



В. Е. Лісцин



С. В. Бєлай



В. І. Воробійов



С. О. Воробійов



І. С. Луговський

## МОДЕЛЬ МОНІТОРИНГУ КРИЗОВИХ СИТУАЦІЙ СОЦІАЛЬНОГО ХАРАКТЕРУ НА БАЗІ ВИКОРИСТАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

*Доведено актуальність проведення дослідження щодо вдосконалення процесу моніторингу кризових ситуацій у сучасному суспільстві. Проведено аналіз можливостей використання геоінформаційних технологій для моніторингу кризових ситуацій. Для моніторингу соціально-економічної та суспільно-політичної протестної активності населення створено модель “Аналітика”. Наведені додаткові можливості геоінформаційної системи “Інструмент” з поліпшення технології аналізу даних електронної карти. Розроблено відповідний комплекс програмних модулів.*

**Ключові слова:** моніторинг кризових ситуацій, геоінформаційна система, методи статистичного аналізу, текстові шаблони, програмний модуль.

**Постановка проблеми.** Складна соціально-економічна і суспільно-політична ситуація, яка склалася на сьогодні у регіонах країни, безпосередньо впливає на стан забезпечення безпеки та розвитку України.

Статистика найбільш резонансних кримінальних злочинів у 2013–2017 рр., яку формує Генеральна прокуратура України [1], є підтвердженням наявних загроз. На сьогодні зафіксовано значне збільшення кількості зареєстрованих злочинів за основними показниками таких розділів [1]: “Злочини проти основ національної безпеки”, “Злочини проти громадської безпеки”, “Злочини проти громадського порядку та моральності”, “Злочини у сфері службової діяльності та професійної діяльності, пов’язаної з наданням публічних послуг”, “Злочини у сфері господарської діяльності” та “Злочини проти власності”. Із цього випливає, що статистика [1] найгрунтовніше доводить імовірність існування загроз, які є наслідками кризових ситуацій суспільно-політичного і соціально-економічного походження.

Таким чином, існуючі механізми управління не у змозі ефективно регулювати зазначені загрози. З метою запобігання виникненню кризових ситуацій у регіонах країни статистичні управління здійснюють моніторинг соціально-економічного стану, а правоохоронні органи спеціального

призначення – моніторинг суспільно-політичної обстановки.

Проведення моніторингу є новим і одним із головних завдань органів управління. За загальноприйнятим визначенням під моніторингом розуміють системи спостереження, оцінювання і прогнозування обстановки на певній території в українському суспільстві. Моніторинг здійснюється для отримання повної, своєчасної та достовірної інформації про хід процесів у різних сферах громадського життя держави.

Варто зауважити, що існування наявних кризових ситуацій, які загрожують безпеці України, доводять малу ефективність роботи органів державної влади щодо сучасного моніторингу кризових ситуацій в українському суспільстві. Тому актуальним стає дослідження стосовно вдосконалення процесу моніторингу кризових ситуацій. Для моніторингу кризових ситуацій у сучасному суспільстві треба мати прості, але ефективні механізми. Для прогнозу ймовірного загострення необхідно проводити аналіз даних рівня та якості життя населення, стану соціальної напруженості в суспільстві тощо. Джерелами інформації можуть бути як дані статистики інформаційних потоків, що циркулюють у ЗМІ та соціальних мережах, так і дані офіційної статистики соціально-економічного розвитку регіонів.

Сучасний рівень розвитку інформаційних технологій може сприяти вирішенню цього проблемного питання. Здійснюючи аналіз суспільно-політичної та соціально-економічної обстановки, аналітик стикається з територіальною неоднорідністю розподілу соціальних даних, різними рівнями соціально-економічного розвитку регіонів країни, тобто стає актуальним використання спеціальних методів геопросторового та статистичного аналізу суспільних процесів.

Новітні геоінформаційні системи мають потужні засоби статистичного аналізу, інтегруються з програмним забезпеченням, базами даних і тому можуть бути підґрунтям для аналізу і прогнозування кризових ситуацій, що загрожують безпеці держави. Тому вкрай необхідним є розроблення моделей моніторингу соціально-економічної та суспільно-політичної протестної активності населення і відповідних комплексів програмних засобів для моніторингу кризових ситуацій на базі існуючих геоінформаційних систем.

#### **Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

Слід зазначити, що дослідження з розроблення ефективних механізмів моніторингу кризових ситуацій майже не проводилося. Окремі питання стосуються розробки моделей моніторингу оперативної обстановки у галузі службово-бойової діяльності військових формувань і правоохоронних органів у разі виникнення кризових ситуацій розглядалися у [2, 3]. Підходи до розроблення загальнодержавної моделі інформаційно-моніторингової системи національної безпеки держави досліджувалися у [4]. Питання використання геоінформаційної системи та розроблення моделей застосування сил і засобів для підрозділів сил охорони правопорядку в умовах виникнення масових заворушень викладені у [5]. Дослідження у галузі цивільного моніторингу органів державної влади під час прийняття управлінських рішень, спрямованих на соціальне забезпечення населення, згадувалися у [6]. Дослідження математичних моделей, а саме застосування теорії ігор для моніторингу соціальних конфліктів розглянуто у [7]. Питання моніторингу безпеки та сталого розвитку в контексті глобалізації досліджені у [8]. У військовій сфері вивчалася питання моніторингу та оцінювання маршрутів на відкритій місцевості у разі використання інформаційних технологій [9].

Наведеними вище науковими працями зроблено значний внесок у дослідження

процесів моніторингу кризових ситуацій, що загрожують національній безпеці держави. Однак слід зауважити, що у цих дослідженнях науковці розглядали окремі питання моніторингу кризових ситуацій, не достатньо акцентуючись на використанні сучасних геоінформаційних технологій.

Тому можна зазначити, що комплексного дослідження з розробки механізмів моніторингу кризових ситуацій на основі використання сучасних інформаційних технологій майже не проводилося.

**Метою статті** є розроблення основних підходів до використання сучасних інформаційних технологій у ході моніторингу кризових ситуацій.

Електронна карта може бути невичерпним джерелом інформації про соціально-економічну та суспільно-політичну активність населення у регіоні. Сучасні геоінформаційні системи (ГІС) є потужним інструментом у руках аналітика. Вони припускають використання технологій реляційних баз даних, об'єднуючи можливості традиційних SQL-запитів до реляційних таблиць баз даних з можливостями, так званих, геопросторових запитів до даних електронної карти.

Увесь матеріал, підготовлений для цієї статті, проілюстровано за допомогою ГІС "Інструмент" [10], розробленої у Національній академії Національної гвардії України. ГІС "Інструмент" спрямований як на вирішення традиційних завдань геопросторового аналізу і роботи з електронною картою, так і на створення спеціальних моделей, що реалізують різні аспекти службово-бойової діяльності підрозділів Національної гвардії України і сил охорони правопорядку (рис. 1).

Однак з огляду на єдині підходи в технологіях сучасних ГІС та їх сумісність на рівні даних моделі, наведені у статті, можуть бути реалізовані практично у будь-якій іншій ГІС.

Яку інформацію може отримати аналітик з електронної карти під час моніторингу соціально-економічної обстановки в регіонах і які інструменти для цього необхідні?

Об'єкти електронної карти за загальними ознаками об'єднуються в тематичні шари. Структура тематичних шарів передбачає наявність інформації про геометричні та географічні властивості об'єктів (форма, координати вузлів, площа, периметр), так і атрибутивні дані (наприклад, чисельність населення і назва кожного міста, поданого на карті) [11].

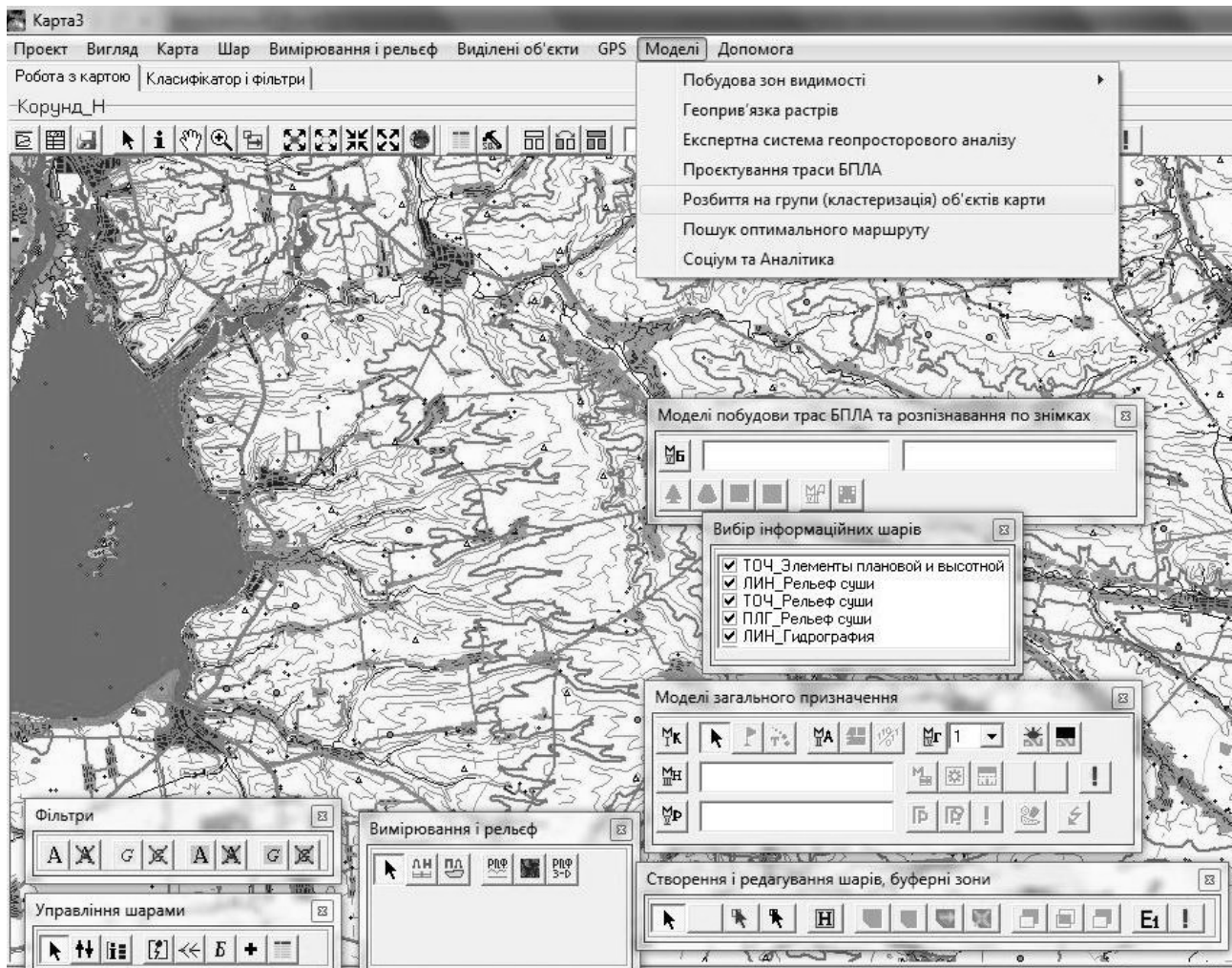


Рис. 1. Головне робоче вікно ГІС “Інструмент”, інструментальні панелі та список основних моделей у меню програми

До таких даних можна звертатися, комбінуючи обидва типи інформації – просторовий та атрибутивний. Наприклад, у геоінформаційній системі можна сформувавши запит у такому вигляді: “Виділити на карті всі населені пункти Харківської та Чернігівської областей, населення яких перевищує 10 000 осіб”. Або інший запит: “Виділити на карті всі сегменти, які стосуються класів автострад, автомобільних доріг або залізниць, що знаходяться на відстані не більше ніж 10 км від певних виборчих дільниць”.

Для формування таких конструкцій у ГІС “Інструмент” є відповідна інструментальна панель, що дозволяє створювати геопросторові запити і додавати до них атрибутивну SQL-складову (рис. 2).

Отже, є можливість комбінувати атрибутивні запити з геопросторовими. Для останніх пропонуються три можливості вибору:



Рис. 2. Вибір атрибутів та їх значень для шару електронної карти під час побудови запитів на вибір об'єктів

– знайти всі об’єкти шару, що знаходяться не далі вказаної відстані від виділених на карті об’єктів;

– знайти всі об’єкти шару, що повністю знаходяться у межах виділених на карті об’єктів;

– знайти всі об’єкти шару, які цілком включають у себе виділені на карті об’єкти.

За допомогою зазначеного інструменту можливо не тільки виділяти ті чи інші об’єкти, але й формувати фільтри відображення, приховуючи непотрібну інформацію і роблячи карту більш наочною. Сформовані запити можуть бути досить складними і містити безліч обмежень на значення атрибутів, тому є можливість зберігати заздалегідь створені запити з метою їх повторного використання.

Таким чином, аналітик може створювати бібліотеки типових SQL-запитів і пристосовувати їх під свої завдання. Саме так і реалізується робота із сучасними системами управління базами даних (СУБД). Аналітику дається можливість здійснювати вибірку інформації за допомогою розширеного синтаксису мови стандартних SQL-запитів. Прикладами такої реалізації є мови P-SQL для СУБД Oracle і T-SQL для СУБД MS-SQL [12].

Крім того, остання з названих СУБД пропонує для допомоги аналітику розвинені інструменти повнотекстового пошуку. Вони дозволяють за допомогою розширеного синтаксису SQL здійснювати вибірку необхідних мовних конструкцій, шаблонів і речень безпосередньо з тексту, минаючи стадію конвертації такої інформації в типи даних, що характерні для реляційної бази даних.

Це відкриває нові можливості в автоматизації праці аналітика, дозволяючи йому обробляти величезні потоки текстової інформації і витягуючи з них фрагменти, наявність і частота появи яких у засобах масової інформації може свідчити про виникнення та стійке формування шаблонів кризових ситуацій. Питання при цьому пов’язується з організацією процесу систематичного збирання даних з різних джерел інформації та коректним статистичним обробленням інформації. Джерелами інформації в цьому випадку можуть бути,

– інтернет-сторінки і сайти періодичних видань;

– скановані та розпізнані сторінки “твердих” копій газет і журналів;

– таблиці баз даних, у яких зберігається і періодично оновлюється інформація про соціально-економічну та суспільно-політичну ситуацію в регіонах.

Повнотекстовий пошук – це потужний інструмент у технологіях реляційних баз даних. Отже, слід урахувати особливості мови написання текстів, у яких виконується пошук. Відносно проста за своєю структурою англійська мова, у якій, наприклад, немає відмінків, дозволяє досить просто формувати шаблони текстового пошуку. Для мов слов’янської групи це не так. Змінюючи відмінки, час, відміни, число, ми отримуємо слова, які дуже різняться за закінченнями і суфіксами (“він сказав”, “вони сказали”, “вони скажуть”). У моделі “Аналітика” для ПС “Інструмент” було зроблено спробу спростити процес формування пошукових шаблонів для таких випадків і статистичної обробки знайдених результатів. Пропонується підхід, що ґрунтується на технології регулярних виразів [13]. Користувачеві пропонується формувати текстовий шаблон пошуку у вигляді пов’язаного набору слів, префікси, суфікси і закінчення в яких можуть бути замінені регулярними виразами. Наприклад, шаблон пошуку в російськомовних текстових джерелах з використанням регулярних виразів може бути сформований у такому вигляді: “s?w+краин[ацскы]w+”. З його допомогою в тексті будуть виділені слова без урахування регістру написання, з будь-якою кількістю букв перед шаблоном і в його кінці. Приклади слів, знайдених у російськомовному тексті: “украинки”, “украинцев”, “западноукраинский”, “Украина”, “украинские”. Інтерфейс модуля для формування шаблонів і пошуку подано на рис. 3.

Далі користувач аналізує різні текстові файли, отримані з електронних засобів масової інформації та Інтернету на наявність у них ключових слів і фрагментів, які, на його думку, відповідають шаблонам соціально-економічного і суспільно-політичного стану. В результаті роботи модуля повнотекстового пошуку аналітик отримує у графічному вигляді статистику знаходження відповідних шаблонів у тексті та співвідносить сформовану подію з певним класом, заданим у класифікаторі моделі “Аналітика” (рис. 4).

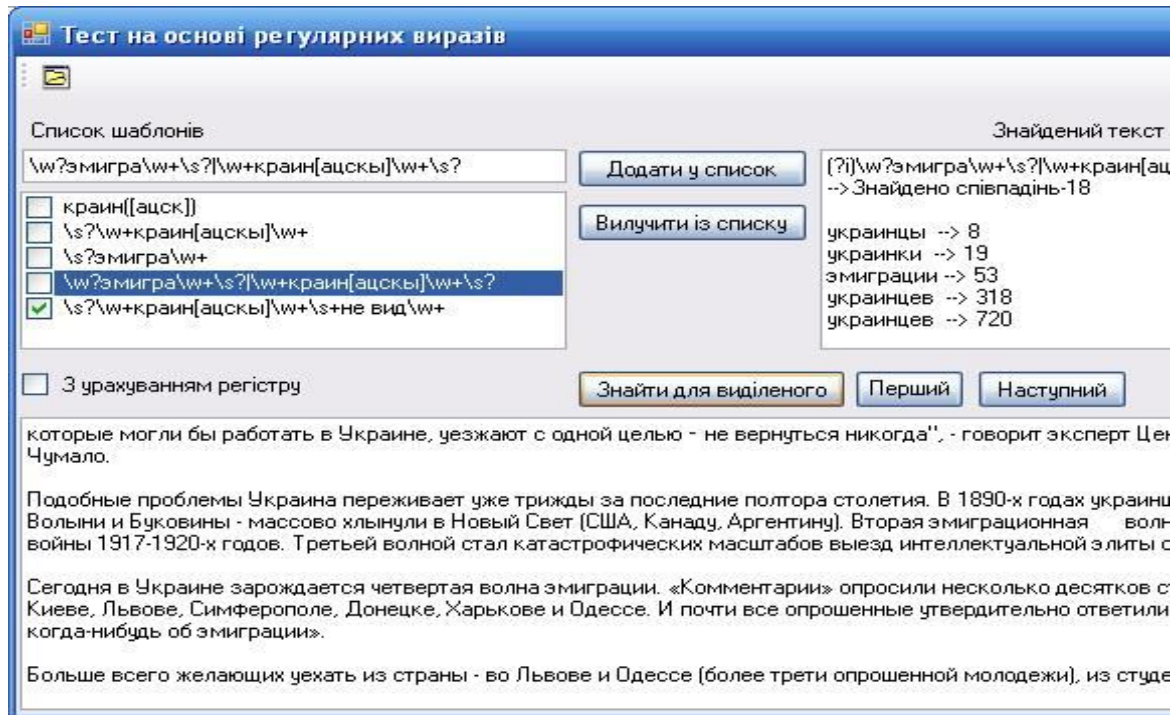


Рис. 3. Реалізація повнотекстового пошуку за допомогою регулярних виразів

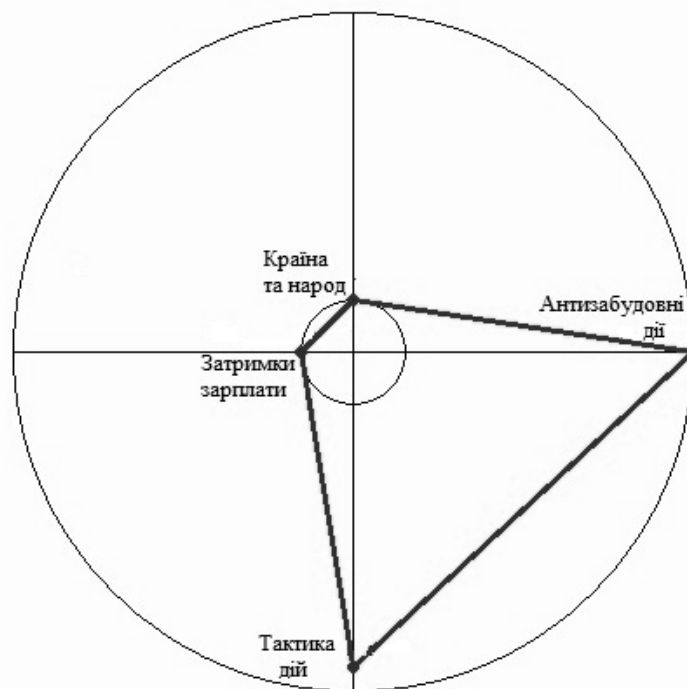


Рис. 4. Співвіднесення події, що міститься в тексті, з певним класом ситуацій

Звичайно, таке рішення знаходиться на найнижчому рівні аналітичної роботи і є досить трудомістким набором стандартних і повторюваних операцій. Протилежний підхід полягає в тому, щоб побудувати спеціалізовану модель і формалізувати якусь конкретне завдання в області аналізу і

моніторингу соціально-економічної та суспільно-політичної активності населення різних регіонів. При цьому заздалегідь визначаються набори атрибутів і структури шарів, які використовуються під час дослідження. Для вибраних атрибутів створюються спеціалізовані інструменти

введення їх значень і побудови запитів. Така технологія використовувалася ще на початку комп'ютерної індустрії для розроблення формалізованих підходів роботи з реляційними базами даних. Ця технологія дістала назву “запити за зразком” (query by example, QBE) і є альтернативою використанню мови структурованих запитів SQL у чистому його вигляді, без надбудов, що спростують введення інформації. Очевидною перевагою QBE є істотне зниження вимог до кваліфікації аналітика під час отримання даних з карти, контроль помилок вхідної інформації та зручний інтерфейс введення-виведення. Платою за таку зручність стає суттєве звуження діапазонів моделювання – можливість виконувати тільки ті кроки, які зумовлені інтерфейсами користувача програми. Наприклад, будь-яка, навіть незначна зміна або доповнення структури даних, що вводяться, та шарів карти потребує модифікації програми.

У ГІС подібний підхід був реалізований під час створення моделі “Аналітика” для

прогнозування кризових явищ в українському суспільстві з використанням інструментів геопросторового і статистичного аналізу. У цій моделі передбачаються збирання і нанесення на електронну карту інформації про протестну активність населення України. Види протестної активності та структури даних для неї зумовлені заздалегідь, для цього створюється класифікатор вхідної інформації. Елементарні протестні події подаються на карті у вигляді точкових об'єктів і можуть розрізнятися за координатами, містами, регіонами і часом (або інтервалами часу) перебігу.

Для вилучення та аналізу введеної інформації була спроектована спеціальна форма введення, в якій на основі класифікатора протестних подій за допомогою технології QBE будуються складні запити, складові частини яких можуть об'єднуватися за допомогою логічних зв'язків AND, OR (рис. 5).

Найважливішим для аналітика складником під час роботи з картою є можливість поділяти інформацію за часом початку або завершення подій, а також за фактом потрапляння подій у

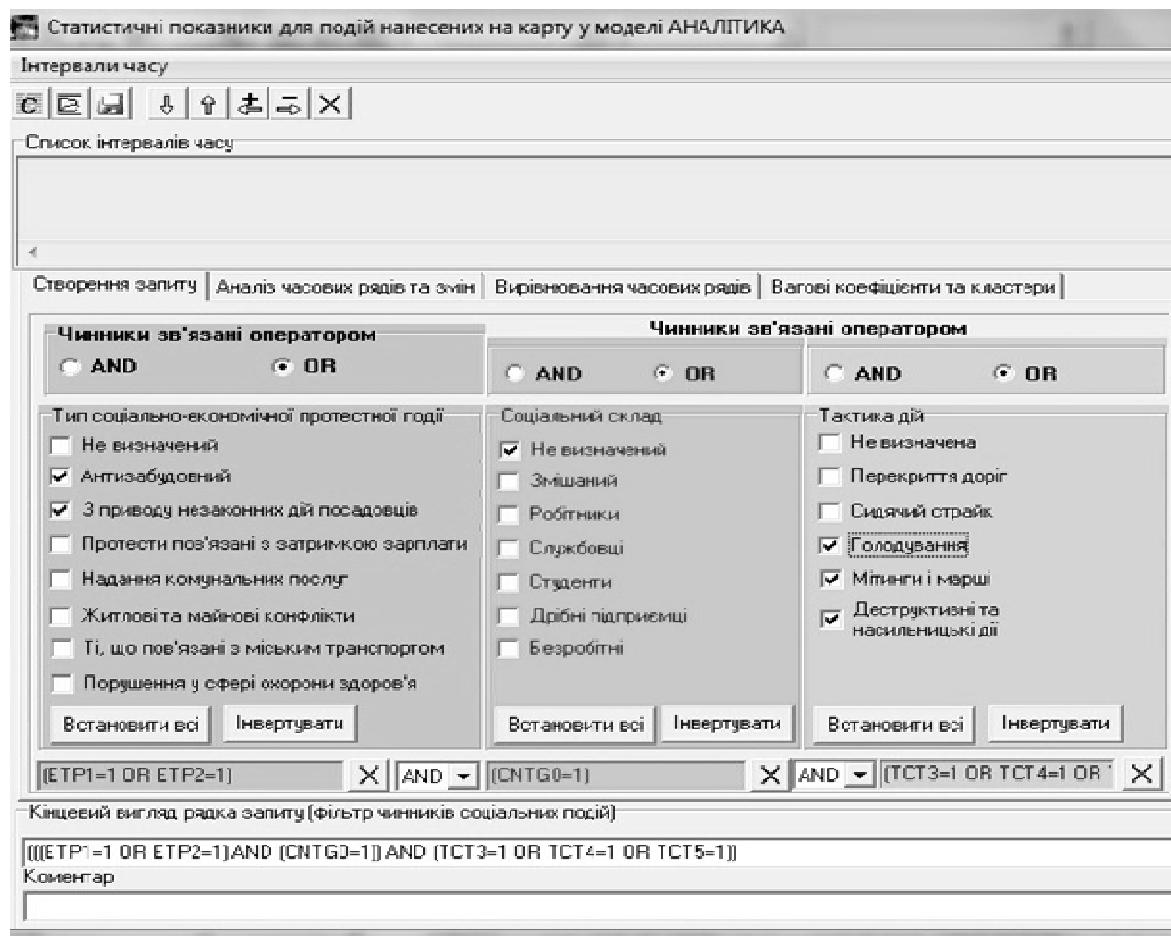


Рис. 5. Створення запитів до даних карти у моделі “Аналітика”

різні часові інтервали. Іншими словами, для інформації, поданої на карті, слід реалізувати можливість побудови трендів і числових рядів, щоб у подальшому проводити їх аналіз, обробку і прогнозування подій у вибраному масштабі дат. Наприклад, виконувати аналіз певних видів протестної активності населення у трьох областях України – Харківській, Чернігівській та Запорізькій протягом року, або, звужуючи просторовий масштаб дослідження, аналізувати протестну активність протягом року по трьох районах вибраного міста (рис. 6).

На такому рівні роботи аналітик отримує повний доступ до статистичної інформації, що міститься в електронній карті.

На більш високому рівні роботи з даними карти можливе проведення аналізу протестної активності в автоматичному режимі. Для цього спочатку створюються, так звані, шаблони ситуацій. Кожен такий шаблон може містити протестні події різних типів і в цілому описувати будь-яку ситуацію у вибраному регіоні, наприклад передкризову, яка складається через затримку виплати зарплат.

Після створення набору таких шаблонів (а за деякими ситуаціями – одночасно кількох шаблонів) слід провести аналіз даних стосовно протестних подій усіх типів, що трапилися в аналізованих регіонах за певний проміжок часу. Із таких подій у багатовимірному просторі ознак будуть сформовані кластери. Ознаками можуть бути бінарні події наявності або відсутності певних типів протестних дій, цілочисельні атрибути події, наприклад,

кількість учасників, дані типу “час-дата” та ін. За допомогою спеціального математичного апарату (наприклад, методу  $k$ -середніх) [14, 15] знаходяться центри таких кластерів у багатовимірному просторі ознак, а потім координати цих центрів порівнюються зі створеними шаблонами ситуацій. Залежно від близькості кластера подій до певного шаблону можна судити про формування у досліджуваному регіоні певної ситуації.

Таким чином, кластерний аналіз даних карти може дати досить цінну інформацію для аналітика під час дослідження ситуацій у регіонах України. Однак запропонована модель “Аналітика” вийшла вельми спеціалізованою. Що буде, якщо дослідник замість протестної активності, наприклад, захоче досліджувати електоральні показники регіону в процесі підготовки до виборів? Для цього була створена більш універсальна модель кластерного аналізу, що дозволяє використовувати будь-які шари карти, з будь-яким набором атрибутів, створювати шаблони у будь-якій предметній області та виконувати кластерний аналіз таких даних (див. рис. 7).

Тепер під час роботи з картою в руках аналітика з’являються потужні інструменти:

- мова SQL структурованих запитів до атрибутів об’єктів карти;
- геопросторові запити, що дозволяють урахувати положення об’єктів карти та їх топологію;
- кластерний аналіз та інструменти побудови шаблонів для порівняння об’єктів карти у багатовимірному просторі атрибутів.

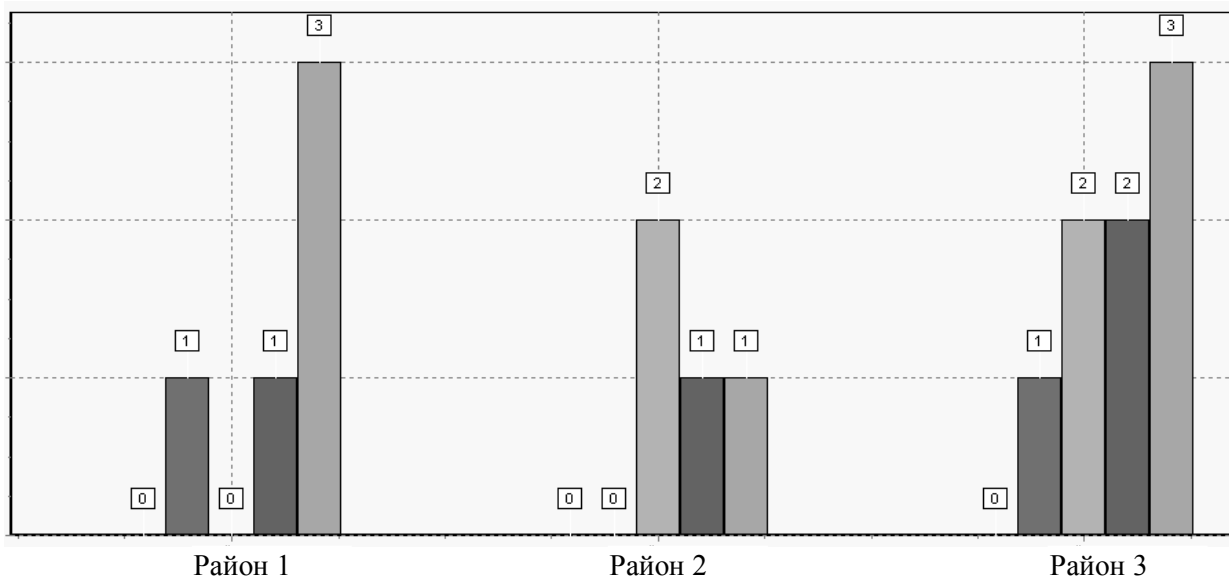


Рис. 6. Вибірка у моделі “Аналітика” протестних подій певного типу, яка виконується на карті для трьох різних районів міста у межах п’яти інтервалів часового ряду

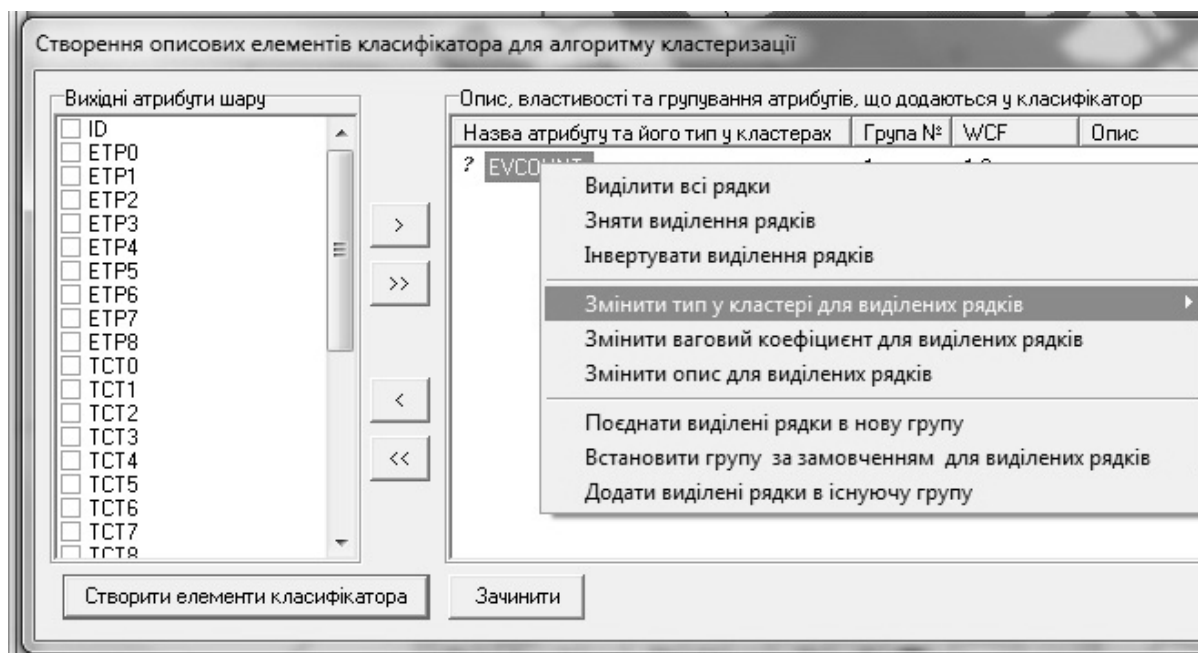


Рис. 7. Настроювання атрибутів для виконання універсальної процедури кластеризації в ГІС “Інструмент”

Проте крім цього ГІС “Інструмент” пропонує можливості ще більш високого рівня, що істотно поліпшують технологію аналізу даних електронної карти. Йдеться про експертну систему геопросторового аналізу. Така експертна система була реалізована у вигляді окремого програмного модуля, який передбачає створення в інтерактивному вигляді сценарію для вирішення певної задачі на електронній карті (рис. 8).

Експертна система реалізує набір із декількох елементарних операцій. Вхідними

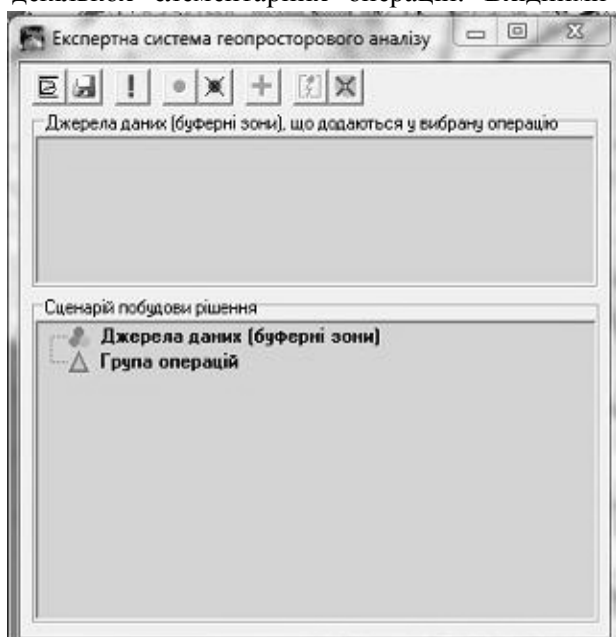


Рис. 8. Загальний вигляд оболонки експертної системи геопросторового аналізу в ГІС “Інструмент”

даними є шари електронної карти або результати попередніх операцій (так званий, конвеєр операцій). Кінцеві результати формуються на карті у вигляді буферних зон, побудованих навколо деяких об’єктів або у вигляді нових шарів карти.

Перерахуємо елементарні операції, які реалізуються в експертній системі:

- автоматичний вибір об’єктів карти на основі створеного SQL-запиту;
- автоматичне виконання геопросторових запитів для виділення об’єктів у певному шарі електронної карти;
- побудова буферних зон певної глибини навколо виділених на карті об’єктів;
- експорт створених буферних зон у нові шари карти;
- експорт виділених на карті об’єктів у новий шар;
- операції булевої алгебри, що застосовуються до створених буферних зон (об’єднання, перетинання і віднімання);
- побудова зон досяжності під час руху об’єктів з певною швидкістю або розповсюдження явища протягом певного часу в заданих напрямках;
- побудова зон видимості з урахуванням кутів закриття по рельєфу місцевості з точок, визначених на карті.

Дані, що створюються в інтерактивному режимі всередині експертної системи, надаються у вигляді ієрархічного дерева рішень і зберігаються у форматі XML-файлу (див. рис. 9).



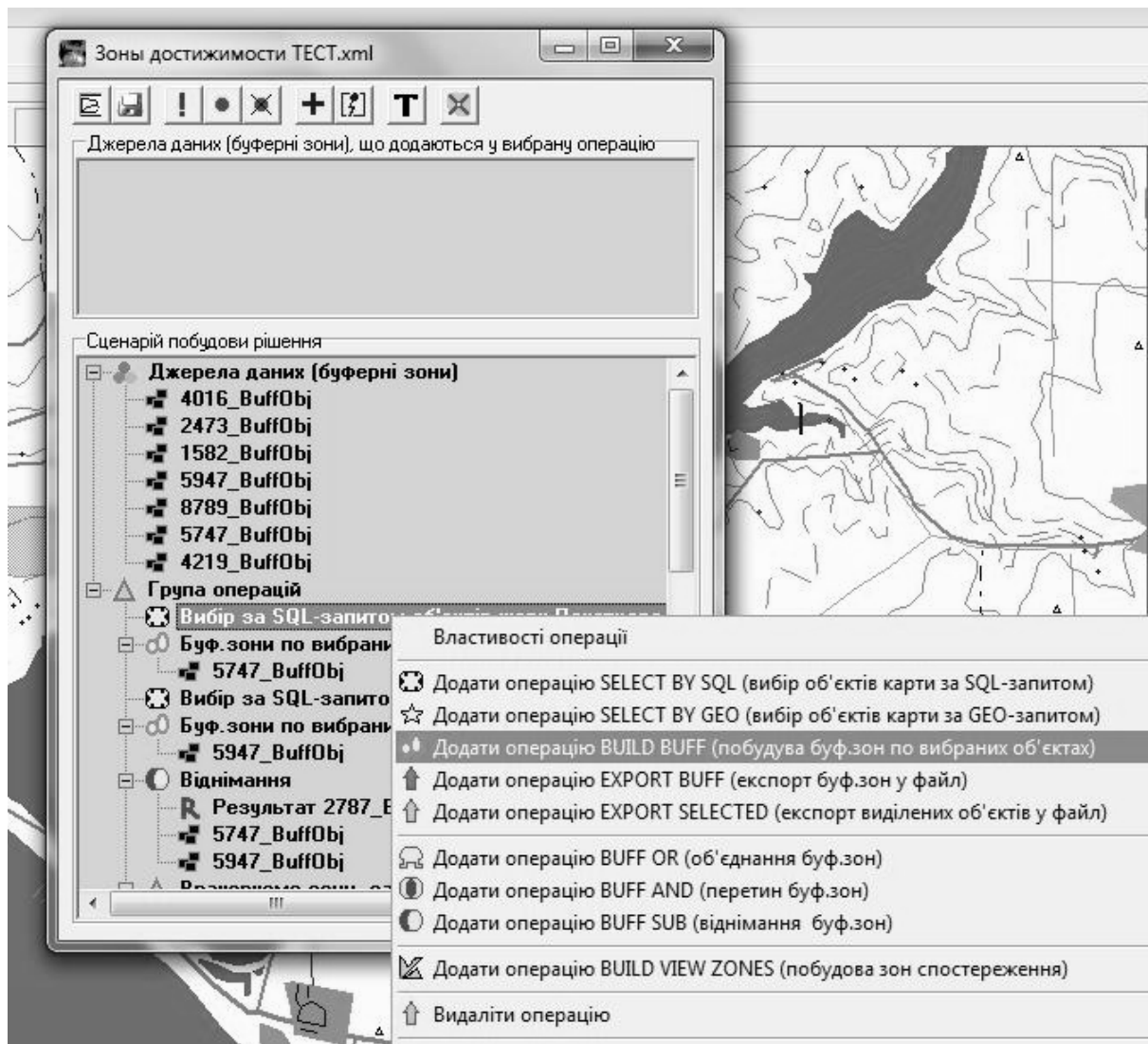


Рис. 9. Сценарій, що завантажений і редагується в оболонці експертної системи геопросторового аналізу ГІС “Інструмент”

Використовуючи і комбінуючи такі елементарні операції як своєрідні “цеглинки”, можна будувати досить складні сценарії й в автоматичному режимі аналізувати дані карти.

### Висновки

1. Електронна карта може бути невичерпним джерелом інформації щодо соціально-економічної та суспільно-політичної активності населення у регіоні. Сучасні ГІС, окрім іншого, передбачають використання технологій реляційних баз даних і тим самим є потужним інструментом у руках аналітика, об’єднуючи можливості традиційних SQL-запитів до реляційних таблиць баз даних з можливостями, так званих, геопросторових запитів до даних електронної карти.

2. За результатами дослідження на

платформі ГІС “Інструмент” створено модель “Аналітика”. Вона реалізувала спрощення процесу формування фільтрів відображення, приховуючи зайву інформацію і роблячи електронну карту більш наочною. Модель дає змогу формувати пошукові шаблони і проводити статистичну обробку одержаних результатів шляхом використання технології регулярних виразів. Модель забезпечує вилучення й аналіз введеної інформації шляхом проектування спеціальної форми введення та можливість запровадження автоматичного режиму.

3. Експертна система моніторингу кризових ситуацій була реалізована у вигляді окремого програмного модуля, який передбачає створення в інтерактивному вигляді сценарію для вирішення певної задачі на електронній карті. Експертна система реалізує набір із

декількох елементарних операцій, вхідними даними для яких є шари електронної карти або результати попередніх операцій, а кінцеві результати формуються на карті у вигляді буферних зон, побудованих навколо деяких об'єктів або у вигляді нових шарів карти. Програмний модуль спрямований як на вирішення традиційних завдань геопросторового аналізу і роботи з електронною картою, так і на створення спеціальних моделей, що реалізують різні аспекти службово-бойової діяльності підрозділів Національної гвардії України та сил охорони правопорядку. Він істотно поліпшує технологію аналізу даних електронної карти.

### Список використаних джерел

1. Єдині звіти про кримінальні правопорушення за 2013 – 2017 рр.: Генеральна прокуратура України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.gp.gov.ua/ua/stat.html>. – Назва з екрана.

2. Бабков, Ю. П. Визначення переліку інформаційно-розрахункових задач і моделей для перспективних комплексів засобів автоматизації різних ланок управління внутрішніх військ [Текст] / Ю. П. Бабков, В. М. Бацамут, Г. А. Дробаха // *Честь і закон*. – 2012. – № 1. – С. 64–70.

3. Шмаков, О. М. Критерії складності оперативної обстановки у сфері охорони громадського порядку і забезпечення громадської безпеки [Текст] / О. М. Шмаков // *Честь і закон*. – 2006. – № 2. – С. 9–15.

4. Богданович, В. Концептуальна модель інформаційно-моніторингової системи національної безпеки [Текст] / В. Богданович, А. Висідалко // *Захист інформації*. – 2014. – Т. 16. – № 1. – С. 81–88.

5. Назаренко, О. Л. Комплексна динамічна модель застосування формувань Національної гвардії України під час протистояння з натовпом за умов масових заворушень [Текст] / О. Л. Назаренко, І. С. Луговський, В. Е. Лісіцин // *Честь і закон*. – 2017. – № 2. – С. 85–91.

6. Халецька, А. А. Громадський моніторинг органів державного управління та державної влади як одна з форм реалізації громадянської

соціальної відповідальності населення [Текст] / А. А. Халецька, Д. О. Березовський // *Вісник Академії митної служби України*. Сер. Державне управління. – Дніпропетровськ : Акад. митної служби України, 2013. – № 2. – С. 99–103.

7. Малярєнко, Т. А. Теорія ігор у дослідженні конфліктів [Текст] / Т. А. Малярєнко // *Освіта регіону*. – 2010. – № 4. – С. 162–169.

8. Lankauskienė, T. Security and sustainable development: approaches and dimensions in the globalization context [Текст] / T. Lankauskienė, M. Tvaronavičienė // *Journal of Security and Sustainability Issues*, 2012. – 1(4). – P. 287–297.

9. Talhofer, V. Towards efficient use of resources in military: methods for evaluation routes in open terrain [Текст] / V. Talhofer, Š. Hošková-Mayerová, A. Hofmann // *Journal of Security and Sustainability Issues*, 2016. – 6(1). – P. 52–70.

10. Дробаха, Г. А. Створення просторових даних для електронних карт геоінформаційної системи внутрішніх військ МВС України [Текст] : монографія / Г. А. Дробаха, Л. В. Розанова, В. Е. Лісіцин. – Харків : Акад. внутрішніх військ МВС України, 2013. – 192 с.

11. ArcGIS 9. Что такое ArcGIS? [Текст] / ESRI. – Москва : DATA+, 2004. – 124 с.

12. Brimhall, Jason. SQL Server T-SQL recies. Fourth edition [Текст] / Jason Brimhall, Jonathan Gennick, Wayne Sheffield // APRESS, CA, USA, 2015. – 887 p.

13. Goyvaerts, Jan. Regular Expressions Cookbook [Текст] / Jan Goyvaerts, Steven Levethan // O'Reily Media, Inc., 1005 Gravenstein Highway North, Sebastopol, CA 95472. 2012. – 595 p.

14. Han, Jiawei. Data minig. Concepts and techniques. Third edition [Текст] / Jiawei Han, Micheline Kamber, Jian Pei // Morgan Kaufmann Publishers, MA, USA, 2012. – 703 p.

15. Myatt, Glenn j. Making sense of data I. Second Edition [Текст] / Glenn j. Myatt, Wayne P. Johnson // WILEY, New Jersey, USA, 2014. – 235 p.

*Стаття надійшла до редакції 09.10.2017 р.*

УДК 351.75:623.647:623.644:623.618

**В. Э. Лисицин, С. В. Белай, В. И. Воробьев, С. А. Воробьев, И. С. Луговской**

**МОДЕЛЬ МОНИТОРИНГА КРИЗИСНЫХ СИТУАЦИЙ СОЦИАЛЬНОГО ХАРАКТЕРА  
НА БАЗЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

*Доказана актуальність проведення дослідження по совершенствованию процесса мониторинга кризисных ситуаций в современном обществе. Проведен анализ возможностей геоинформационных технологий для мониторинга кризисных ситуаций. Для мониторинга социально-экономической и общественно-политической протестной активности населения создана модель “Аналитика”. Показаны дополнительные возможности геоинформационной системы “Инструмент” по улучшению технологии анализа данных электронной карты. Разработан соответственный комплекс программных модулей.*

**Ключевые слова:** мониторинг кризисных ситуаций, геоинформационная система, методы статистического анализа, текстовые шаблоны, программный модуль.

UDC 351.75:623.647:623.644:623.618

**V. E. Lisitsin, S. V. Bielai, V. I. Vorobyov, S. O. Vorobyov, I. S. Lugovskyi**

**CRISIS SITUATIONS MONITORING MODEL DEVELOPING  
ON THE BASE OF GEOINFORMATION TECHNOLOGIES USING**

*The relevance of conducting a study on improving the monitoring of crisis situations in modern society is proved. The analysis of the possibilities of geoinformation technologies for monitoring of crisis situations is carried out. To monitor the socio-economic and socio-political protest activity of the population, the “Analytics” model was created. The additional possibilities of the geoinformation system “Instrument” for improving the technology of digital map data analysis are shown. A corresponding set of software modules has been developed.*

**Keywords:** monitoring of crisis situations, geoinformation system, statistical analysis methods, text templates, software module.

**Лісіцин Володимир Едуардович** – науковий співробітник науково-дослідного центру службово-бойової діяльності НГУ Національної академії Національної гвардії України

**Белай Сергій Вікторович** – доктор наук з державного управління, старший науковий співробітник, старший науковий співробітник науково-дослідного центру службово-бойової діяльності НГУ Національної академії Національної гвардії України

**Воробйов Володимир Іванович** – кандидат військових наук, старший науковий співробітник, професор кафедри тактичної підготовки військ факультету підготовки фахівців для Національної гвардії України Національної академії внутрішніх справ України

**Воробйов Сергій Олексійович** – старший помічник начальника науково-організаційного відділу Національної академії Національної гвардії України

**Луговський Ігор Станіславович** – доцент кафедри службово-бойового застосування військових частин Національної академії Національної гвардії України