативні переходи.

### ВСТУП

Зростання чисельності населення планети у геометричній прогресії, бурхлива господарська діяльність із супутнім їй виснаженням біосфери, нерівномірне розподілення здобутків і «критичні» умови життєдіяльності поєднують нині людство у єдину неврівноважену глобальну систему. Така «єдина» система дає відгук не завжди очікуваними проявами на окремі резонансні події, а саме:

- наслідки природно-техногенних лих;
- резонанс від регіональних та національних збурень;
- прояви світової фінансово-економічної кризи, розшарованість у благополуччі населення, корупція національного або регіонального рівню тощо.

Розробка ефективного інструменту щодо забезпечення врівноваженості у згаданій системі сьогодні набуває надзвичайної актуальності.

### 1. СИСТЕМНИЙ ПОГЛЯД НА СОЦІАЛЬНІ ПРОЦЕСИ НЕСТАБІЛЬНОГО РЕГІОНУ

Проведений попередній аналіз «збоїв» у функціонуванні світової соціально-економічної системи під час початкової стадії кризи (2008 р.) довів, що її «стрижень» - сучасний господарський комплекс вже функціонує за законами відкритих систем. Свідченням цього є притаманний зазначеним системам класичний «ефект метелика», рух крил якого розпочав «збурювати повітря» у США (надмірно експансивна грошова політика ФРС США, криза на ринку іпотечних кредитів тощо), а наслідком став світовий «економічний буревій» - з руйнацією фінансових пірамід, згоранням окремих видів бізнесу, торгівлі, ростом бюджетного дефіциту тощо [2].

Сьогодні вже можна констатувати, що на теренах одного із нестабільних, досить ізольованих та значущих у соціально-політичному плані геополітичних регіонів планети (вибраний в якості моделі), а саме на Близькому Сході (Туніс, Єгипет, Лівія, Бахрейн, Ємен тощо), також вирує, але вже соціально-політичний «буревій». Його наслідки дають ознаки сьогодні і будуть давати ще довгий час. Істотно виникає питання: Де все ж таки розпочався рух «крил метелика» цієї соціально-політичної бурі? На загальну думку фахівців, збурення розпочалося переважним чином по лінії розлому, що ділить соціально-економічний простір у зазначених країнах регіону між владою і населенням, яке нещадно нею експлуатовалося. Адже про віроломство тамтешньої влади красномовно свідчать багаторічне її панування та надвеликі статки на фоні загальної бідності населення.

Дослідження вказує, що буря поки що охопила частину території регіону внаслідок його характерної ізольованості. Ця штучна ізольованість і перетворила свого часу регіон на експортера мігрантів і терору та імпортера зброї та її застосування. Утворені умови влада в згаданих країнах як могла «консервувала» за допомогою власних силових ресурсів та зовнішньою геополітичною політикою. Досягнута провладним прошарком стійкість була наближеною до сталості на початковому етапі, але з часом стала досить хиткою і під впливом зовнішніх та внутрішніх факторів «увімкнулися» усі соціальні чинники і в регіоні спрацював «принцип доміно».

## **2. СИСТЕМОЛОГІЧНИЙ ПОГЛЯД НА МЕХАНІЗМИ СОЦІАЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ**

Для того щоб відповісти на питання відносно того, чи закономірними є виникаючі наслідки, що можуть трансформувати авторитарну (ізольовану) та наближену до неї (квазіізольовану) соціально-економічні системи, котрі перебувають у неврівноважених станах, слід заглибитися у засади загальної теорії систем. Саме ця теорія висвітлює поведінку як відкритих, так і ізольованих систем [4,5]. Ці засади ретельно вивчали і досі вивчають та плідно опрацьовують не лише вчені з природничих наук, але і фахівці з широкого наукового «поля» міждисциплінарних питань. Йдеться про цілі групи дослідників, серед яких значна кількість вчених з фізики, хімії, біології, екології тощо, а також військові, соціологи та дипломати. Було навіть спеціально створено всесвітньо відомий Інститут складності у Санта-Фе (США), який об'єднав зусилля згаданих фахівців і науковців, що цілеспрямовано займаються, у тому числі і проблемою керованого хаосу та створенням на її основі політичних технологій або механізмів коригування впливу на перебіг соціально-політичних та економічних процесів. Тут йдеться, зокрема, і про розробку широкого комплексу науково обґрунтованих методів впливу на суспільство з метою досягнення поставленої мети. Окрім того, досить велика група вчених та фахівців секретного спрямування з Росії також опрацьовує і розвиває ці напрями.

Зокрема, зазначені технології, на думку досить широкого кола російських спеціалістів, були успішно запроваджені і суттєво впливають у сучасному світі на наслідки глобального політико-соціального розвитку в останню чверть століття.

Йдеться про етап, який розпочався ще у 90-х роках 20 сторіччя після розпаду СРСР та заснованого ним Варшавського блоку. Наслідком такої події в світовій двополюсній системі відбулося порушення рівноваги, а відтак відбулося зростання хаосу. Однак, саме завдяки дуже вираженим системним діям США вдавалося ще до недавнього зберігати потенціал одноосібного лідерства. Але під впливом існуючої неврівноваженості вже нині починає проявлятися еволюційна тенденція відкритого світового простору щодо послаблення потенціалу одноосібного лідерства США та появи на світовому політико-економічному полі нових і досить вагомих структурних точок росту, а саме: країни Заходу – ЄС; країни Сходу (Китай, Японія, Індія, Росія). Між цими точками росту починають утворюватися «свої» зони впливу, що відтягують на себе та, відповідно, перерозподіляють частку світових соціально-економічних матеріальних і політичних ресурсів.

Такі потужні світові трансформації і пов'язані з ними геополітичні «зсуви» посилюють увагу політиків до використання згаданих наукових положень загальної теорії систем. Особливу увагу привертають положення зі сфери керованого хаосу, котрі можуть бути використані в якості нових політико-технологічних прийомів як у зовнішній, так і у внутрішній політиці.

Системний аналіз практики застосування політичних технологій вказує як на наявність групи «критичних» факторів, так і на розбіжності окремих «шкіл» по безпосередньому використанню технології керованого хаосу. Зокрема, технології керованого хаосу (так звані «кольорові, квіткові та весняні революції»), які на думку російських фахівців запропоновані науковцями США та їх партнерами, вибудовувалися на ряді етапів, що вписуються у контекст еволюційного переходу від авторитарних (закритих) до демократичних (відкритих) соціально-політичних систем. Тобто вони передбачають певні етапи конституційного (несилового) приходу до влади «харизматичної» для суспільства політичної сили, яка і має реалізовувати засади відкритої демократичної політики. Згадані технології статечно вибудовуються із низки подій, а саме з:

(1) розповсюдження мережі неурядових організацій (гендерного, природоохоронного, демократичного тощо спрямування) націлених у тому числі на підтримку виключно конституційних та фундаментальних цінностей у суспільстві щодо розбудови відкритої демократії;

(2) цілеспрямованого переформатування існуючого соціально-політичного поля під підтримку конституційних та фундаментальних цінностей у розбудові засад відкритої демократії (зародження динамічного хаосу), яке починається з проведення мітингів, зборів, суспільно-політичних акцій тощо, під координацією дій через інтернет, соціальну мережу та «зовнішні» і «внутрішні» засоби масової інформації, залучаючи групи осіб та харизматичних політиків, що добре упізнаються населенням;

(3) цілеспрямоване поєднання розрізнених груп навколо доцентрових ідей (підтримка демократичних цінностей у суспільстві та розбудова «відкритості» в економіці і соціальній сфері). Для цього посилюється, з всебічною підтримкою ззовні, інформаційне поле у центрі якого опиняється мережа вже згаданих недержавних організацій, які з часом мають стати точками потрібної «структури» з утримування хаосу;

(4) посилення ззовні політико-економічного тиску на центральну владу, внаслідок чого загострюються відносини по критичним для суспільства питанням (вибіркове правосуддя, корупція, недодержання демократичних засад тощо). Окрім того здійснюється розбудова на основі вже створених організацій суспільно-політичного центру, через який і за допомогою якого має реалізовуватися чітка і та що сприймається більшістю населення країни програма дій (суспільний атрактор).

Згаданими науковцями визначено, що реалізація моделі керованого або обмеженого та доведеного до певної конфігурації хаосу є плідними в системах наближених до відкритих. Окрім того реалізація моделі потребує матеріальної і кропіткої політичної підтримки. Йдеться як про дії щодо цілеспрямоване переформатування попереднього соціально-політичного простору, так і про висококваліфіковану підтримку процесів становлення з подальшим ефективним функціонуванням вже згаданої харизматичної сили, здатної розбудувати якісно новий стан життєзабезпечення суспільства.

Натомість, як вказує практика, реалізація політичних технологій в середовищі, де не створені вже згадані передумови (у недемократичних країнах з авторитарним режимом), за якими може саме конституційним чином приходити до влади нова або вже визнана більшістю населення країни політична сила, застосовується, так звані «авторитарні» механізми. Вочевидь причиною такого вибору стає вже накопичений досвід і сформована певними прошарками ментальність часів «холодної війни» (події в Угорщині, Чехословаччині, Афганістані). Такий же «авторитарний» сценарій був реалізований на Балканах та у Грузії, а нині у дещо демократизованому вигляді реалізований у Ємені і здійснюється у Сирії.

Однак, як вже зазначалося, поширення на нинішньому етапі розвитку глобальної інформаційно-комунікаційної мережі створює передумови для насичення «вакууму» у досі закритих до зовнішньої інформації країнах. Це відтворює за допомогою «мережевих технологій» у зазначених країнах механізми системної політико-соціальної трансформації. Такі події вже спостерігаються на теренах з досить давніми і до цього часу досить стійкими традиціями авторитарного режиму, як СНГ (Росія, Беларусь, Казахстан). Лише цілеспрямована на самовиживання політика із застосуванням репресивного апарату поки що дозволяє владі у зазначених країнах нейтралізувати точки біфуркації та запобігти флуктуативним переходам систем у відкритий (демократичний) режим функціонування.

Безумовно, реалізація та наповнення певними новаціями згаданих політичних технологій потребує постійного наукового супроводження проблеми, базою для чого, як вже згадувалося, виступають фундаментальні положення загальної теорії систем. Підґрунтя цієї теорії була опрацьована вченими і її положення стали надбанням світового інформаційного простору якраз на стику 70-80-х років ХХ сторіччя [4]. Ці положення одразу зайняли свою нішу у сфері міждисциплінарних наук. Їх винятковою перевагою стало те, що вони уособлюють можливість розглядати дуже складні багатофакторні системи і механізми їх поведінки у просторово-часових координатах. Йдеться про натуральні системи, які можуть складатися із здатних до саморозвитку непростих підсистем, що функціонують за принципами, характерними передусім для умов оточуючого нас світу. Тут мова йде

про принципи притаманні відкритим, закритим та наближених до них систем, а для соціально-політичного середовища це, відповідно, демократичні суспільства, демократії, що стають на шлях розвитку, та авторитарні системні утворення. Ступінь відкритості передбачає, передусім, здатність системи до самоорганізації (еволюції), а відтак і до формування потенціалу, котрий сприяє зростанню конкурентоспроможності. Тобто системи, котрі стають більш відкритими, починають отримувати більше можливостей щодо свого вдосконалення завдяки зароджуванню у них природного потенціалу до еволюційного розвитку. Однак, разом з цим, у згаданих системах може підвищуватися на певних етапах загальна нестійкість, наприклад, у їх перехідному періоді внаслідок виникаючої при перебудові невпорядкованості.

Саме така нестійкість і породжує можливість еволюційної трансформації, а саме флуктуативного переходу від існуючого до нового виникаючого стану [3]. І тут слід звернути особливу увагу на те, що зазначені трансформації (флуктуативні переходи) керуються і утримуються вже згаданими атракторами - точками майбутньої «кристалізації». Зазначені точки лишаються стабільними та визначальними у розбудові нового виникаючого стану – так званого «неврівноваженого порядку». Атрактори не тільки «відривають» систему від старого курсу або сприяють його зміні у точці біфуркації, але і у подальшому утримують її у полі свого тяжіння на вже новій траєкторії, «підтягуючи» до якісно нового і у перспективі більш стійкого рівня. Йдеться про те, що згадані атрактори своєю здатністю утримувати систему у полі свого «тяжіння», виконують в ній, так би мовити, функції своєрідних центрів мети [5]. Тому, коли у соціально-політичній та економічній системі згасає або втрачається потенціал атрактора, як це відбулося, наприклад, на попередньому вітчизняному етапі розвитку, тобто була втрачена загальнонаціональна мета, перестала виконуватися загальнонаціональна програма дій і, в кінці кінців, ігнорувалися національні інтереси, то система почала функціонувати за короткостроковими (від виборів до виборів) або навіть груповими (партійними) цілями. При цьому, як вказує практика, починає зростати нестабільність і, відповідно, виникає ймовірність або ризик щодо вже згаданого флуктуативного переходу, але у зовсім небажаному напрямі, що штовхатиме систему на шлях до її подальшої деградації.

### 3. ПОГЛЯД НА МОНІТОРИНГ ТА СКЕРОВАНІСТЬ СОЦІАЛЬНИ ПРОЦЕСІВ

Застосування ГІС- технології у створенні загальної моделі соціальних процесів дозволить представити дійсну реальність у масштабі умовного реального часу.

Для розв'язання проблеми створення моніторингу соціальних процесів має використовуватися два підходи, які в силу відсутності на даний час відповідної уніфікації різного виду інформації (гео-, телекомунікаційної і аудіо) та її формалізації не можуть бути поєднані між собою.

Перший підхід, інформаційно-аналітичний має базуватися на використанні мультимедійних технологій та мультимедійного картографування. Поняття мультимедійне картографування виникло з розвитком сучасної комп'ютерної картографії, коли з'явилась можливість приєднувати до карт багато додаткових

даних у вигляді не тільки статей, таблиць, графіків та фотографій, але й використовувати звуковий супровід, відеоматеріали та анімовані дво- та тривимірні зображення.

Відповідно до останнього, виникло таке поняття, як “інтерактивна карта та картографування”. Інтерактивність може проявлятися в багатьох напрямках, але головний її принцип, - надання користувачеві можливості діалогу з картографічною та іншою інформацією.

Нажаль, в цій галузі існують і певні недоліки, а саме: відсутність уніфікації, нерівномірність покриття території картографічним матеріалом, застарілість «базової» інформація, неточність у відображенні інформаційного навантаження, тощо.

В цілому, нелінійний спосіб представлення інформації або гіпермедіа максимально залучає користувача до процесу керування введенням-отриманням та аналізом інформації. І цей процес є незаперечною перевагою мультимедійних технологій. Онлайн мультимедіа стають об’єктно-орієнтованими, що дає змогу користувачу працювати з інформацією без спеціальної підготовки, роблячи ці технології доступними, що важливо наприклад при соціальних опитуваннях, роботою з неурядовими та громадськими організаціями, тощо.

Інший підхід, моделювання соціальної ситуації з застосуванням повнофункціональних ГІС-технологій з їх потужним апаратом просторового аналізу та моделюванням, наприклад таким, як ArcGIS.

Сьогодні, вже розроблені методичні питання створення концептуальних моделей місцевості, що дозволяють реалізувати цільову оцінку території з застосуванням просторового аналізу. Етапи їх створення можуть співпадати з етапами створення ситуаційних концептуальних моделей, що відобразатимуть динаміку певних етапів трансформації суспільного середовища, над чим сьогодні працюють автори.

На етапі проектування інформаційної бази моделі, потрібно залучити наступні дані, які відображають:

- рівень державно-приватної складової у господарському використанні території, наявності потенційно-небезпечних об’єктів та її екологічного стану;
- ступінь відкритості для ЗМІ та населення державних адміністративних органів території та насиченості її усім необхідним комплексом соціальних інституцій;
- зайнятість населення, криміногенний корупційний стан, рівень поділу між багатим та бідним прошарками населення в межах території;
- насиченість території неурядовими та громадськими організаціями, що опікуються соціальними проблемами;
- доступність та відкритість ЗМІ у висвітленні найактуальніших соціальних проблем регіону;
- активність опозиційних сил та їх цілеспрямованість на реалізацію актуальних регіональних задач;
- співвідношення рівнів «харизматичності» провладних і опозиційних сил.

На останньому етапі у підсумку просторового аналізу має бути синтезований набір карт, які повинні відобразити рівень врівноваженості соціальних процесів, стабільності/нестабільності соціального стану в межах території, що досліджується,

та наповненість потенціалу «аттрактора», здатного стабілізувати, або сприяти трансформації системи соціально-економічних показників території.

### ВИСНОВКИ

1. В статті запропонований новий синтетичний підхід щодо забезпечення можливої підтримки соціальних процесів в «кризових» ситуаціях, а також під час запровадження заходів з реформування засад соціально-економічної системи.

2. Використання положень загальної теорії систем дозволяє висвітлити ключові інформаційні прошарки ГІС-технології, спрямованої на встановлення впорядкованості соціальних процесів.

3. Розглянуто можливість реалізації проблеми з застосуванням мультимедійних технологій та повнофункціональних ГІС.

### Список літератури

1. Буравльов С.П. Системологія: моніторинг і вектор розвитку / С.П. Буравльов / Ін-т пробл. нац. безпеки. – К., 2008. 260 с.
2. Буравльов С.П. Особливості національної технологічної політики / С.П. Буравльов // Вісн. НАН України, 2010, №11 – С. 3-11.
3. Пригожин И. От существующего к возникающему / И. Пригожин // Время и сложность в физических науках. – М.: Наука. 1985. – 326 с.
4. Физическая энциклопедия– М.; Большая Российская энцикл. – 3т. – 1998. – С.488.
5. Химическая энциклопедия –М.; Большая Российская энцикл. – 3т. – 1992. – С.841.

**Буравльов Э.П. Концепция проекта ГИС-технологии установления упорядоченности социальных процессов. / Э.П. Буравльов, С.К. Дрич // Ученые записки Таврического национального университета имени В.И. Вернадского. Серия: География. – 2013. – Т. 26 (65). – № 1– С. 23-31.**

В работе на основании положений общей теории систем авторами рассматривается концептуальный подход к созданию ГИС-технологии поддержки стабильности в социальной сфере как в условиях возникновения кризисных ситуаций, так и в период непосредственного реформирования основ социально экономической системы. Этот подход позволяет формировать основу ГИС-технологии, опирающуюся на применении в современной практике государственного строительства эффективных и современных механизмов. Речь, прежде всего, идет о механизмах способствующих: углублению основ, обеспечивающих «открытость» социально-экономической системы; формирование условий, обеспечивающих «изолированное» функционирование социально-экономической системы.

Это виденье возможностей функционирования социально-экономических систем позволило авторам предложить необходимый перечень информационных слоев, которые, в случае их использования, могут обеспечить шаги относительно моделирования принятия решений, а в последующем и поддержки эффективных решений, а также достижения установленной цели с минимальными потерями.

Рассмотрены потенциальные возможности решения проблемы на программном уровне двумя подходами, а именно использование мультимедийных технологий, в частности мультимедийного картографирования и применения пространственного анализа и моделирования с помощью полнофункциональной геоинформационной системы с созданием концептуальной модели ситуации.

**Ключевые слова:** ГИС-технология, общая теория систем, теория управляемого хаоса, аттрактор, флуктуативные переходы.

## PROJECT CONCEPT OF GIS-TECHNOLOGY OF THE ORDERLINESS FOR SOCIAL PROCESSES

*Buravlev Y. P.<sup>1</sup>, Drich S. K.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Institute of Telecommunications and Global Information Space of NAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine

<sup>2</sup>Taras Shevchenko national university of Kyiv, Kyiv, Ukraine

*E-mail:* e.buravlev@ukr.net<sup>1</sup>, amful@ukr.net<sup>2</sup>

Authors in the paper based on provisions of general systems theory considers conceptual approach to the creation of GIS-technology stability support in the social sphere as in conditions of crisis situations occurrence so in the period of direct bases reforming of the socio-economic system. This approach allows to form a basis of the GIS-technology, relying on application of effective and modern mechanisms in the contemporary practice of state-building. First of all, the question is about mechanisms contributing to:

- bases deepening, providing openness of the socio-economic system;
- conditions forming, ensuring independent functioning of the socio-economic system.

This vision of possibilities for the socio-economic systems' functioning allowed to authors to offer necessary list of information layers, which in case of application, can provide steps as to the decision-making modeling, and henceforth support of effective solutions as well as achievement of the specified objective with the minimum losses.

Potentialities of a problem solution on the software level with two approaches, namely using of multimedia technologies, in particular multimedia mapping and application of dimensional analysis and modeling using fully functional geo information system with the creation of conceptual model situation are considered.

Utilization of the GIS-technology in the creation of a general model of social processes will enable to represent actual reality in terms of conditional real time.

Two approaches should be used for the problem solution in creation of social processes monitoring, which pursuant to the absence of current corresponding unification of various information (geo-, telecommunication and audio) and its formalization cannot be combined together.

First research and information approach must be based on using of multimedia technologies and multimedia mapping. The notion of multimedia mapping has developed with the development of modern computer mapping, when the possibility of additional data attaching to the maps appeared not only in form of articles, tables, diagrams and photos, but also to use sound accompaniment, video-materials and animated two and three dimensional images.

According to the latter, the following notion as "interactive map and mapping" developed. Interactivity can appear in many directions, but its main principal is providing to a user the possibility of dialogue with mapping and other information.

Unfortunately, there are certain disadvantages in this branch, namely: absence of unification, unevenness of territory coverage with mapping material, obsolescence of basic information, inaccuracy in representation of information loading etc.

In general, non-linear method of information presentation or hypermedia maximally involve a user to the process of managing input-receipt and analysis of information. And



this process is an unchallengeable advantage of multimedia technologies. Online multimedia are becoming object-oriented, that enables user to deal with information without special training, making this technologies available, that is important for example in social polling, work with non-governmental and public organizations etc.

Another approach is modeling of social situation using fully functional GIS-technologies with their powerful instrument of dimensional analysis and modeling, for example as ArcGIS.

Nowadays, methodical issues for creation of the conceptual topographic models has been developed, which enable to implement target estimation of territory using dimensional analysis. Stages of their creation can coincide with the stages of creation of situational conceptual models, representing the dynamics of certain stages for social milieu transformation, at what authors work today.

At the stage of information base designing of the model, it is necessary to engage the following data representing:

- the level of state-private constituent part in practical use of territory, availability of potentially dangerous objects and its ecological condition;
- openness level for Mass Media and population of the state administrative bodies of a territory and saturation with all necessary complex of social institutions;
- employment of population, crime corruption rate, a level between the rich and poor population within the territory;
- percentage of non-governmental and public organizations in the territory, which patronize social problems;
- availability and openness of Mass Media in the highlighting the most actual social problems of a region;
- activity of oppositional forces and their purposefulness for the implementation of actual regional tasks;
- ratio of charismaticness levels of pro-government and oppositional forces.

At the last stage in the result of dimensional analysis a synthesized maps sets must exist, which should represent the level of balance of the social processes, stability/instability of social condition within the territory under research, and potential fullness of an attractor, able to stabilize or contribute to transformation of the socioeconomic index system of the territory.

**Keywords:** GIS-technology, general systems theory, controlled chaos theory, attractor.

#### Reference

1. Buravlev Y. Systemology: the monitoring and the vector of development (Institute of the problems of national safety, 2008), – 260 p.
2. Buravlev Y. Features of national technological politics // Visnyk of the NAS of Ukraine. 2010. – № 11, – p. 3-11.
3. Prigoshin I. From existing to arising up: Time and complication are in physical sciences. – Moscow, 1985, – 326 p.
4. Encyclopaedia of physical. Large Russian encyclopaedia. 3 v. – Moscow, 1998, – p. 488.
5. Encyclopaedia of chemistry. Large Russian encyclopaedia. 3 v. – Moscow, 1992, – p.841.

*Поступила в редакцію 25.04.2013 з.*