Національний Технічний Університет України «Київський політехнічний інститут»
Факультет авіаційних і космічних систем
Український науково-дослідний Центр вивчення аномалій «ЗОНД»

Білик А.С.

АВТОРСЬКІ СТАТТІ

1. **Поведение очевидца при появлении НЛО и регистрация своего наблюдения**
2. **Загальний опис параметрів уфологічного повідомлення при реєстрації**
3. **Обробка даних, наданих одним очевидцем**
4. **Порівняння масивів якісних даних на прикладі не ототожнених явищ**
5. **Проблематика ототожнення аномальних аерокосмічних явищ і шляхи її вирішення**
6. **Аналіз ієрархічно структурованих інформаційних масивів в умовах невизначеності**
7. **Урахування людського фактору в уфологічних дослідженнях**
8. **Визначення просторових геометричних характеристик об’єктів з урахуванням похибок вимірювань**
9. **Феноменологічний світ**

Київ 2010

ІНФОРМАЦІЯ ПРО АВТОРА

Білик Артем Сергійович, 1985 р.н., українець. Вивченням аномальних аерокосмічних явищ почав займатися у 1998 р.

Із 2004 року – вчений секретар, а із 2008 – голова координаційної ради Українського науково-дослідного Центру вивчення аномалій «Зонд», що діє при факультеті авіаційних і космічних систем НТУУ «КПІ», м. Київ.

Автор понад 30 друкованих праць, численних публікацій у ЗМІ та Інтернет.

Має науковий ступінь кандидата технічних наук, працює на посаді доцента у Київському національному університеті будівництва і архітектури.

У збірку увійшли статті автора, що висвітлюють методологію дослідження та обробки повідомлень про спостереження аномальних аерокосмічних явищ (ААЯ), розроблену ним під час приватних студій а також у рамках наукових програм УНДЦА «Зонд».

Основна ідея представленої методології – це формалізація найбільш трудомісткого і наукоємного процесу аналізу повідомлень про спостереження ААЯ – процесу ототожнення. У представлених роботах для цього вперше вводиться кількісний параметр «ототожненості», який приймає значення від 0 (не ототожнене явище) до 1 (цілком ототожнене) і суть являє собою функцію належності усіх проявів спостереженого явища масиву відомих явищ антропогенного і природного походження.

При цьому вперше вводиться урахування невизначеності, пов’язаної із відсутністю інформації у апріорних даних, а також розглядається вплив психофізіологічних факторів на параметри, що фіксуються очевидцями.

Хочеться сподіватися, що представлені матеріали стануть в нагоді дослідникам ААЯ, стануть ще одним каменем у фундамент становлення уфології як науки.

Автор висловлює вдячність усім хто оточував і підтримував його під час написання а також Тому, хто незримою рукою веде його по шляху розкриття таїн Світу.

www.zond.kiev.ua
artem.bilyk@gmail.com

ПОВЕДЕНИЕ ОЧЕВИДЦА ПРИ ПОЯВЛЕНИИ НЛО И РЕГИСТРАЦИИ СВОЕГО НАБЛЮДЕНИЯ

Соприкосновение с НЛО зачастую ожидает людей в самые «неподходящие» для этого моменты, и соответственно эмоциональному настрою и характеру вызывает различные реакции. Статистика свидетельствует, что спектр этих реакций варьируется от чувства полной отрешенности и блаженства до животного ужаса и желания «врыться в землю». Очень редким людям удается сохранить самообладание и внести свой вклад в раскрытие таинственной природы Непознанного

Что же делать? Каким образом будет наиболее правильно и разумно поступить, если вы поневоле стали очевидцем появления Неопознанного Летающего Объекта?

Попробуем дать исчерпывающие ответы на эти вопросы.

1. Итак, вы заметили что-то непонятное в небе. Главное – не спешите себя убеждать в том, что это непременно НЛО. Соберите всю свою выдержку и спокойно сосредоточьтесь на этом явлении. В 27% за НЛО принимают планету Венеру, которая слишком необычно и одиноко выглядит среди утреннего неба. Также под личиной мнимых «НЛО» могут скрываться другие планеты, яркие звезды, метеоры, искусственные спутники, и даже всем знакомая Луна, особенно в полнолуние. Очень часто за НЛО принимают самолеты, особенно если они летят в направлении от наблюдателя, и создают эффект медленно поднимающейся вверх звезды. Воздушные шары, природные плазменные образования, линзовидные облака, ночная иллюминация, отсветы прожекторов на облаках – все это также в большей или меньшей степени объясняет феномен НЛО естественным образом.
2. Если вы все же поняли, что увиденное вами с трудом вписывается в рамки объяснений, постарайтесь обратить на это явление внимание находящихся поблизости людей. Это повысит достоверность случая, поскольку другие очевидцы могут подметить незамеченные вами детали.
3. Если объект движется, охарактеризуйте скорость его движения (быстро, плавно, рывками и т.п.) Если скорость изменялась в процессе полета, то подметьте, каким образом это происходило. Если объект не один, можно запомнить общий характер движения всей группы объектов. Проследите направление движения объекта, совсем не обязательно по сторонам света, достаточно в сторону знакомых ориентиров.
4. Составьте визуальную характеристику формы объекта, а если позволяет расстояние, то и основных составляющих его деталей. Активно используйте подручные средства наблюдения. Если объект находится в стационарном положении, его можно зарисовать. И тем более хорошо, если у вас под рукой оказалась фото или видеокамера. Но даже обычный диктофон может помочь записать звуковой спектр, исходящий от НЛО.
5. Если движение либо «зависание» НЛО сопровождается световыми эффектами, проследите их направленность и характер. Это является

одним из наиболее важных факторов, поскольку лучи, исходящие от НЛО часто проявляют себя абсолютно «не лучевым», а скорее энергетическим образом – в ряде случаев НЛО с помощью «лучей» перемещали предметы, «подпитывались» от линий электропередач, оказывали воздействие на флору и фауну. Также «лучи» могут быть локализированными в пространстве (т.е. обрываться без видимых препятствий, произвольно изменяя свою длину), или изгибаться в самых разнообразных направлениях.

6. Замерьте угловые размеры объекта. Это проще всего сделать, определив, какой предмет соответствует размерам объекта на расстоянии вытянутой руки, – десять копеек? пять? Если объект имеет вытянутую диско или сигарообразную форму, на расстоянии вытянутой руки приставьте подручный предмет с известными размерами так, чтобы высота объекта была сопоставима высоте от конца предмета до места, где вы его держите (к примеру – половина шариковой ручки, треть ключа от квартиры, и т.п.) Аналогично замерьте и длину (рис.1)

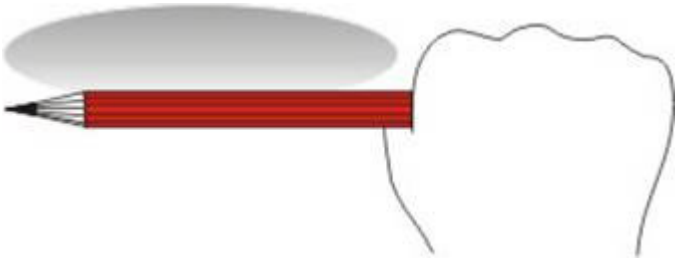

Рис. 1

7. Видимую величину объекта можно также замерить на расстоянии вытянутой руки относительно стационарных объектов (Луны, домов, звезд).
8. Одним из важнейших факторов, на которые следует обратить внимание при наблюдении, является пассивное влияние НЛО на окружающую среду. Сюда относится «беспричинное» беспокойство животных, отказ электрооборудования и т.п.
9. Оцените примерное расстояние до НЛО. Наиболее просто это можно сделать, проследив, над какими объектами проходила траектория НЛО. К примеру: над шоссе, перед лесом, дальше, чем завод (рис. 2).

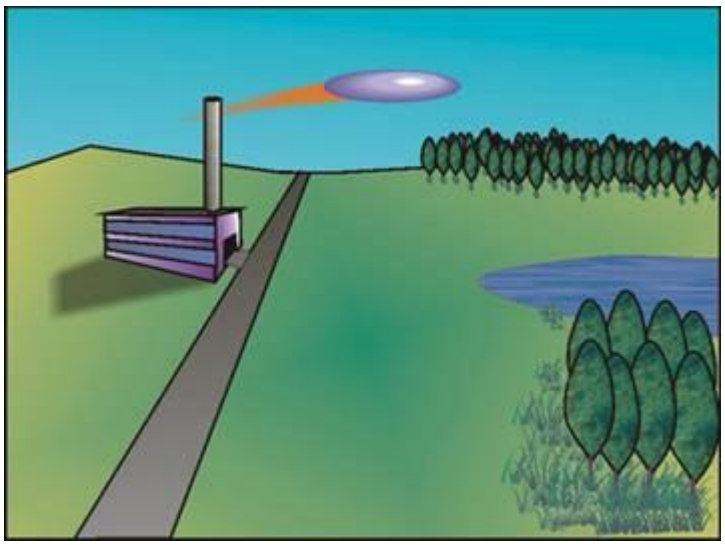

Рис. 2

10. Если НЛО находился в стационарном положении, замерьте примерный угол к горизонту. Естественно, что никакой транспортир при этом не нужен – если поднятая вертикально рука – это 90°, то наполовину опущенная к горизонту – 45° (рис. 3). Соответственно, поделив этот отрезок на три части, получаем угловые отрезки по 15°.

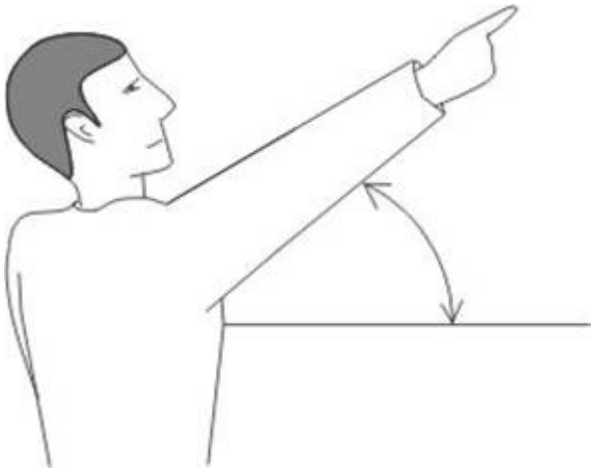

Рис. 3

Сразу же после наблюдения:

1. Засеките время от замечания/появления объекта до его полного исчезновения. Особой точности это не требует, достаточно просто указать временной интервал (К примеру - с 23:40 до 0:10; или же, для небольших интервалов – 17:30, наблюдение около минуты).
2. Подметьте, какие были погодные условия. Это, прежде всего, касается облачности и видимости звезд (в темное время суток). Если объект находился выше определенного уровня облаков, достаточно просто запомнить характер этого слоя.

Все вышеописанные замеры делаются непосредственно во время наблюдения, либо восстанавливаются по памяти вскоре в том же месте.

Однако они, как заметил читатель, касаются только контактов первого и, частично, второго рода (по классификации американского исследователя А.Хайнека). Контакты третьего рода (наблюдение НЛО вблизи, сопровождающееся появлением из НЛО «существ» либо отделением «аппаратов») и контакты четвертого рода (вступление очевидца в контакт с НЛО либо сопровождающими его феноменами) тесно связаны с индивидуальной техникой безопасности и уровнем психологической подготовленности очевидца, а потому требуют отдельной тематики.

Однако некоторые пункты все же следует затронуть – те, которые относятся к посадке НЛО и оставлению им материальных следов.

1. Не рекомендуется приближаться к территории и предметам, подвергавшимся лучевому, либо механическому воздействию Неопознанных Летающих Объектов – это напрямую связано с угрозой радиационного либо другой, зачастую непонятной природы облучения. Естественно, не следует бросать свое жилье и ночевать в лесу либо отказываться от поездки утром на работу на автомобиле, только если ночью над ними «зависал» НЛО. Однако нелишне будет произвести замеры радиации бытовым радиометром, настроенным на гамма-излучение.
2. Не подпускайте также к месту посадки НЛО случайных прохожих и прочих людей, которые могут оказаться поблизости. Это не только обезопасит их, но и позже позволит точнее воссоздать детали случая и подметить характер воздействий.
3. Остерегайтесь делать резкие движения либо другие действия, которые могут быть расценены, как агрессия. Применение в отношении НЛО и его проявлений огнестрельного и другого оружия может закончиться плачевно, вплоть до летального исхода! Феномен НЛО, проявляя разумную природу, практически никогда не выявляет агрессию в отношении очевидца первым.
4. Если вы все же подверглись воздействию НЛО, либо ощущаете ухудшение самочувствия после наблюдения – немедленно обратитесь в службу медицинской помощи. Также это следует сделать в том случае, если после наблюдения НЛО вы заметили «пропажу» некоторого времени из своей жизни или появление на своем теле непонятных пятен, шрамов, швов и т.п.

Что же касается физических контактов с видимыми материальными проявлениями НЛО, то очевидец вправе решать сам, вступать в контакт, или нет. Хотя, как правило, решение принимается за очевидца… Главное в таких ситуациях - сохранить эмоциональное равновесие и самоконтроль.

Независимо от рода контакта с НЛО, обязательно следует обратиться к исследователям либо общественным организациям, занимающимся уфологической тематикой.

Искренне надеюсь, что мой материал поможет как и ознакомившимся с ним потенциальным очевидцам, так и исследователям при анкетировании.

ЗАГАЛЬНИЙ ОПИС ПАРАМЕТРІВ УФОЛОГІЧНОГО ПОВІДОМЛЕННЯ ПРИ РЕЄСТРАЦІЇ

Анкетування залишається найбільш розповсюдженою формою роботи з очевидцями через доступність і достатню, на перший погляд, ефективність. Не буде великим перебільшенням сказати, що для переважної кількості практикуючих дослідників анкетування залишається чи не єдиним методологічним засобом у роботі.

Якщо при прямому опитуванні додаткові/зайві питання можуть бути включеними /виключеними, або, відповідно до відповідей, скориговані в реальному часі, то при дистанційному опитуванні очевидців даний процес стає доволі проблематичним і значно подовжує анкетування у часі.

Виходячи з цього, можна зробити очевидний **висновок, що намагання створити універсальну анкету для дистанційного та прямого опитування очевидців не є доцільними**, оскільки у такій анкеті неможливо урахувати усі можливі параметри об'єктів і умови при спостереженні, та зайві або загальним чином поставлені питання будуть негативно впливати на відповіді очевидця, заплутуючи його і збиваючи з пантелику.

Тому у якості вихідного матеріалу при анкетуванні очевидців та системного підходу до опису параметрів не ототожнених об'єктів, пропонується загальний перелік пунктів, що є найважливішими для проведення аналізу та реєстрації уфологічних повідомлень.

1. **<u>Загальні дані по спостереженню</u>**
   - 1.1. <u>П.І.Б очевидця і короткі відомості про себе</u> (вік, рід занять, психофізіологічний стан на момент спостереження)
   - 1.2. <u>Географічне місце спостереження:</u> країна, адміністративна одиниця (область/штат тощо), населений пункт. Для міст вказується також вулиця і найближчі будівлі. Для спостережень поза міською зоною вказується відстань до двох найближчих населених пунктів, або до одного, якщо місце спостереження прив'язане до шляхів сполучення (усний і картографічний опис).
   - 1.3. <u>Рік, місяць, день, час доби спостереження в UT</u>
   - 1.4. <u>Кількість очевидців</u>[1]
   - 1.5. <u>Метеорологічні умови</u>
     - *1.5.1. Хмарність*
       - 1.5.1.1. Видимість[2] (вказується, якщо кутовий розмір надається очевидцем у зоряних величинах відносно зірок на небі)
       - 1.5.1.2. Характер хмарності[3]
       - 1.5.1.3. Рівень хмарності[4]
       - 1.5.1.4. Опади
     - *1.5.2. Вітер*
       - 1.5.2.1. Потужність
       - 1.5.2.2. Напрям

1.6. Час від появи об’єкту до його зникнення (від того моменту, коли очевидець побачив об’єкт до моменту припинення спостереження)
1.7. Кількість об'єктів[5]
1.8. Кут до горизонту
1.9. Відстань до об’єкта (групи об’єктів)[6]
1.10. Висотний рівень об’єкта (групи об’єктів)[7]

2. Характеристика руху

2.1. Траекторія (усний і графічний опис)
2.2. Напрям і його зміна (по сторонах світу)
2.3. Швидкість
2.3.1. Кутова
2.3.2. Лінійна
2.4. Прискорення
2.5. Особливості

3. Тіло об'єкту

3.1. Форма (усний і графічний опис)
3.2. Розмір
3.2.1. Кутовий[8]
3.2.2. Лінійний[9]
3.3. Поверхня
3.3.1. Фактура
3.3.2. Колір
3.4. Світлові ефекти
3.4.1. Характер
3.4.2. Кількість
3.4.3. Конфігурація
3.4.4. Колір
3.4.5. Яскравість
3.5. Звукові ефекти
3.6. Інші ефекти

Примітки:

[1] При групових спостереженнях (від двох і більше очевидців), проводиться незалежне анкетування з кожним із них, причому при наявності окремих даних по одному спостереженню від очевидців або груп, взаємо віддалених більше ніж на 100 м (прийнято умовно) знімаються додаткові дані для тріангуляції.

[2] Шкала видимості за Антоніаді

1. Ідеальна видимість без тремтіння, зображення увесь час виключно різке.
2. Зображення різке та нерухоме; спостерігається легке хвилювання; часом на декілька секунд наступає повний спокій.
3. Середня видимість; помітне тремтіння повітря, зображення майже нерухоме, злегка струменіє.

4. Дуже погані умови видимості; зображення сильно тремтить і струменіє, часом зовсім розпливаючись.

[3] Вказується візуальна характеристика хмар, а також положення об’єкту відносно них
[4] Вказується розподілення хмарних мас по небосхилу і їх умовний процентний рівень: 0...10% - хмарність відсутня, 10...50% - нижче середнього, 50...90% - вище середнього, 90...100% - повна хмарність.
[5] Якщо мало місце почергове спостереження декількох об’єктів (або їх груп), проводиться декілька окремих анкетувань із зазначенням часу між спостереженнями
[6] Визначається прямим вимірюванням на основі відомих відстаней, задіяних у спостереженні, або непрямими за розрахунком по пунктах 1.8, 1.10, 1.4 та ін.
[7] Визначається прямим вимірюванням на основі відомих відстаней, задіяних у спостереженні, або непрямими за розрахунком по пунктах 1.8, 1.9, 1.4 та ін.
[8] Кутовий розмір визначається очевидцем на відстані витягнутої руки за допомогою предметів, розміри яких відомі, або долоні, а також відносно небесних тіл.
[9] Визначається прямим вимірюванням на основі відомих розмірів, задіяних у спостереженні, або непрямими за розрахунком по пунктах 1.8, 1.9, 1.10, 1.4 та ін.

ОБРОБКА ДАНИХ, НАДАНИХ ОДНИМ ОЧЕВИДЦЕМ

Обробка даних, наданих одним очевидцем. При обробці даних, наданих одним очевидцем, визначення діаметрального розміру та висоти об’єкта фактично зводиться до плоскої задачі, де визначальними параметрами є кут між умовним центром об’єкту[1] та горизонтальною площиною, в якій знаходиться спостерігач (скорочено – кут до горизонту); висота об’єкту над горизонтальною площиною, що проходить через точку спостереження (скорочено – висота об’єкту); відстань від точки спостереження до умовного центру об'єкта (скорочено – відстань до об’єкту); та віддалення від точки спостереження до точки, над якою проходило “зависання” об’єкту у момент обчислення, тобто проекція відстані до об’єкту на горизонтальну площину (скорочено – проекція відстані до об’єкту). Причому для фіксації об'єкта в просторі достатньо двох будь-яких з вищенаведених параметрів.

Як правило, одним з таких параметрів є *кут до горизонту*, оскільки його визначення не потребує додаткових даних, і може бути проведене як безпосередньо під час спостереження, так і під час складання ситуативного плану на місці. При змінному куті до горизонту його прийнята величина повинна відповідати окремому моменту спостереження, в який проводиться визначення характеристик.

Висота об’єкту при обробці даних, наданих одним очевидцем, може бути визначена як шляхом прямих вимірювань спеціальними приладами, так і на основі позиціювання об'єкта відносно тіл, висота яких відома або може бути визначена з інформації поза даними спостереження. Частіше за все позиціювання проводиться по відношенню до хмар – чи спостерігалось покриття хмарами об’єкту або навпаки; рідше - по відношенню до інших атмосферних об’єктів – літаків, птахів (оскільки при цьому необхідною умовою є перетин траєкторій або інша взаємодія об'єкта, що розглядається, та об'єкта порівняння). Види хмар та їх висотні позначки наведено у табл.1.

Проекція відстані до об’єкту найточніше може бути визначена у випадку, якщо у момент реєстрації мала місце *дистанційна* взаємодія об’єкту з елементами навколишнього середовища, відстань до яких відома (вплив на ділянки місцевості, дерева, тварин тощо).

У випадку прямої взаємодії, або наближеної до неї відстань, як і інші характерні параметри може бути визначена на основі прямих показів очевидця (з урахуванням психофізіологічного стану на момент взаємодії), або слідів на місцевості при проведенні рекогносцировки.

---

[1] Умовний центр визначається візуально і приблизно відповідає геометричній середині об’єкту

Табл.1.

Ярус	Характер хмарності	Висотний рівень, м
Нижній	шаруваті, шарувато-купчасті, шарувато-дощові	... 2000
Середній	високо-шаруваті, високо-купчасті	2000 ... 6000
Верхній	пір'ясті, пір’ясто-шаруваті, пір’ясто-купчасті	6000...

Також, *проекція відстані до об’єкту* може бути знайдена шляхом позиціонування об’єкта відносно наземних тіл, відстань до яких відома, на основі відомостей про візуальне місцезнаходження (покриття) об’єкту відносно наземних тіл.

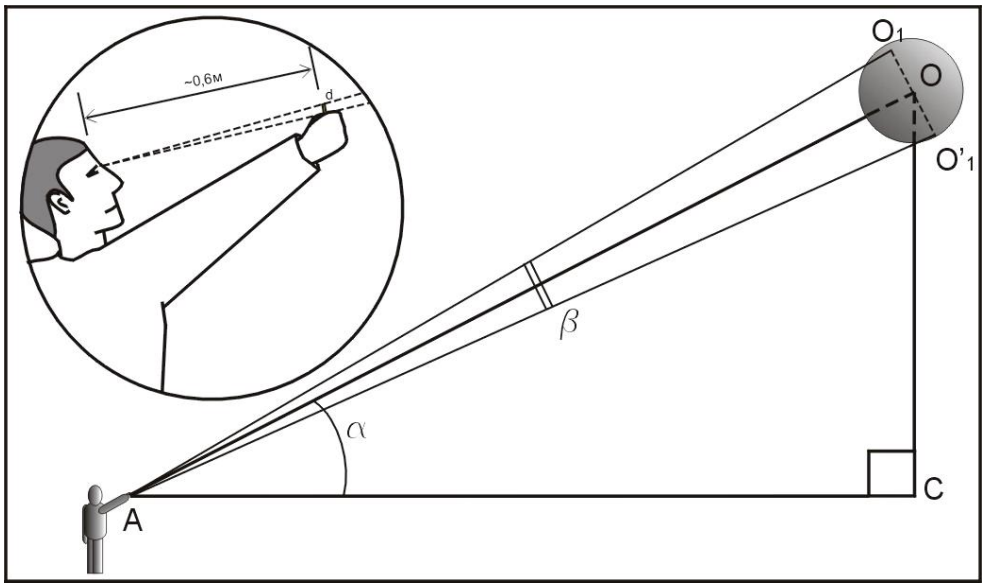

Рис. 1.

Прийняті позначення: O_1O_1' – лінійний діаметральний розмір об’єкту; т. А – точка спостереження, яка знаходиться на висотному рівні зросту спостерігача, що приймається 1,8 м [1] (при значній величині висоти об’єкту над горизонтальною площиною зріст спостерігача можна не враховувати); т. О – точка умовного центру об’єкта; т. С – проекція умовного центру об’єкта на горизонтальну площину, що проходить через т. А; d – відносний лінійний розмір на довжині витягнутої руки; 0,6 – умовна відстань від очей спостерігача до місця тримання (середини долоні) предмету, відносний лінійний розмір якого застосовується при порівнянні, м; β – кутовий розмір об’єкту; α – кут між умовним центром об’єкту та горизонтальною площиною, в якій знаходиться спостерігач («кут до горизонту»); ОС – висота об’єкту над горизонтальною площиною, що проходить через точку спостереження; АО – відстань від точки спостереження до умовного центру об'єкта; АС – проекція відстані до об’єкту на горизонтальну площину.

Розрахункові формули для обчислення діаметрального розміру та висоти об’єкту наведено у табл.2.

Табл.2.

Вихідні дані:	Розрахункові формули:	
	Діаметральний розмір, O_1O_1'	Висота, ОС
α ; ОС; d	$O_1O_1' = \frac{OC \cdot d}{0,6 \cdot \sin\alpha}$	-
α ; ОС; β	$O_1O_1' = \frac{2 \cdot OC \cdot tg(\beta/2)}{\sin\alpha}$	-
α ; АО; d	$O_1O_1' = \frac{AO \cdot d}{0,6}$	$OC = AO \cdot \sin\alpha$
α ; АО; β	$O_1O_1' = 2AO \cdot tg(\beta/2)$	-//-
α ; АС; d	$O_1O_1' = \frac{AC \cdot d}{0,6 \cdot \cos\alpha}$	$OC = AC \cdot tg\alpha$
α ; АС; β	$O_1O_1' = \frac{2 \cdot AC \cdot tg(\beta/2)}{\cos\alpha}$	-//-

Також кутовий розмір може бути обчислений з лінійного $\beta = 2 \cdot arctg\left(\frac{d}{2 \cdot 0,6}\right)$.

Список літератури:

1. Менежина Н.Ю. Висотність нових будинків в історичній забудові й особливості її зорового моделювання.//Сучасні проблеми арх. і м.б.: Зб.праць, –К.: КНУБіА, 2000. – С. 256.

Білик А.С. // Порівняння масивів якісних даних на прикладі не ототожнених явищ // Зб. наук. праць IV Міжн. наук. конф. „Політ”, – К.: НАУ, 2004

ПОРІВНЯННЯ МАСИВІВ ЯКІСНИХ ДАНИХ НА ПРИКЛАДІ НЕ ОТОТОЖНЕНИХ ЯВИЩ

Постановка проблеми. Останнім часом м’які обчислення та аналіз якісних даних знаходить усе більш широке застосування, зокрема у прикладній інформатиці, доказовій медицині, економіці тощо. Як правило, для обробки масивів якісних даних використовуються переважно статистичні та комбінаторні методи із наділенням якісним даним кількісних характеристик. Проте якісні дані лінгвістичного характеру можуть бути неповними або не визначними, що ускладнює їх урахування. При аналізі умовного об’єкту, що складається із якісних даних наведеного характеру, іноді важливо знати сукупність об’єктів, що найбільше відповідають заданому.

Аналіз останніх досліджень. Систематизовані загальні методи вибіркових оцінок для баз даних у повному обсязі викладені у праці [4]. Найближча за умовами постановки проблеми методика викладена у роботі [3]. Джерела [1] і [2] містять загальні теоретичні відомості, використані у даній роботі.

Постановка завдання. Нехай ми маємо деяке природне або штучне явище *a*, що володіє множиною характерних якісних ознак, або ж, *проявів*. Приймемо, що явище *a* загальновідоме, і всі його прояви можуть бути досконало вивчені та описані у результаті багаторазових прямих спостережень, вимірювань, експериментів та інших достовірних даних.

Нехай ми маємо також явище *a’,* котре також володіє множиною проявів, тотожних або відмінних від проявів явища *a*. Проте явище *a’* на початковому етапі досліджень не є відомим, і методи отримання даних щодо його проявів в цілому обмежені одноразовими візуальними спостереженнями або вимірюваннями, а інші дані не завжди доступні.

Явища, що володіють наведеними властивостями явища *a* будемо називати *ототожненими*. Відповідно, явища, що володіють на початковому етапі досліджень властивостями явища *a’ ,* будемо називати *не ототожненими.* Зіставлення явищ типу *a* явищам типу *a’* і оцінка розбіжностей між ними, інакше кажучи, їх *ототожнення* є однією з приоритетних задач дисциплін, що базуються на емпіричній основі, зокрема уфології та інших.

Як правило, на практиці дослідник розглядає кожне з не ототожнених явищ окремо, поступово приймаючи ті або інші гіпотези та аналізуючи їх придатність у ототожненні. З огляду на те, що гіпотези мають вигляд множин проявів та число, як груп розподілу, так і самих гіпотез, може бути достатньо великим, що ускладнює зіставлення, актуальною уявляється задача виведення *єдиного чисельного еквіваленту* для кожної гіпотези, який би спростив їх порівняння.

Виклад основного матеріалу дослідження. Рішення даної задачі викладемо за допомогою теоретико-множинного підходу. У загальному вигляді прояви класифікуються за довільно обраними групами a_i:

$$a_1\{a_{11};a_{12};a_{13}\dots a_{1m_1}\},$$
$$a_2\{a_{21};a_{22};a_{23}\dots a_{2m_1}\},$$
$$a_3\{a_{31};a_{32};a_{33}\dots a_{3m_1}\},$$
$$\dots$$
$$a_X\{a_{X1};a_{X2};a_{X3}\dots a_{Xm_X}\}.$$

Елементи виду a_{ij} – прояви у групах. $i= 1, 2, 3 \cdots X$ – номер групи, j – номери проявів у відповідних групах. Індекси $j = m_1 , m_2 , m_3 \cdots m_X$ показують довільність і скінченність числа проявів у кожній з груп. Сукупність груп розподілу проявів $\{a_i\}$ будемо називати *класифікатором* проявів. X - загальна кількість груп розподілу. Очевидно, що число проявів у кожній групі не обов'язково однакове і залежить від вибору та деталізації класифікатору.

З огляду на те, що групи розподілу проявів мають вигляд таблиці зі стовпцями та рядками, їх простіше структурувати у матричній формі із відповідними проявам компонентами.

Явищем-гіпотезою (далі - гіпотезою), що пояснює причину виникнення не ототожненого явища *a'* будемо називати множину проявів, що характеризують будь-яке ототожнене явище *a*, що приймається у розгляд при ототожненні. Кожна з гіпотез представлена у вигляді множини проявів G_N $\{a_{ij}\}$:

$$G_N\begin{Bmatrix} a_1 \\ a_2 \\ a_3 \\ \dots \\ a_X \end{Bmatrix},$$

де a_1, a_2, $a_3 \cdots a_X$ – підмножини, що показують загальні групи проявів, а N – номер гіпотези, що приймається у розгляд при ототожненні. Кожна з гіпотез може як містити більше одного прояву з кожної групи, так і не містити їх взагалі. Об'єднання

$$G_1 \cup G_2 \cup G_3 \cup \cdots \cup G_N \cdots \cup G_L = G\begin{Bmatrix} a_{11};a_{12};a_{13}\dots a_{1m_1} \\ a_{21};a_{22};a_{23}\dots a_{2m_1} \\ a_{31};a_{32};a_{33}\dots a_{3m_1} \\ \dots \\ a_{X1};a_{X2};a_{X3}\dots a_{Xm_X} \end{Bmatrix}$$

де L – кількість гіпотез, утворює загальну множину проявів, що містяться у всіх існуючих гіпотезах, котру далі будемо називати *основним масивом проявів*.

Кожне з не ототожнених явищ позначимо як множини $A_K\{a_{ij}\}$, що матимуть вигляд варіацій проявів у відповідних групах:

$$A_K \begin{Bmatrix} a_1 \\ a_2 \\ a_3 \\ \cdots \\ a_X \end{Bmatrix},$$

де a_1, a_2, $a_3 \cdots a_X$ – підмножини, що показують загальні групи проявів, аналогічні групам основного масиву, але різні за місткістю проявів. K – порядковий номер не ототожненого явища, що розглядається. Кожне з явищ може як містити більше одного прояву з кожної відповідної групи, так і не містити їх взагалі. Для збереження відповідності у такому випадку на місці відсутніх проявів ставиться нуль. Якщо прояви у деяких групах відсутні через недостатність наявних даних щодо явища, у таких групах проставляється символ, що означає невизначеність, тобто що припускає можливу присутність проявів. Фактично, чим більше співвідношення груп проявів, у яких проставлено невизначеність, до загальної кількості груп, що містять прояви, тим менша кількість показників, за якими провадиться порівняння, і, відповідно, знижується достовірність оцінки розбіжностей. Також можливий варіант, коли в A_K входять прояви, що не відносяться до жодної з груп, що містяться у основному масиві. Такі прояви логічно розподіляються за групами і отримують індекс j , відмінний від записаних у основному масиві.

Для подальших викладок потрібне сумарне число компонентів у кожній з груп основного масиву для гіпотез, та не ототожнених явищ, що розглядаються:

$$G'_N \begin{Bmatrix} g_1 \\ g_2 \\ g_3 \\ \cdots \\ g_X \end{Bmatrix}, A'_K \begin{Bmatrix} t_1 \\ t_2 \\ t_3 \\ \cdots \\ t_X \end{Bmatrix}$$

де компоненти g_1 , g_2 , g_3 , ... g_X (для гіпотез) та t_1, t_2, $t_3 \cdots t_X$ (для явищ, що розглядаються) являють собою числа компонентів у відповідних групах розподілу, і знаходяться, як $g_i (i = 1,2,3,\cdots X) = \sum_{j=1}^{m_i} g_{ij}$, $t_i (i = 1,2,3,\cdots X) = \sum_{j=1}^{m_i} t_{ij}$, g_{ij} та t_{ij} приймають значення за умовами імплікації

$$\begin{cases} (a^G_{ij} = \overline{\varnothing}_j) \to (g_{ij} = 1), \\ (a^G_{ij} = \varnothing_j) \to (g_{ij} = 0); \end{cases} \begin{cases} (a^A_{ij} = \overline{\varnothing}_j) \to (t_{ij} = 1), \\ (a^A_{ij} = \varnothing_j) \to (t_{ij} = 0); \end{cases}$$

де $\varnothing_j$ – одномісні компонент-підмножини, а індекси A і G показують множину - джерело, з якої було обрано компонент. Групи, у яких проставлена відсутність проявів, у сумі будуть давати нуль, а ті, у яких проставлена недостатність даних – 1, тобто номінально припускається, що

такі підмножини можуть містити хоча б один прояв, відмінний, проте від проявів основного масиву.

Для оцінки розбіжностей між не ототожненими явищами A_K та явищами-гіпотезами G_N , слід зіставити обрані згідно класифікатору прояви з відповідними у кожній з прийнятих гіпотез. Для цього для кожної G_N гіпотези знаходиться множина спільних проявів S_N – перетин множин проявів, які містяться у гіпотезі, і у не ототожненому явищі, що розглядається, відповідно групам розподілу:

$$S_N \begin{Bmatrix} a_1 \\ a_2 \\ a_3 \\ \dots \\ a_X \end{Bmatrix} = G_N \cap A_K = G_N \begin{Bmatrix} a_1 \\ a_2 \\ a_3 \\ \dots \\ a_X \end{Bmatrix} \cap A_K \begin{Bmatrix} a_1 \\ a_2 \\ a_3 \\ \dots \\ a_X \end{Bmatrix},$$

Для кожної групи множини S_N обчислюється число проявів, що збіглись:

$$S'_N \begin{Bmatrix} s_1 \\ s_2 \\ s_3 \\ \dots \\ s_X \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} s_{11} + s_{12} + s_{13} + \dots + s_{1m_1} \\ s_{21} + s_{22} + s_{23} + \dots + s_{2m_2} \\ s_{31} + s_{32} + s_{33} + \dots + s_{3m_3} \\ \dots \\ s_{X1} + s_{X2} + s_{X3} + \dots + s_{Xm_X} \end{Bmatrix},$$

s_1 , s_2 , s_3 , … s_X – число спільних проявів для окремо узятого явища і гіпотези, що розглядається у кожній з груп. Числа s_{11} , s_{12} , s_{13} , … s_{Xm_X} характеризують збіг кожного з компонентів, і приймають значення за умовами:

$$\begin{cases} \left(\dfrac{a^A_{ij} + a^G_{ij}}{2} = a_{ij}\right) \to (s_{ij} = 1), \\ \left(\dfrac{a^A_{ij} + a^G_{ij}}{2} = \bar{a}_{ij}\right) \to (s_{ij} = 0); \end{cases}$$

Якщо в A_K та G_N у відповідних групах збігаються нульові значення, то проявів, що збіглися не буде, і такі групи взаємно викреслюються і надалі не враховуються. Групи A_K, у яких проставлена невизначеність при зіставленні дають нульове значення.

Сума проявів по групам для множин A'_K , G'_N , та S'_N визначається як:

$$G'_N = g_1 + g_2 + g_3 + \dots + g_X = \sum_{n=1}^{X} g_n \; ; S'_N = s_1 + s_2 + s_3 + \dots + s_X = \sum_{n=1}^{X} s_n \; ;$$

$$A'_K = t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_X = \sum_{n=1}^{X} t_n \; .$$

Число, що характеризує пріоритетність даної гіпотези G_N при її оцінці для ототожнення окремого, на початковому етапі досліджень не ототожненого, явища A_K, будемо називати *застосовністю* даної гіпотези. Математично, застосовність виражає відношення суми усіх проявів, що збіглись по групам розподілу у даному не ототожненому явищі, та прийнятої

у розгляд гіпотези, до більшого з чисел сумарних компонентів в гіпотезі, або у самому явищі.

Застосовність позначається літерою P, та знаходиться як

$$\begin{cases} (A'_K < G'_N) \to (P_N = S'_N / G'_N), \\ (A'_K > G'_N) \to (P_N = S'_N / A'_K), \\ (A'_K = G'_N) \to \{(P_N = S'_N / G'_N) \vee (P_N = S'_N / A'_K)\}; \end{cases}$$

причому очевидно, що $P_N \in [0;1]$.

Наведені вище записи та підрахунки проводяться послідовно для кожної гіпотези. Якщо для якої-небудь гіпотези виконується умова $(P_N = 1) \wedge (\sum_{N=1}^{L} (P_N = 1) = 1)$, тобто якщо існує одна і тільки одна гіпотеза, яка містить усі прояви явища A_K, застосовність даної гіпотези до не ототожненого явища, що розглядається, можна вважати умовно[2] високою, а гіпотезу – прийнятою.

Однак такий варіант зустрічається достатньо рідко, оскільки потребує повної відповідності всіх проявів, що містяться у явищі, що розглядається, з усіма проявами в одній гіпотезі, та часткової або повної не відповідності проявів у всіх інших гіпотезах.

Теоретично можливий варіант $(P_N = 1) \wedge (\sum_{N=1}^{L} (P_N = 1) > 1)$, тобто умовно високу застосовність має більш, ніж одна гіпотеза: $(P_1 = S'_1 / A'_1 = 1) \wedge (P_2 = S'_2 / A'_1 = 1)$, але тоді $S'_1 = A'_1$, $S'_2 = A'_1$, $S'_1 = S'_2$, отже $G_1 = G_2$, що свідчить пре невірне складання основного масиву.

З практичної точки зору, найбільш розповсюдженим є варіант, коли $(0 < P_N < 1) \wedge (\sum_{N=1}^{L} (P_N = 1) = 0)$, тобто жодна з гіпотез не містить у повному обсязі проявів, записаних в A_K:

$A_K \neq G_1 \neq G_2 \neq G_3 \neq \ldots \neq G_N \neq \ldots \neq G_L$, $A_K \subseteq G$, $C_{A_K} G = A_K \setminus G = \varnothing$;

або A_K містить окрім проявів, належних основному масиву, додаткові прояви, що не входять у основний масив проявів (рис. 1):

$A_K \neq G_1 \neq G_2 \neq G_3 \neq \ldots \neq G_N \neq \ldots \neq G_L$, $C_{A_K} G = A_K \setminus G \neq \varnothing$.

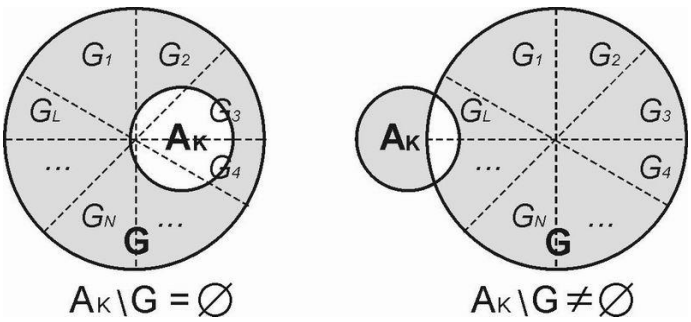

Рис.1 Випадки перетину A_K із основним масивом у діаграмах Вена

[2] Умовність пов'язана із достовірністю проявів, що містяться в A_K, перевірка якої не є предметом даної роботи.

В останньому вказаному випадку потрібен окремий аналіз кожного додаткового прояву з метою встановлення його сполучуваності із загальною картиною реєстрації явища. У залежності від джерела даних щодо проявів слід враховувати людський фактор (суб'єктивне сприйняття людей-регістраторів явищ) а також похибки та особливості застосування використовуваної апаратури.

Якщо додаткові прояви дійсно мали місце, і не являються результатом помилки (невірного тлумачення людиною-регістратором проявів, що містяться у основному масиві, або, відповідно, неточності даних приладових вимірювань), то значення s_i для кожної i-групи, у яку записуються додаткові прояви, знижується на їх число. А отже, знижується і загальна застосовність P_N кожної з гіпотез. Якщо для будь-яких двох і більше гіпотез значення P_N рівні, то такі гіпотези є рівно застосованими.

З будь-якої застосовності гіпотези G_N може бути також знайдена її *незастосовність*, інакше кажучи, не ототожненість явища за даною гіпотезою:

$$U_N = 1 - P_N .$$

Для систематизації результатів складається зведена таблиця вигляду табл.1.

Таблиця 1

A_K	G_1	G_2	G_3	...	G_N	...	G_L
P	P_1	P_2	P_3	...	P_N	...	P_L
r^p	r^p_1	r^p_2	r^p_3	…	r^p_N	…	r^p_L

r^p – ранги гіпотез, за якими у відповідності до мети оцінки обираються приоритетні застосовності. Графічна візуалізація результатів можлива за допомогою побудови гістограми значень застосовності (або незастосовності) гіпотез, зразок якої представлено на рис.2 .

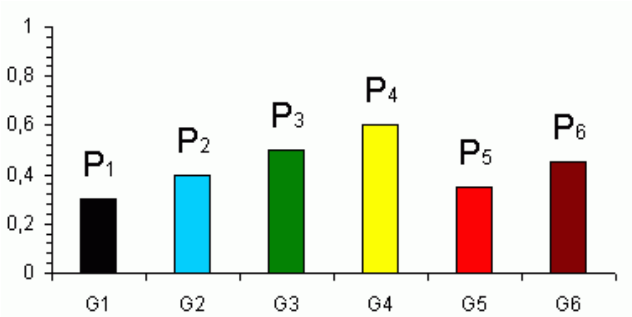

Рис.2 Зразок гістограми застосовності гіпотез

Процес зіставлення множин явищ можливо автоматизувати за допомогою ЕОМ, створивши спеціалізовані експертні системи, що використовують тематичні бази даних.

Слід також зазначити, що представлена методика порівняння гіпотез, що пояснюють природу не ототожнених явищ, не тільки не залежить від

жорстко обраного класифікатору, але й від предмета дослідження взагалі, тобто застосовна при зіставленні будь-яких множин якісних даних.

Список літератури:

1. *Бронштейн И.Н., Семендяев К.А.,* Справочник по математике для инженеров и учащихся ВТУЗОВ. – М.: Наука, 1981. – С. 496–503.
2. *Корн Г., Корн Т.*, Справочник по математике для научных работников и инженеров. – М.: Наука, 1984. – С. 99–102.
3. *Бериков В.Б.,* Построение решающей функции в задаче анализа структурированных объектов в условиях неопределенности/ Сборник докладов конф. по мягким вычислениям и измерениям. SCM'99, -СПб.: СПГЭТУ, 1999.
4. *Микони С.В., Козченко, Р.В., Созоновский П.Г.,* Выбор наилучших вариантов из баз данных/ Сборник докладов конф. по мягким вычислениям и измерениям. SCM'99, -СПб.: СПГЭТУ, 1999.

Білик А.С.// Доповідь на Круглому столі «Феномени артефактів».- Київ, Будинок вчителя, 2004р

ПРОБЛЕМАТИКА ОТОТОЖНЕННЯ АНОМАЛЬНИХ АЕРОКОСМІЧНИХ ЯВИЩ І ШЛЯХИ ЇЇ ВИРІШЕННЯ

ААЯ як неперіодичні швидкоплинні явища в оточуючому середовищі

Стало очевидним, що стійка тенденція до зростання питомої кількості спостережень аномальних аерокосмічних явищ з кожним роком, пов'язана не зі збільшенням власне аномальної активності, а з факторами, що лежать поза її площиною. Насамперед, це поширення і удосконалення засобів спостереження, соціальні та демографічні зміни в людському суспільстві, розширення можливостей та сфер впливу ЗМІ, розвиток комунікацій, науки і техніки тощо. Однак кожен з перелічених факторів має як позитивний так і негативний вплив на кінцеву структуру і склад повідомлень, що потрапляють у руки дослідників. Так приміром, хаотичний розвиток ЗМІ, окрім позитивного ефекту накопичення спостережень, призвів до неконтрольованих викидів у медіа-простір напівдійсної або, найчастіше, навмисне неправдивої інформації. Поширення і удосконалення засобів спостереження збагатило велику кількість повідомлень цінними додатковими свідоцтвами, однак разом з тим вивело на передній план проблему апаратурної точності та чутливості цих засобів. Окрім того, вказаний фактор став інструментом для підробок і містифікацій, виявлення яких іноді майже неможливе. Розвиток комунікацій також призвів до збільшення маси повідомлень, але поставив проблему їх достовірності і якісного складу.

Ототожнення аномальних явищ як прерогативна задача аномалістики

Окремо слід розглянути стрімкий розвиток науки і техніки, який, з одного боку, вивів на принципово новий рівень дослідження первинних повідомлень, додавши статистичні, акумулятивні можливості, а з іншого, – має найбільший вплив не на якість і характеристики повідомлень, а на їх обсяг, першопричину появи.

Більш за все впливу вищевказаних факторів зазнає уфологія, як найчисельніший за первинними повідомленнями напрям аномалістики. Як засвідчує практична діяльність (за різними оцінками), рівень повідомлень, що містять недостовірну або недостатню для всебічного аналізу інформацію, в необробленому масиві спостережень може сягати до 90 і навіть більше відсотків.

З усієї величезної маси повідомлень, які надходять від очевидців та з інших джерел, навіть первинному критичному аналізу піддається доволі невелика, якщо не сказати мізерна частина. Навіть навпаки, досить часто

спостерігається протилежна тенденція до викривлення або спотворення інформації, що міститься в повідомленнях, у бік сенсаційності та псевдо науковості, як через дію ЗМІ, так і через дію несумлінних дослідників або інших зацікавлених в цьому структур.

Існуючі системи обробки уфологічних повідомлень

Як правило, обробка уфологічних повідомлень зводиться до їх акумулювання та систематизації в архівах дослідників, а нечисленні (порівняно із загальною кількістю повідомлень) дослідження мають в основному статистично-прогнозувальний чи порівняльно-аналітичний характер.

Слід визнати, що подібні підходи, що були цілком прийнятними в добу ствердження уфології у своєму існуванні та як предмету досліджень, є не достатньо ефективними в сучасних умовах.

За класичною схемою обробки повідомлень, ототожнення описаного у повідомленні явища (об'єкту) проходить "вручну" в один [2] або декілька етапів: одразу після реєстрації, під час обробки даних, та під час складання робочого каталогу спостережень для подальшого поглибленого опрацювання (рис.3) [3].

При цьому на кожному з етапів проводиться відбір повідомлень, що в найбільшому ступені не можуть бути ототожнені з жодним з відомих досліднику явищ. Оскільки така процедура передбачає поступове зіставлення кожної гіпотези-явища з тим, що розглядається, і винесення проміжних висновків, вона потребує значних часових та трудових затрат.

Кількість явищ антропогенного походження та можливі варіації їх характеристик невпинно зростають: з'являються нові літальні засоби, змінюються норми їх експлуатації, створюються та реорганізуються об'єкти людської діяльності, ефекти і наслідки яких (особливо вторинні) не дають об'єктивної інформації щодо їх походження і можуть сприйматися очевидцями, як вкрай незвичні та аномальні (запуски ШСЗ, техногенне світіння атмосфери та ін.). Але водночас серед первинних повідомлень не зменшується і частка явищ природного походження (спостереження метеорів, зірок, планет, птахів тощо).

Масиви якісних даних як засіб опису АЯ загалом і НЛО зокрема

Як було вмотивовано вище, обробка та аналіз такої зростаючої кількості повідомлень є прогресуючо-трудомісткою, і може бути виконана або за рахунок збільшення чисельності дослідників (що не є доцільним, зважаючи на сучасний стан уфології і відсутність єдиної методології), або шляхом вироблення принципово нових методик ототожнення аномальних явищ, які б дозволили зменшити трудомісткість і час обробки спостережень.

Зазвичай при анкетуванні очевидців, беруться дані про загальні параметри об'єктів: кутові швидкість та розмір, яскравість, колір, наявність

та кількість джерел світла і т.п. Також, ці параметри можуть бути отримані і за допомогою засобів, які практично не залежать від людського фактору, що значно підвищує їх достовірність [4]. Згодом, при реєстрації спостереження, параметри заносяться до первинного каталогу згідно обраного класифікатору.

Таким чином, кожен не ототожнений об'єкт можна розглянути, як систему, що може бути описана впорядкованою множиною взаємопов'язаних параметрів та характеристик, тобто множиною якісних даних (рис.1).

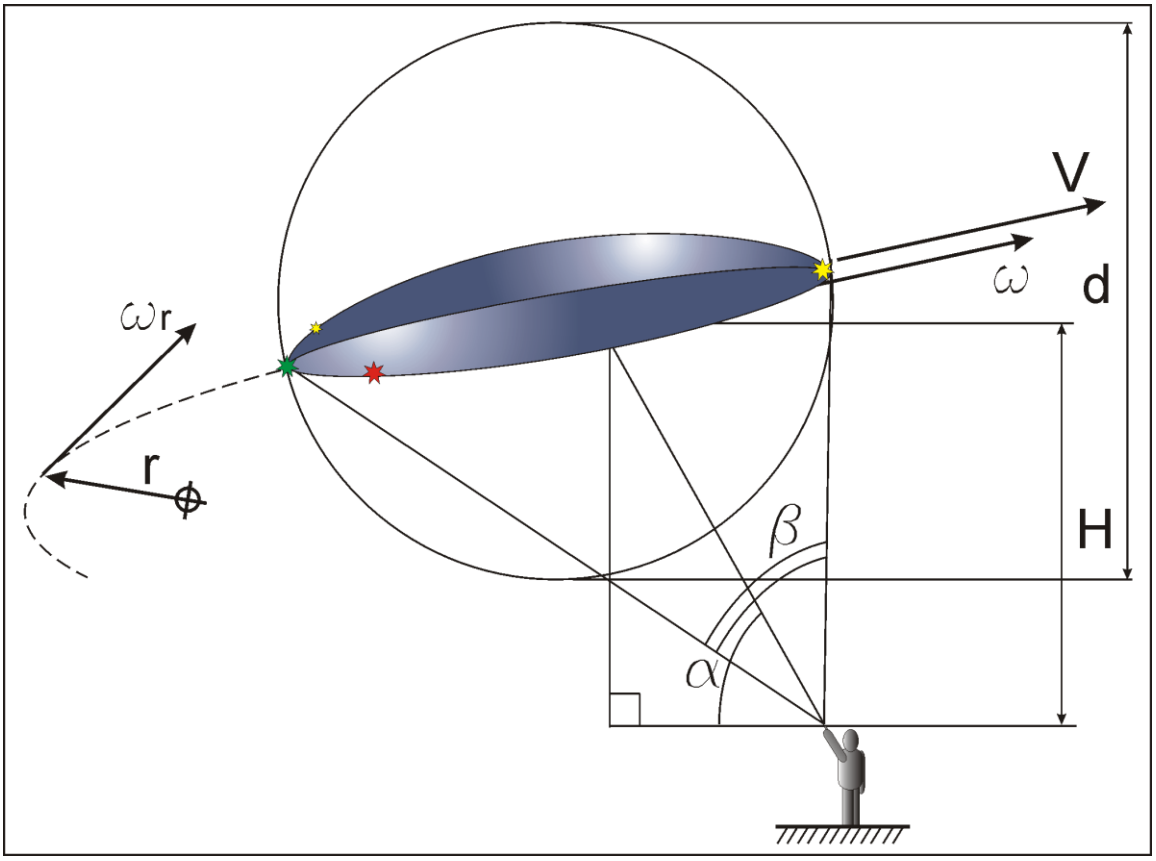

Рис.1.

З іншої сторони, кожне явище-гіпотеза також може бути описана відповідною множиною якісних даних, отриманих на основі відомих параметрів, льотно-технічних характеристик, прямих вимірювань, та інших достовірних даних (рис.2).

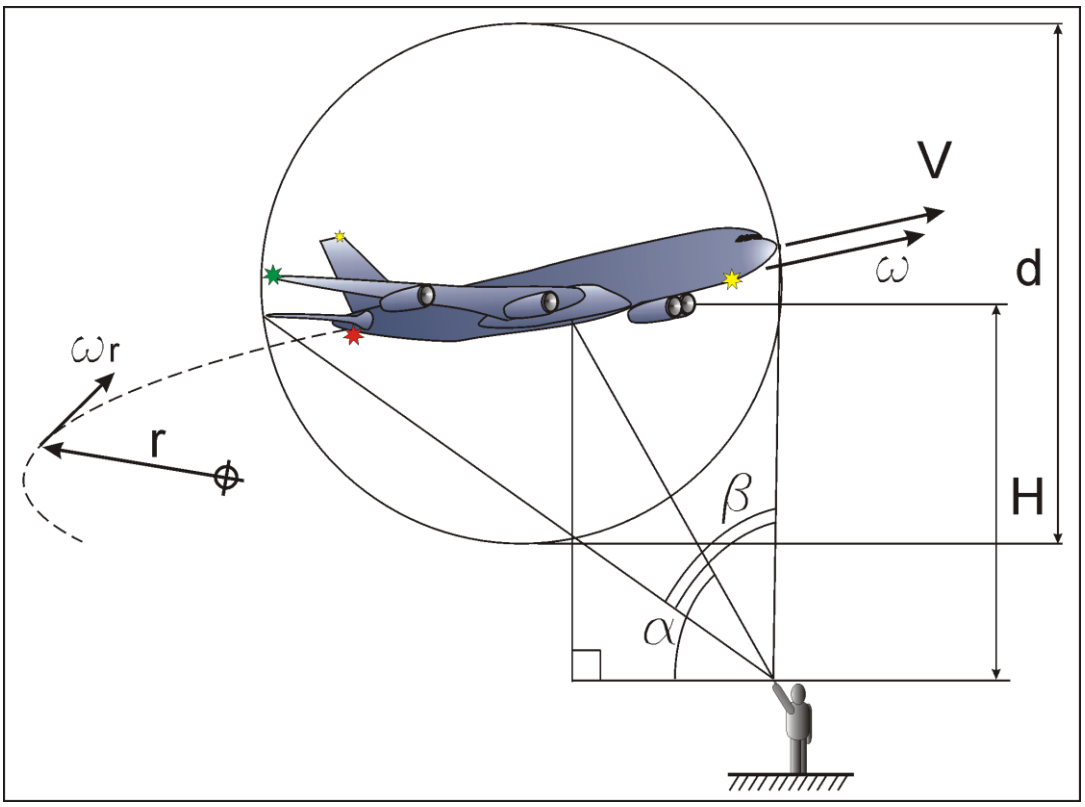

Рис.2.

В зв'язку з цим, задача ототожнення кожного конкретного об'єкту фактично зводиться до задачі порівняння множини його характеристик і параметрів із сукупністю відповідних множин всіх гіпотез-явищ, що приймаються у розгляд.

Розроблена методика ототожнення явищ та особливості її застосування

Для вирішення цієї задачі було застосовано системний теоретико-множинний підхід і розроблено загальну методику, що дозволяє обирати зі сукупності гіпотез ті, що найбільше відповідають даному явищу [1]. При цьому для кожної гіпотези обчислюється її застосовність – чисельний коефіцієнт, що математично виражає відношення суми усіх проявів, що збігаються по групам класифікаційного розподілу у даному не ототожненому явищі, та прийнятої у розгляд гіпотези, до більшого з чисел сумарних компонентів в гіпотезі, або у самому явищі, і знаходиться у межах від 0 до 1.

Основними перевагами запропонованої методики повідомлень є:

- Урахування при ототожненні нескінченно великої кількості гіпотез;
- Висока чутливість до вхідних даних;
- Стабільність математичного апарату;
- Можливість урахування складних та багатофакторних спостережень;
- М'якість в обчисленнях застосовності, що залишає кінцеве прийняття рішення за дослідником;

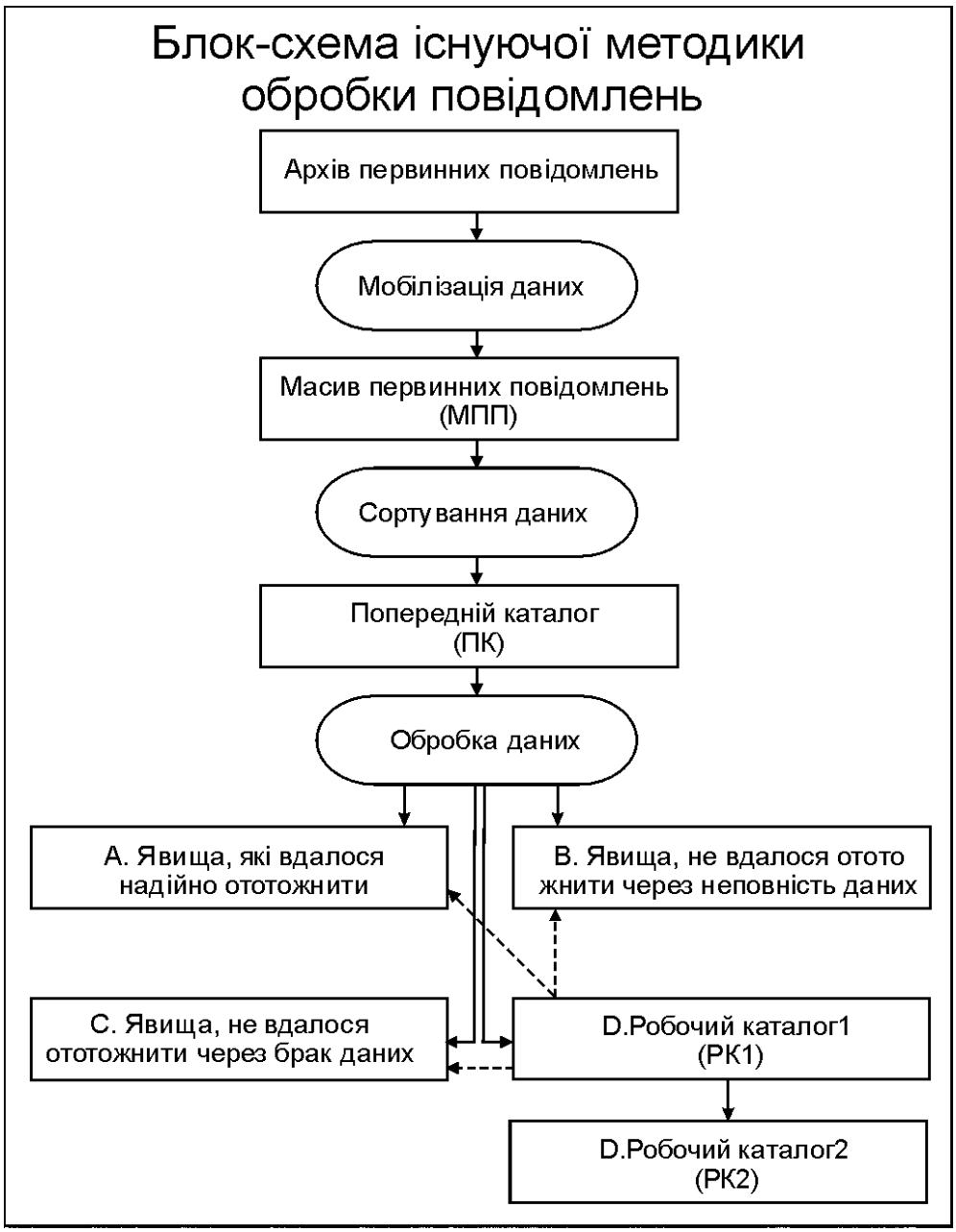

Рис.3

На даному етапі досліджень на базі представленої методики розроблена експертна система, що дозволяє ототожнювати об’єкти за 7 параметрами: діаметральним лінійним та кутовим розміром, лінійною та кутовою швидкістю, висотою над поверхнею землі, радіусом та кутовою швидкістю розвороту.

Порівняльний аналіз виконується за масивом близько 40 гіпотез – найбільш відомих і поширених явищ як штучного (антропогенного) так і природного походження, із урахуванням динамічності зміни їх характеристик.

Результати наглядно подаються у вигляді гістограм застосовності, де максимальне значення відповідає найбільш прийнятній гіпотезі.

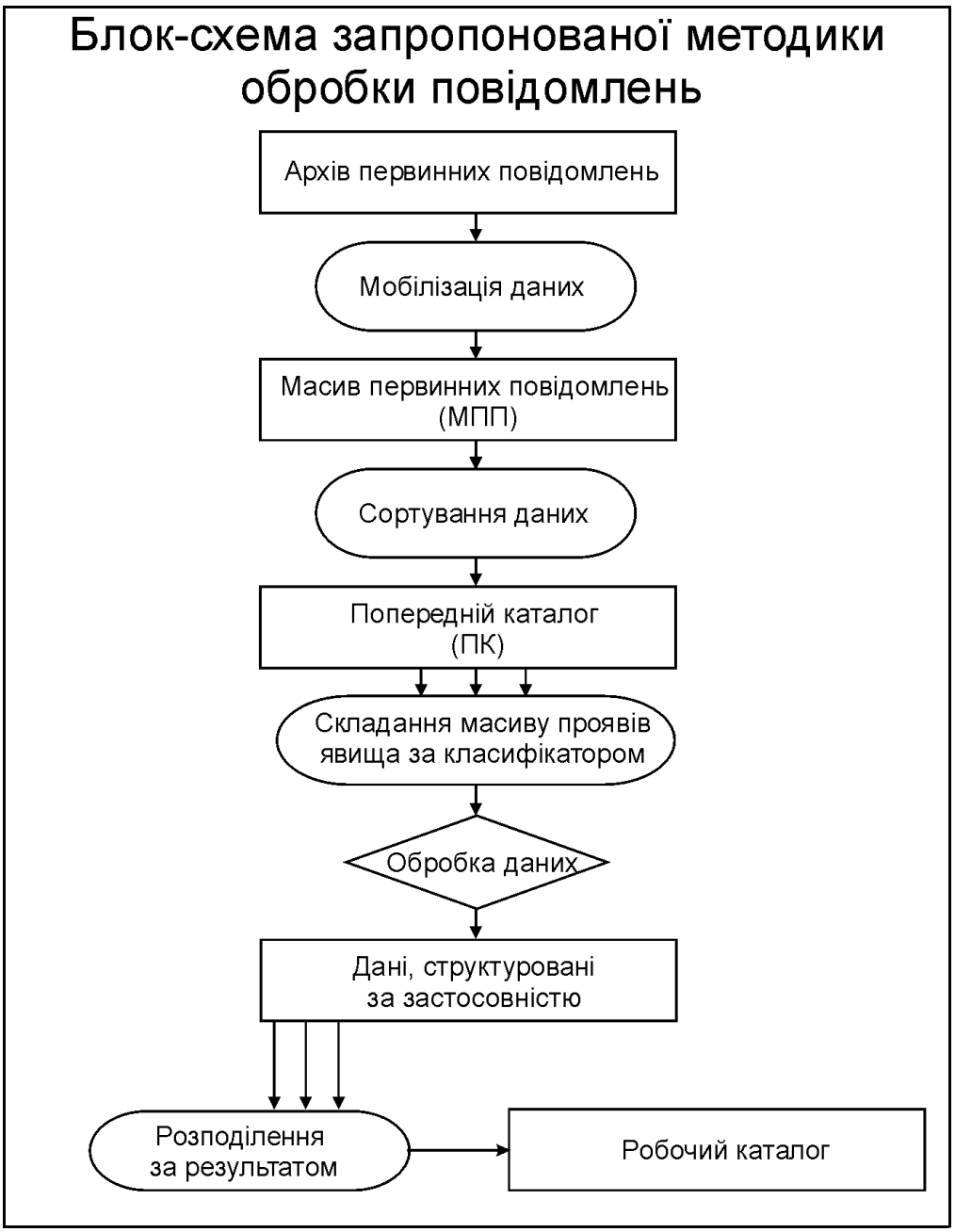

Рис.4

Запропонована схема обробки уфологічних повідомлень

Таким чином, при застосуванні запропонованої методики, схема обробки уфологічних повідомлень (рис.4) зводиться до уведення складеного за класифікатором масиву проявів явища до експертної системи і, базуючись на автоматично обрахованих даних, розподілених за результатом, обрання спостережень для формування робочого каталогу.

Важливо відмітити, що кінцевою метою практичної реалізації методики є не заміна роботи дослідника як такої, а лише спрощення її окремих, механічних аспектів.

Удосконалення математичного апарату, збільшення числа параметрів порівняння та розгалуження масиву гіпотез, що враховуються при ототожненні уявляється перспективою подальших досліджень.

Список літератури:

1. *Білик А.С.,* Порівняння масивів якісних даних на прикладі не ототожнених явищ // Зб. наук. праць IV Міжн. наук. конф. „Політ”, – К.: НАУ, 2004.
2. *Дмитриев А.Н.,* Новосибирск Природные Самосветящиеся Образования – Новосибирск, 1993 (на правах рукопису).
3. *Петухов А.Б.*, Сбор и обработка информации о наблюдениях НЛО и аномальных явлений./Сер. Каждому о НЛО. М.: Союзуфоцентр, 1991. 27с.
4. *Schuessler J.,* Detection and Identification of UFOs Using Existing Technology. Mutual UFO Network, Inc. – USA, Morrison, 2000.

Білик А.С.// Аналіз ієрархічно структурованих інформаційних масивів в умовах невизначеності.// Зб. наук. праць міжн. наук. конф. „Політ-2005”, – Київ, НАУ,2005, вип.5, С.63-66.

АНАЛІЗ ІЄРАРХІЧНО СТРУКТУРОВАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ МАСИВІВ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ

Постановка проблеми. Сучасний розвиток науки пов’язаний з необхідністю прийняття рішень з урахуванням все більшої кількості чинників, що на них впливають.

Одним із шляхів прийняття ефективних рішень є вибір з масиву інформації або бази знань про існуючі плани рішень чи моделей об’єктів тих, що найбільш відповідають наявному об’єкту або ситуації, що склалася. Проте досить часто, особливо при аналізі динамічних систем та даних, отриманих емпіричним шляхом, вихідна інформація для прийняття рішень може бути неповною, фрагментованою або опосередкованою, причому строки прийняття рішення не дозволяють встановити невизначені параметри більш точно або це встановлення взагалі не уявляється можливим.

Разом з тим, прийняття зважених рішень або вибір операцій підтримки цілеспрямованих дій на основі отриманих результатів обробки даних повинно враховувати усі особливості та типи даних, що містяться в умовах поставлених завдань. Інакше кажучи, при прийнятті рішень в умовах недостатньої вихідної інформації потрібно вміти оцінити критичний вплив, який може спричинити невизначеність на область найбільш прийнятних рішень, визначених на основі обробки висхідної інформації.

Аналіз останніх досліджень. Прийняття рішень в умовах невизначеності в широкому розумінні цього поняття має розгалужене прикладне підґрунтя [4,7]. Останнім часом широке застосування метод обробки інформаційних масивів шляхом створення інтелектуальних систем, що використовують спеціалізовані алгоритми на основі м’яких обчислень і дозволяють формалізувати інформацію або знання про об’єкт дослідження та невизначеність, що міститься у його описанні. Як математичний інструмент інтелектуальні системи використовують теоретико-множинний підхід, теорію нечітких множин, математичну логіку та інші розділи дискретної математики [6].

Задачі, пов’язані з розпізнаванням та класифікацією структурованих об’єктів при невизначеності, пов’язаної з розпливчастими умовами, описанні об’єкта вектором належностей або полем імовірностей широко представлені і розглянуті: [2,3,5] та ін. Наближений підхід до визначення впливу невизначеності, пов’язаної з відсутністю даних, окреслений у роботі [1].

Постановка завдання. Для наочності розглядатимемо множини даних, що містять певні характерні ознаки деяких явищ або об’єктів, тобто їх *прояви*. Прояви у множинах даних розподілені по визначеним групам та підгрупам, які підпорядковані ієрархічній структурі, і утворюють *класифікатор* даних.

Нехай ми маємо деяку множину даних, в якій містяться дані що описують певне явище або об'єкт дослідження A_K, і розподілені згідно обраного класифікатору по групам розподілу: $A_K{}^T\{a_1;a_2;a_3;...;a_X\}$. X - кількість груп розподілу. Число проявів у кожній з груп розподілу довільне і скінчене:

$$a_1{}^T\left\{a_{11};a_{12};a_{13}...a_{1\alpha_1}\right\};$$

$$a_2{}^T\left\{a_{21};a_{22};a_{23}...a_{2\alpha_2}\right\};$$

$$a_3{}^T\left\{a_{31};a_{32};a_{33}...a_{3\alpha_3}\right\};$$

$$...;$$

$$a_X{}^T\left\{a_{X1};a_{X2};a_{X3}...a_{X\alpha_X}\right\}.$$

При матричному представленні, кожен з елементів виду a_{ij} являє собою одномісну компонент підмножину, що може містити, або не містити прояв явища A_K: $A_K\{a_{ij}\}$.

Розглянемо тепер іншу множину даних, що також описує певне явище або об'єкт G_N, причому всі його прояви є чітко визначені на основі багаторазових прямих спостережень, вимірювань, експериментів та інших достовірних даних, тобто є детермінованими. Прояви в G_N розподілені довільним чином, але відносно тих самих груп розподілу: $G_N{}^T\{a_1;a_2;a_3;...;a_X\}$, $G_N\{a_{ij}\}$. При дослідженні множина явища або об'єкта $A_K\{a_{ij}\}$ підлягає класифікації відносно множин виду $G_N\{a_{ij}\}$. Інакше кажучи, кожна з множин $G_N\{a_{ij}\}$ є гіпотезою-множиною при розпізнаванні або *ототожненні* явища-множини $A_K\{a_{ij}\}$. Об'єднання сукупності множин $G=\bigcup_{N=1}^{L}G_N$ де L – кількість гіпотез, утворює *основний масив* порівняння.

Уведемо невизначеність. Припустимо, що деякі з груп розподілу $\{a_1;a_2;a_3;...;a_X\}$ множини A_K містять невідоме число проявів, причому число одномісних компонент-множин у кожній з таких груп та саме число груп є відомим. Відповідно, найменшою структурною одиницею невизначеності для будь-якої множини буде група невизначеності a_{Ui}.

$A_{KU}=\bigcup_{i=1}^{\theta_K}a_{Ui}$ – підмножина, що містить усі групи невизначених проявів для даного явища, θ_K - кількість невизначених груп у A_K.

Задача полягає у тому, щоб порівняти послідовно множину проявів явища або об'єкта A_K з кожною із множин основного масиву порівняння $G=\{G_1;G_2;G_3;...;G_L\}$ і обрати з цього масиву множини, що найбільше відповідають A_K, урахувавши при цьому вплив невизначеності.

Виклад основного матеріалу дослідження. У даній роботі розглядатимемо випадок присутності невизначеності, коли не відомі ані імовірнісні характеристики невідомих проявів, ані вектори належностей до кожної з гіпотез основного масиву. Вагові характеристики для кожного типу проявів у групах вважаються однаковими.

Функцію належності [5] множини окремого, на початковому етапі досліджень не ототожненого, явища або об'єкту $A_K\{a_{ij}\}$ множині гіпотези $G_N\{a_{ij}\}$, що характеризує її пріоритетність при застосуванні для ототожнення $A_K\{a_{ij}\}$ названо *застосовністю* даної гіпотези [1]:

$$\mu_{G_N}(A_K) = P_N = \begin{cases} (A'_K > G'_N) \to (P_N = S'_N / G'_N), \\ (A'_K \le G'_N) \to (P_N = S'_N / A'_K); \end{cases} \qquad P_N = \begin{cases} (0,1], A_K \cap G_N = \overline{\varnothing}, \\ 0, A_K \cap G_N = \varnothing. \end{cases} \tag{1}$$

Повне урахування невизначеності будемо реалізовувати через пошук максимальних та мінімальних значень, які може приймати застосовність при всіх можливих випадках розкриття невідомих проявів для фіксованої кількості груп невизначеності.

1. Знайдемо максимальну застосовність, що може виникати при урахуванні невизначеності. Для цього розкладемо: $A_K = A_{K\overline{U}} \cup A_{KU}$; $G_N = G_{N\overline{U}} \cup G_{NU}$;

G_{NU} – підмножина гіпотези G_N, відповідна за групами класифікаційного розподілу підмножині явища A_{KU}. Сума проявів по групам для множин A'_K та G'_N, визначається як: $G'_N = \sum_{n=1}^{X} g_n$; $A'_K = \sum_{n=1}^{X} t_n$ де g_n і t_n є числа компонентів по групах розподілу у відповідних множинах. Чисельно можна записати: $A'_K = A'_{K\overline{U}} + A'_{KU}$; $G'_N = G'_{N\overline{U}} + G'_{NU}$.

Для визначення впливу невизначеності на максимальне значення застосовності уведемо підмножину m_U – варіант заповнення підмножини A_{KU} проявами, що містить найбільшу їхню кількість з усіх реально можливих комбінацій проявів в усіх класифікаційних групах, що містять невизначеність. m_U визначається через відповідні класифікаційні групи розподілу з максимальним заповненням виходячи з властивостей класифікаційних груп розподілу проявів та реальних чинників, що впливають на A_K та G_N:

$m_{Ui} = \max\left(G_{1U}\{a_{Ui}\}; G_{2U}\{a_{Ui}\}; \cdots; G_{LU}\{a_{Ui}\}\right)$; $m_U = \bigcup_{i=1}^{\theta_K} m_{Ui}$. Чисельно можна записати:

$m'_{Ui} = \max\left(G_{1U}\{g_{Ui}\}; G_{2U}\{g_{Ui}\}; \cdots; G_{LU}\{g_{Ui}\}\right)$; $m'_U = \sum_{i=1}^{\theta_K} m'_{Ui}$. Очевидно, що $m'_U \ge G'_{NU}$.

Множина спільних проявів для A_K та G_N визначається як перетин цих множин:

$S_N^T\{a_1; a_2; a_3; \ldots; a_X\} = G_N \cap A_K = G_N^T\{a_1; a_2; a_3; \ldots; a_X\} \cap A_K^T\{a_1; a_2; a_3; \ldots; a_X\}$; $S'_N = \sum_{n=1}^{X} s_n$;

Відповідно, множину спільних проявів можна представити як $S_N = (A_{KU} \cup A_{K\bar{U}}) \cap (G_{NU} \cup G_{N\bar{U}})$. Максимальна застосовність досягатиметься за умови максимуму перетину, тобто коли $m_U = G_{NU}$:

$$S_{N\max} = (m_U \cup A_{K\bar{U}}) \cap (G_{NU} \cup G_{N\bar{U}}) = (G_{NU} \cup A_{K\bar{U}}) \cap (G_{NU} \cup G_{N\bar{U}});$$

застосувавши принцип дистрибутивності [6], отримаємо:

$$S_{N\max} = (A_{K\bar{U}} \cap G_{N\bar{U}}) \cup G_{NU} = (A_{K\bar{U}} \cap G_{N\bar{U}}) \cup G_{NU} = S_{N\bar{U}} \cup G_{NU} .$$

Тоді з системи (1), максимальна застосовність визначатиметься як

$$\begin{cases} (A'_{K\bar{U}} > G'_{N\bar{U}}) \to P_{N\max} = (S'_{N\bar{U}} + G'_{NU})/(A'_{K\bar{U}} + G'_{NU}), \\ (A'_{K\bar{U}} \le G'_{N\bar{U}}) \to P_{N\max} = (S'_{N\bar{U}} + G'_{NU})/(G'_{N\bar{U}} + G'_{NU}); \end{cases} \quad (2)$$

$P_{N\max}$ - максимальне значення застосовності P_N при даній невизначеності m_U .

З системи (2) видно, що максимальне значення застосовності з урахуванням невизначеності не залежить власне ні від кількості груп невизначеності, ні від кількості одномісних компонент множин, що містяться у цих групах, а лише від кількості проявів у відповідних їм групах множини гіпотези G_{NU} . Можна також зробити висновок, що $P_{N\max} = 1$ тоді і тільки тоді, коли $A_{K\bar{U}} = G_{N\bar{U}}$.

2. Визначимо тепер мінімальну застосовність з урахуванням невизначеності.

Мінімальному випадку буде відповідати заповнення підмножини невизначеності усіма проявами з максимального варіанту заповнення, за винятком проявів, що містяться у відповідній підмножині гіпотези G_{NU} . Сукупність таких проявів можна записати через різницю множин $A_{KU} = m_U \setminus G_{NU}$. Тоді мінімальний перетин множин A_K та G_N буде:

$$S_{N\min} = (A_{KU} \cup A_{K\bar{U}}) \cap (G_{NU} \cup G_{N\bar{U}}) = \{(m_U \setminus G_{NU}) \cup A_{K\bar{U}}\} \cap (G_{NU} \cup G_{N\bar{U}});$$

$$S_{N\min} = \{(m_U \setminus G_{NU}) \cup A_{K\bar{U}}\} \cap G_N .$$

Підставивши в (1) чисельні значення проявів у відповідних підмножинах, отримаємо:

$$\begin{cases} (A'_{K\bar{U}} + (m'_U - G'_{NU}) \le (G'_{N\bar{U}} + G'_{NU}) \to (P_{N\min} = \dfrac{S'_{N\bar{U}}}{G'_{N\bar{U}} + G'_{NU}}), \\ (A'_{K\bar{U}} + (m'_U - G'_{NU}) > (G'_{N\bar{U}} + G'_{NU}) \to (P_{N\min} = \dfrac{S'_{N\bar{U}}}{A'_{K\bar{U}} + (m'_U - G'_{NU})}); \end{cases} \quad (3)$$

Приклад. Нехай ми маємо множину даних, що описує досліджуване явище A_1 за чотирма групами розподілу, кожна з яких містить по п’ять компонент підмножин для охарактеризування проявів. Одна з груп містить невизначеність, пов’язану із відсутністю інформації щодо проявів:

$$a_1^T \{a_{11}; a_{12}; a_{13}; a_{14}; a_{15}\};$$

$$a_2^T \{a_{21}; a_{22}; a_{23}; a_{24}; a_{25}\};$$

$$a_{U3}^T \{a_{U31}; a_{U32}; a_{U33}; a_{U34}; a_{U35}\};$$

$$a_4^T \{a_{41}; a_{42}; a_{43}; a_{44}; a_{45}\}.$$

Представимо множину A_1 у матричному вигляді, надавши групам розподілу конкретного змісту щодо проявів:

$$A_1 \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ U & U & U & U & U \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

Аналогічно представимо множину гіпотези G_1 та відповідну множину спільних проявів S_1:

$$G_1 \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}; \quad S_1 \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ U & U & U & U & U \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

У даному прикладі вважається, що усі прояви є сумісними між собою, тобто кожна група може містити їх будь-яку варіацію, містити всі або ж не містити жодного. Аналізуючи функцію належності $P_1 = \mu_{G_1}(A_1)$ за формулою (1), ми мусили б розглянути всі можливі варіанти заповнення підмножини невизначеності.

Загалом, кількість можливих комбінацій при заповненні підмножини невизначеності залежить від числа значень, які можуть приймати змінні проявів та від числа одномісних компонент-підмножин у групах розподілу підмножини невизначеності [8]:

$$c_{KU} = n_{ij}^{i\alpha_i}. \tag{4}$$

У даному випадку, коли прояви описуються бінарними змінними (тобто може бути зареєстрована тільки наявність або відсутність прояву у окремій одномісній компонент-підмножині), формулу (4) можна записати як:

$$c_{1U} = 2^{i\alpha_i}. \tag{5}$$

Таким чином, за формулою (5), потрібно проаналізувати кількість варіантів заповнення підмножини невизначеності, що дорівнює 32. Безперечно це є досить працемісткий процес навіть на етапі складання варіантів. До того ж слід зазначити, що реальні інформаційні масиви є набагато складнішими, ніж представлений у прикладі.

Для аналізу максимальної застосовності застосуємо формулу (2):

$$A'_{1\bar{U}} = 8 > G'_{1\bar{U}} = 7; \ \rightarrow P_{1\max} = (S'_{1\bar{U}} + G'_{1U}) / (A'_{1\bar{U}} + G'_{1U}) = (4+2)/(8+2) = 0,6.$$

Мінімальну застосовність визначимо за формулою (3):

$$A'_{1\bar{U}} + (m'_U - G'_{1U}) = 8 + (5-2) = 11 > (G'_{1\bar{U}} + G'_{1U}) = 7 + 2 = 9 \rightarrow$$

$$\rightarrow P_{1\min} = \frac{S'_{1\bar{U}}}{A'_{1\bar{U}} + (m'_U - G'_{1U})} = \frac{4}{8 + (5-2)} = 0,364.$$

Експериментально можна пересвідчитися, що множина допустимих дискретних значень, що їх прийматиме функція належності в залежності від кількості проявів у підмножині невизначеності при її розкритті, буде утворювати умовну область (рис.1), нижньою та верхньою точками якої по осі абсцис будуть $P_{1\min}$ та $P_{1\max}$ відповідно. Внаслідок дискретності та малої

кількості значень проявів із проаналізованих 32 варіантів функція належності набирає лише 12 різних значень.

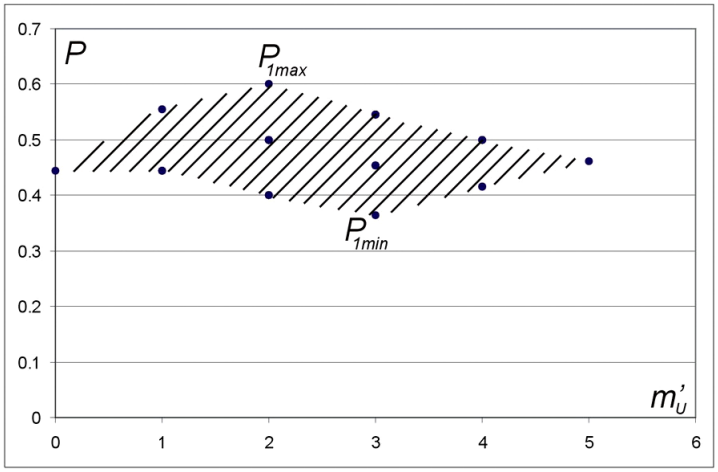

Рис.1 Область допустимих дискретних значень функції належності при усіх можливих комбінаціях проявів у підмножині невизначеності

Висновки. Всі інші можливі значення застосовності будуть знаходитися тільки у межах визначеної області, а значить, справляти передбачуваний вплив на результати прийняття рішень на основі неповних вихідних даних. Слід також зазначити, що встановлені залежності (1), (2), та (3) дійсні для даних як якісного, так і для кількісного характеру.

На основі розробленої методики створено пробну модель експертної системи, що дозволяє класифікувати невідомі літальні апарати та атмосферні явища за їх характерними проявами. Перші результати обробки тематичних інформаційних повідомлень за допомогою створеної системи показали високу чутливість до вхідних даних та значне скорочення часових та трудових витрат в порівнянні з існуючими схемами обробки повідомлень.

Перспективним є вирішення задачі урахування невизначеності, пов'язаної з неповністю інформації із залученням систем уведення вагових коефіцієнтів ознак для визначення сукупності моделей рішень або об'єктів, більш адекватних критеріям пріоритетності.

Список літератури:

1. *Білик А.С.,* Порівняння масивів якісних даних на прикладі не ототожнених явищ // Зб. наук. праць IV Міжн. наук. конф. „Політ", – К.: НАУ, 2004.
2. *Вятченин Д.А.,* Об индексации нечеткой иерархии и методах нечеткой классификации на основе понятия распределения // Мат. междунар. науч. сем. „Интеллектуальный анализ информации", – К.: НТУУ «КПИ», Просвіта, 2004. – С.69-77.
3. Обработка информации и принятие решений в условиях неопределенности: Сб. науч. ст. // АНКиргССР, Ин-т автоматики, – Фрунзе: Илим, 1980.
4. *Ходаков В.Е., Граб М.В.,* Классификация ситуаций в задаче планирования управления лесным пожаром // Зб. наук. статей конф. „Проблеми моделювання та прогнозування надзвичайних ситуацій", – К.: КНУБіА, Чорнобильінтерінформ, 2002. – С.3-5.

5. *Шлепаков Л.Н.,* Системы с базами данных по решению задач распознавания и калссификации информационных сообщений // Интеллектуализация систем обработки информ. сообщений: Сб. науч. тр., – К.: НАНУ, Ин-т матем., 1995. – С.11-38.
6. *Шарапов О.Д.,* Дискретний аналіз: навч.-метод. посібник, – К.:КНЕУ, 2002.
7. Принятие решений в условиях неопределенности: Межвуз. науч. сб., – Уфа: Уфимский гос. авиац. техн. ун-т, 2000.
8. Виленкин Н.Я., Комбинаторика, - М.: «Наука», 1969г. – 328 с.

Білик А.С. // Урахування людського фактору в уфологічних дослідженнях// VI міжн.наук.-техн.конф. «Гіротехнології, навігація, керування рухом та конструювання авіаційно-космічної техніки»: зб. доповідей. Ч.І. / Білик А. С. – К. : НТУУ «КПІ», 2007, – С. 94-101

УРАХУВАННЯ ЛЮДСЬКОГО ФАКТОРУ В УФОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ

«Найвищий обов'язок для мудреця – опиратися видимості»

Цицерон

Постановка проблеми. Уфологія на сучасному етапі свого розвитку ще не сформувала чіткої парадигми та системної методології. Однією з істотних причин такого положення речей є те, що уфологія оперує переважно емпіричними даними, на основі яких важко а іноді й неможливо відтворити реальну картину спостереження. Не зважаючи на важливість і доцільність широкого застосування існуючих технічних засобів при реєстрації проявів не ототожнених літальних об'єктів [1], основний базис, на якій мусять спиратися дослідники – це первинні повідомлення від очевидців. Такі повідомлення як правило, містять неоднорідну вербальну інформацію щодо спостережених явищ, що вкрай ускладнює їх формалізацію та аналіз.

Одним з головних чинників, який перешкоджає встановити реальну картину спостереження є зокрема сприйняття очевидця-реєстратора явища, яке виступає як проміжна і ключова ланка в передачі та інтерпретації проявів. Вплив параметрів спостереження та сукупності факторів, пов'язаних із очевидцем на стійкість візуальних оцінок та їх урахування в уфологічних дослідженнях становить проблему, достатньої уваги якій досі не приділялося.

Аналіз останніх досліджень. Зазвичай під уфологічним дослідженням мається на увазі комплекс дій, спрямованих на точне відтворення подій спостереження та визначенні із прийнятним ступенем достовірності шуканих параметрів явища, що спостерігалося, достатніх для його ототожнення із явищами відомої природи, а також сам процес ототожнення явища та винесення висновків щодо його можливого походження. При дослідженні перевага надається насамперед параметрам, які можуть бути чисельно виражені за прямими або опосередкованими оцінками очевидців, оскільки це дозволяє уникнути додаткової невизначеності, пов'язаної із проблемою рангування предметних змінних та спрощує алгоритм порівняння.

Один з фундаторів уфології американський дослідник А.Хайнек (Allen Hynek) наголошував на тому, що більшість повідомлень очевидців катастрофічно слабкі у відношенні інформативності. На його думку, багато серйозних вчених відмовляються від досліджень проблематики НЛО саме крізь неповноту даних щодо спостережень, та особливо даних у кількісних

оцінках [2]. Якщо виходити з вимог інформативності спостережень щодо кількісних даних, відносної простоти і точності вимірів, та можливості ефективного пошуку аналогів, аномальні аерокосмічні явища або об'єкти можна описати за 7 параметрами: діаметральним лінійним та кутовим розміром, лінійною та кутовою швидкістю, висотою над поверхнею землі, радіусом розвороту та кутовою швидкістю розвороту [3]. Вказані параметри дозволяють повністю описати геометричне положення об'єкту у просторі та траєкторію його руху. Нелінійність швидкості та багатоманітність положень у просторі об'єкту можуть бути описані крізь множини послідовних дискретних вимірів, що є логічно.

Таким чином ми приходимо до проблематики точності візуальних оцінок, (т. зв. «окоміру») геометричних та кінематичних параметрів об'єкту, зроблених очевидцем під час спостереження, та адекватності процесу обробки та урахування цієї точності в процесі дослідження. Причому у якості візуальної оцінки ми будемо розглядати не окомір, як судження очевидця про виміряні величини (і точність якого, як показано вище низька), а вимірювання кутових величин на основі прямих оцінок або за допомогою підручних предметів.

Робіт, присвячених візуальним оцінкам, як засобу вимірювань на місцевості, на превеликий подив, також присвячено небагато (на відміну від психологічних аспектів візуальних спостережень взагалі та теоретичних основ обробки вимірювань, але здійснених за допомогою приладів з відомою мірою точності). Аналіз показує, що даний напрямок досі не розвивався належним чином, окрім як у таких областях, як спортивне та військове орієнтування на місцевості [4,5]. Безперечно, у них згадувалося, що параметри спостереження мають вплив на виміряні величини, але сама специфіка областей, зумовлена необхідністю приймання швидких рішень в екстремальних умовах (спорт, бій) не тяжіла до створення та аналізу точних математичних моделей. Задача щодо формалізації урахування точності візуальних вимірів у математичній моделі спостереження та ототожнення рухомого об'єкту ставиться вперше.

Постановка завдання. Аномальним можна назвати явище або об'єкт із сукупністю ознак, які не піддаються прийнятному ототожненню за умови наявності вичерпних візуальних, інструментальних (апаратурних) та інформаційних даних. Приклади аномальних об'єктів та явищ, що спостерігаються показує, що головними їх ознаками є не ототожнювана системність та локальність (визначення просторового положення об'єкту) [6]. Локальність має бути підтверджена однією з наступних ознак:

А. Візуальним спостереженням з двох і більше точок з невеликою визначеною базою (сотні метрів, одиниці кілометрів) з відомими азимутами та кутами до горизонту.

Б. Візуальним спостереженням з однієї точки за умови наявності опосередкованих даних, які дозволяють достатньо точно визначити положення об'єкту. Як правило, це два параметри з трьох наступних:

відстань до об’єкту, проекція відстані до на горизонтальну площину, кут до горизонту та висота знаходження об’єкту.

В. Технічним спостереженням (РЛС, оптичний далекомір тощо) з однієї точки з вимірюванням даних, описаних у п.Б.

Слід зауважити, що для ефективної тріангуляції (ознака А) обов’язковою є умова узгодженості даних, оскільки за вимірами кожної (або однієї) пари спостерігачів просторове положення об’єкту має збігатися. В реальних обрахунках нев’язки між показами геометричних параметрів об’єкту при візуальних оцінках двома очевидцями іноді настільки ріжняться між собою, що схиляють дослідника до песимістичних висновків. Д. Мак-Кемпбелл (J. McCampbell), у праці «Нові погляди на проблему НЛО з точки зору науки та здорового глузду» [7] зазначав, що теоретично розміри невідомого об’єкта, який здійснює політ у небі на значній віддалі від спостерігача, ніяк не можуть бути визначені. Без додаткових даних, які дозволяють вийти на прийнятний для дослідника результат, оцінка розмірів НЛО має досить малу цінність. Безумовно, більша кількість очевидців на різних відстанях зазвичай сприяє досягненню збіжності в оцінці просторового положення та інших кількісних параметрів об’єкту. Пошук оптимальних відстаней між очевидцями, та інші аспекти тріангуляції при груповому спостереженні є тематикою окремих робіт.

Аналогічно локальності визначаються і інші просторові та кінематичні кількісні параметри об’єкту, згадані вище.

У роботі [8] показано прийнятність розгляду опису будь-якого не ототожненого явища як структурованого масиву якісних даних та запропоновано формалізацію кількісної мірі вираження прийнятності тої чи іншої гіпотези ототожнення у вигляді її застосовності, яка математично виражається як функція належності (див. нижче). При ширшому розгляді даної проблеми [9] було обґрунтовано доцільність постановки задачі уфологічного дослідження як задачі ототожнення невідомого об’єкту з розподіленими параметрами шляхом його класифікації відносно відомих об’єктів та досліджено обмежений вплив невизначеності, що може міститися у масиві вхідних даних, на функцію належності. У даній роботі ми будемо вважати, що всі оцінки проявів відомі у достатній мірі, і невизначеності, пов’язаної із відсутністю даних у вхідному масиві немає.

Таким чином, нашим завданням є по елементний розгляд та формалізація сукупності факторів, що впливають на похибки візуальних кутових вимірів очевидців аномальних аерокосмічних явищ та пошук шляхів урахування цих факторів в математичних моделях спостереження та ототожнення явищ.

Виклад основного матеріалу дослідження. Починати треба з оцінки особистості «репортера НЛО», та з визначення ступеню похибки, якої він може припуститися [2]. Неправильне або викривлене сприйняття розміру, форми та віддаленості предметів називається зоровими ілюзіями [10]. Природа ілюзій визначається суб’єктивними та об’єктивними причинами. До **суб’єктивних** можна віднести такі причини, як установка, направленість,

емоціональне відношення і т.д. Суб'єктивні причини зумовлені властивостями спостерігача, зокрема такими як вік, стать, професія, психофізіологічні особливості (гострота зору, розрізнення кольорів, окомір, реакції, емоційна стійкість) та стан на момент спостереження. **Об'єктивні** причини визначаються умовами спостереження (віддаль до об'єкту, погодні умови, час доби, місце розташування очевидця, рельєф) та властивостями самого об'єкту або явища, що спостерігається. До таких властивостей відносять просторово-кінематичні параметри, форму, колір, наявність джерел світла тощо.

У сприйнятті кутових розмірів ілюзії сприйняття проявляються у:

- намаганні візуальної системи збільшити при оцінці гострі кути та зменшити тупі
- завищенні кутового розміру при відновленні подій, якщо очевидець концентрував увагу на об'єкті, особливо якщо під час відновлення очевидець знаходиться у закритому приміщенні.

Іншим суттєвим аспектом уфологічного дослідження, про який слід згадати, є людський фактор у постаті самого дослідника. Відомо, що покази очевидця значною мірою залежать від формулювання питань в анкеті або під час інтерв'ю, їх побудови та послідовності, в якій вони задаються очевидцю. Експерименти з оптимального формулювання анкетних питань вже проведені для багатьох областей прикладної соціології. Для уфології мають бути проведені власні дослідження за аналогічними схемами.

Перейдемо до математичної моделі ототожнення. Нехай ми маємо множину апріорних даних $\tilde{A}_K\{\tilde{a}_i\}$, що описують параметри проявів певного явища або об'єкта дослідження. K - порядковий номер не ототожненого явища, що розглядається; $\{\tilde{a}_i\}$ - групи даних. Число параметрів проявів у кожній з груп розподілу довільне і скінчене:

$$\tilde{a}_1\left\{\tilde{a}_{11};\tilde{a}_{12};\tilde{a}_{13}...\tilde{a}_{1\alpha_1}\right\};\tilde{a}_2\left\{\tilde{a}_{21};\tilde{a}_{22};\tilde{a}_{23}...\tilde{a}_{2\alpha_1}\right\};a_3\left\{a_{31};a_{32};a_{33}...a_{3\alpha_1}\right\};...;\tilde{a}_X\left\{\tilde{a}_{X1};\tilde{a}_{X2};\tilde{a}_{X3}...\tilde{a}_{X\alpha_X}\right\}.$$

Множина $\tilde{A}_K\{\tilde{a}_i\}$ отримана на основі «матриці» повідомлення, в якій містяться формалізовані вербальні дані первинного повідомлення та анкетування, і у ній виокремлено дані, що містять прямі та опосередковані оцінки. Маються на увазі дані, які відповідають параметрам, за якими проводиться ототожнення, та дані, за якими ототожнення не проводиться, але які використовуються для обчислення потрібних. При розгляді чисельних даних компонентами груп $\{\tilde{a}_i\}$ є окремі значення, якщо дані представлені детерміновано або чітко визначені дослідником за достовірними джерелами. Але дані можуть бути також апріорі нечіткими внаслідок непевності людини-реєстратора у точному значенні параметру («швидкість вдвічі-втричі перевищувала швидкість літака», «кут до горизонту склав 20-30^0» – оцінки на такий кшталт є практично у кожному повідомленні), а також похідні дані, визначені крізь них. Такі дані теж є носієм виду невизначеності [11], яка

вимагає урахування. Тому компоненти $\{\tilde{a}_i\}$ можуть також бути представлені інтервально: $\{\tilde{a}_i\}:[\tilde{a}_{i1};\tilde{a}_{i\alpha_1}]$.

При дослідженні від множин виду $\tilde{A}_K\{\tilde{a}_i\}$ переходять до множин виду $A_K\{a_1;a_2;a_3;...;a_X\}$, які містять тільки ті дані, які необхідні для ототожнення.

Множина даних $G_N\{a_1;a_2;a_3;...;a_X\}$, $G_N\{a_{ij}\}$, що описує явище або об'єкт із параметрами, визначеними на основі багаторазових прямих спостережень, вимірювань, експериментів та інших достовірних даних є гіпотезою-множиною при розпізнаванні або ототожненні явища-множини $A_K\{a_{ij}\}$. Ототожнення здійснюється шляхом класифікації $A_K\{a_{ij}\}$ відносно множин виду $G_N\{a_{ij}\}$. Об'єднання сукупності множин $G=\bigcup_{N=1}^{L} G_N$ де L – кількість гіпотез, утворює основний масив порівняння. Застосовність кожної гіпотези характеризує функція належності множини $A_K\{a_{ij}\}$ множині $G_N\{a_{ij}\}$:

$$\mu_{G_N}(A_K)=P_N=\begin{cases}(A'_K>G'_N)\to(P_N=S'_N/G'_N),\\(A'_K\le G'_N)\to(P_N=S'_N/A'_K);\end{cases}\qquad P_N=\begin{cases}(0,1],\ A_K\cap G_N=\overline{\varnothing},\\0,\ A_K\cap G_N=\varnothing.\end{cases}\tag{1}$$

Число S'_N характеризує число параметрів проявів, що співпали у множині явища та гіпотези, визначене з відповідної множини $S'_N\{a'_{ij}\}=G_N\{a_{ij}\}\cap A_K\{a_{ij}\}$. По кожному параметру збіг або не збіг параметрів визначається бінарними змінними (тобто які приймають значення 0 і 1). A'_K та G'_N – числа параметрів проявів у множинах явища та гіпотези, визначені з відповідних множин $A'_K\{a'_{ij}\}$ та $G'_N\{a'_{ij}\}$, що також визначають бінарними змінними існування або не існування у множинах $A_K\{a_{ij}\}$ та $G_N\{a_{ij}\}$ відповідних параметрів.

Введемо похибки візуальних оцінок у вигляді вектору $\Delta\{\delta_1;\delta_2;\delta_3;...;\delta_X\}$, в якому кожен компонент $\{\delta_i\}=\{\delta_{i1}\times\delta_{i2}\times....\times\delta_{ik_j}\}$, де k_j – кількість факторів для різних видів вимірів, що впливають на точність візуальних оцінок. Для зручності обрахунків використовуватимемо коефіцієнти похибок (див. нижче).

Недоліком методу ототожнення в представленому вигляді є рівнозначність параметрів проявів у функції належності (1) при ототожненні. Інакше кажучи, по різному встановлені параметри мають однакову вагу при урахуванні, що не завжди відповідає дійсності. Таким чином, вагові коефіцієнти мають відображати міри довіри до даних, або ступінь надійності виміру. У даній роботі пропонується увести вагові коефіцієнти як похідні від похибок:

$$W\begin{Bmatrix}w_1;\\w_2;\\\cdots\\w_X\end{Bmatrix}=\begin{Bmatrix}1\\1\\\cdots\\1\end{Bmatrix}-\Delta\{\delta_i\}=\begin{Bmatrix}1-\delta_1\\1-\delta_2\\\cdots\\1-\delta_X\end{Bmatrix}.\tag{2}$$

Справді, чим менш точно виміряний параметр, тим менше його можливість відігравати вирішальну роль у ототожненні. Вагові коефіцієнти можуть бути також встановлені директивно шляхом експертних оцінок або міркувань дослідника.

Тепер запишемо алгоритм, за яким має виконуватися уфологічне дослідження при урахуванні людського фактору:

1. Мобілізація даних первинного повідомлення та анкетування. Вербальні дані формалізуються за обраною системою (складається «матриця» повідомлення).
2. Акумуляція апріорних даних у множині $\tilde{A}_K\{\tilde{a}_i\}$.
3. Складаються множини $\tilde{A}_{K_\pi}\{\tilde{a}_i\}$ усіх можливих варіацій апріорних даних, в т.ч. заданих нечітко (беруться граничні значення). $\pi \le X^2$ – число множин варіацій.
4. В залежності від специфіки апріорних даних знаходяться та перемножуються компоненти вектора похибок $\Delta\{\delta_1;\delta_2;\delta_3;...;\delta_X\}$.
5. Знаходяться коефіцієнти похибок виду $\max(K_{\Delta i}) = 1 + \{\delta_i\}$, $\min(K_{\Delta i}) = 1 - \{\delta_i\}$.
6. Отримуємо множини варіацій з $\max$ та $\min$ значеннями апріорних даних за похибками, перемноживши $\max \tilde{A}_{K_\pi} = \{\tilde{a}_i \times \max(K_{\Delta i})\}$, $\min \tilde{A}_{K_\pi} = \{\tilde{a}_i \times \min(K_{\Delta i})\}$.
7. Для всіх множин варіацій апріорних даних за похибками знаходяться відповідні множини сукупностей $\max A_K\{a_{ij}\}$ та $\min A_K\{a_{ij}\}$ шляхом визначення параметрів, необхідних для ототожнення (шляхом тріангуляції та іншими методами).
8. Аналізується цільова атрибутика параметрів явища або об’єкту. Якщо вона однакова (наприклад для нерухомого об’єкту або явища $\max$ {кутовий розмір} при $\max$ {висота} означає і $\max$ {діаметральний розмір}), складається $\max$ план та $\min$ план, розгляду яких зазвичай достатньо для суджень про ототожнення.
9. Якщо максимальний та мінімальний план у сукупностях $\max A_K\{a_{ij}\}$ та $\min A_K\{a_{ij}\}$ виражені неявно (нема множин, в яких всі значення будуть гранично великі та малі), ми маємо Парето-простір можливих розрахункових значень. В такому випадку розглядаються послідовно характерні плани, найбільш наближені до $\min$ та $\max$ (наприклад усі, в яких не граничним з усіх є лише один параметр, потім в яких два і т.д.).
10. Якщо цільова атрибутика параметрів не однакова, то за розрахункові плани беруться усі множини зі сукупностей $\max A_K\{a_{ij}\}$ та $\min A_K\{a_{ij}\}$.
11. Знаходяться множини $A'_K\{a'_{ij}\}$ та множини $G'_N\{a'_{ij}\}$ та $S'_N\{a'_{ij}\}$ для всіх N
12. Виписується множина вагових коефіцієнтів $W\{w_i\}$.
13. Знаходяться множини $A'_{KW}\{a'_{ij} \cdot w_i\}$, $G'_{NW}\{a'_{ij} \cdot w_i\}$ та $S'_{NW}\{a'_{ij} \cdot w_i\}$ та суми їх членів A'_{KW}, G'_{NW} та S'_{NW}.

14. Обчислюється застосовність (1): $P_N = \begin{cases} (A'_{KW} > G'_{NW}) \rightarrow (P_N = S'_{NW} / G'_{NW}), \\ (A'_{KW} \leq G'_{NW}) \rightarrow (P_N = S'_{NW} / A'_{KW}); \end{cases}$.
15. Гіпотези рангуються за межовими рівнями застосовності (напр.«від 1 до 0,8» тощо).
16. Відхилення дослідником гіпотез, які не задовольняють параметрам, не врахованим у математичній моделі, а також тих гіпотез, які суперечать умовам спостереження та здоровому глузду.
17. Винесення висновків щодо ототожненості або не ототожненості явища або об'єкту за максимальною та мінімальною застосовністю гіпотез. Формування звіту.

Кількісні значення похибок, які мають використовуватися при обчисленні значень параметрів для планів ототожнення складають найбільше утруднення. Окремі джерела наводять величини похибок в діапазонах 5-10% [5], 5-25% [12], але ці дані радше мають довідковий, аніж придатний до застосування у дослідженнях характер. При подальших дослідженнях обов'язково мають бути проведені експерименти з комбінуванням умов спостереження, властивостей об'єктів та психофізіологічних особливостей очевидців (за різними соціальними, віковими та іншими групами) для визначення значень похибок із забезпеченням статистичної репрезентативності вибірок та валідності результатів. Кінцевою метою є вироблення систематизованих даних щодо похибок та визначення особливостей та правил їх застосування у розрахунках.

Висновки. Таким чином людський фактор являє собою невід'ємну та складову кожного спостереження, де у якості реєстратора виступає людина-очевидець. Розклад людського фактору на систему похибок, які зміщують оцінки параметрів проявів дає можливість достатньо ефективно урахувати його вплив у прийнятій математичній моделі ототожнення явищ або об'єктів та підвищує адекватність результатів ототожнення реальним умовам.

Можна прогнозувати, що урахування усіх або навіть просто самих суттєвих з визначених складових людського фактору, а також збільшення числа параметрів порівняння при розрахунках буде утворювати такий великий Парето-простір можливих варіацій параметрів з якого важко буде зробити однозначні висновки щодо ототожнення об'єктів. Ця обставина підтверджується і експериментальними обрахунками. В той же час це зумовлює потребу вдосконалення математичного апарату шляхом введення та нормування імовірнісних складових, а також точної детермінації формалізованих факторів впливу, взаємопов'язаних та диференційованих в залежності від параметрів спостереження та особливостей людини-реєстратора. Безумовно, це потребує широких експериментальних досліджень та являє собою значний фронт подальшої роботи.

Список літератури:

1. *Schuessler J.*, Detection and Identification of UFOs Using Existing Technology. Mutual UFO Network, Inc. – U.S., Morrison, 2000;

2. *Hynek, Allen*, The UFO Experience: A Scientific Inquiry – Marlowe & Co ,U.S., 1999 - 276 p.;
3. *Білик А.С.* Проблематика ототожнення аномальних явищ і шляхи її вирішення/ Доповіді на Круглому Столі «Феномени Артефактів» , – Київ, 2004 (на правах рукопису);
4. *Огородников Б.И., Кирчо А.Н., Крохин Л.А.*, Подготовка спортсменов-ориентировщиков М.: "Физкультура и спорт", 1978.
5. *Говорухин А. М., и др.* Справочник офицера по военной топографии, 3 изд., М., 1968.
6. Методические рекомендации по организации изучения аномальных явлений в окружающей среде – М.: Комиссия по АЯ в окружающей среде Комитета по проблемам охраны окружающей природной среды СНИО ВЦСПС, 1988, – С.32;
7. *Мак Кэмпбэлл Дж.* Новые взгляды на проблему НЛО с точки зрения науки и здравого смысла – Джеймс Компани, Белмонт, США, 1973 -92 с.;
8. *Білик А.С.*, Порівняння масивів якісних даних на прикладі не ототожнених явищ //Зб. наук. праць IV Міжн. наук. конф. „Політ”,– К.: НАУ, 2004, вип.4, С.103-106;
9. *Білик А.С.* Аналіз ієрархічно структурованих інформаційних масивів в умовах невизначеності.// Зб. наук. праць міжн. наук. конф. „Політ-2005”, – Київ, НАУ,2005, вип.5, С.63-66;
10. *Артамонов И.Д.* Иллюзии зрения. М., 1961
11. Многокритериальные системы при неопределенности и их приложения: межвуз. сб. науч. тр.– Челябинск, 1988. – С.6
12. Журнал "Военный вестник" //№ 23 за декабрь М.: 1945 г.;

Білик А.С. Визначення просторових геометричних характеристик об'єктів з урахуванням похибок вимірювань// Методологія та практика дослідження аномальних явищ. Під заг. ред. А.С. Білика. – К.: Науковий світ, ФАКС НТУУ «КПІ», 2010. – 134 с.

ВИЗНАЧЕННЯ ПРОСТОРОВИХ ГЕОМЕТРИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ОБ'ЄКТІВ З УРАХУВАННЯМ ПОХИБОК ВИМІРЮВАНЬ

Постановка проблеми. Як правило, статичні і динамічні характеристики руху об'єктів, оцінені безпосередньо очевидцями, не є достовірними [3; 4]. В зв'язку з цим виникає проблема визначення їх на основі непрямих, опосередкованих даних по спостереженню, якомога ширше спираючись на незалежні еталонні та відомі величини. При ототожненні значущими статичними характеристиками руху об'єкту є діаметральний розмір та висота над абсолютною позначкою земної поверхні. При цьому суттєвий вплив чинять суб'єктивні і об'єктивні фактори, що призводять до похибок вимірювань.

Аналіз останніх досліджень. Загалом, проблематика визначення просторових характеристик об'єктів і урахування похибок виникає у будь якому серйозному уфологічному дослідженні і достатньо добре освітлена [5; 6; 7] та ін.

Одним з найвідоміших досліджень просторових характеристик НЛО є дослідження локалізації Петрозаводського феномена [1]. Запропонована у [1] методика базується на статистичній оцінці точності спостережень. Кожному напрямку була надана певна статистична вага, що враховує якість спостережень, повноту, наявність орієнтирів а також час, що минув після спостереження.

Очевидним недоліком статистичного підходу є узагальнення похибок очевидців, які є індивідуальними. Уведені при такому підході вагові коефіцієнти урахування умов спостереження ω_i мають досить малу дискретність рангової шкали та призначаються за експертними оцінками, яким властива суб'єктивність та упередженість.

Постановка завдання. У [8] було запропоновано напівімовірнісну методику урахування невизначеності у похибках візуальних оцінок, що їх можуть чинити очевидці під впливом психофізіологічних та інших факторів. Методика була розроблена для випадку спостереження НЛО одним очевидцем. У даній роботі розглядається застосування методики для двох і більше очевидців.

Виклад основного матеріалу дослідження. Загалом, якщо очевидців було декілька, але вони знаходилися один поруч одного (тобто мало місце групове спостереження), то діаметральний розмір і висота об'єкту можуть бути отримані шляхом обробки даних від кожного з очевидців окремо (як для одного очевидця) на основі результатів незалежного анкетування.

При обробці даних, наданих окремими очевидцями (або групами очевидців), що на момент спостереження були віддалені між собою на досить

значну відстань (як правило 100 м і більше в залежності від масштабів явища), слід провести *тріангуляцію*. Цей метод, широко застосовуваний в геодезії, дозволяє визначити усі шукані параметри, виходячи тільки з кутів до горизонту, напрямків спостереження об'єкту, та даних про просторове розташування спостерігачів, що можуть бути надані ними або визначені при проведенні рекогносцировки. Відстань між очевидцями вимірюється за топографічним планом місцевості (при наявності точних даних щодо місцеположення очевидців у момент спостереження) або встановлюється при проведенні рекогносцировки натурним вимірюванням.

Зауважимо, що в групових спостереженнях для рухомих об'єктів при визначенні просторових геометричних характеристик до розгляду беруться дані за вимірами очевидців, здійсненими у один і той же момент часу для кожного з очевидців, або розглядаються дані за вимірами кожного очевидця окремо у різні моменти часу. При визначенні кінематичних характеристик беруться послідовні покази очевидців, узгоджені у часі.

Кути, виміряні у горизонтальній площині між напрямком на об'єкт і напрямком на іншого спостерігача можуть бути визначені через магнітні азимути, або також виміряні за топографічним планом, коли напрям, в якому спостерігався об'єкт, можна чітко встановити за допомогою орієнтирів на місцевості тощо.

Методика, запропонована у [8] базується на напівімовірнісному урахуванні похибок шляхом уведення для кожного очевидця вектору деяких констант $\Delta\{\delta_1;\delta_2;\delta_3;...;\delta_X\}^T$, в якому кожен компонент $\{\delta_i\}=\left\{\delta_{i1}\times\delta_{i2}\times....\times\delta_{ik_j}\right\}^T$, де k_j – кількість факторів для різних видів вимірів, що впливають на точність візуальних оцінок. Компоненти $\{\delta_i\}$ суть зафіксовані граничні значення похибок, що враховують як випадкові так і похибки внаслідок суб'єктивних (залежний від кожного конкретного спостерігача) та об'єктивних (загальні умови спостереження) факторів.

Такий підхід є виправданим у припущенні того, що мінімальні і максимальні похибки можуть відрізнятися за абсолютними значеннями і суб'єктивні фактори в них відіграють більшу (і до того ж неоднакову для різних очевидців) роль, аніж об'єктивні, будучи в той же час від них залежні. Наразі напівімовірністний підхід урахування невизначеності даних є загальною тенденцією досліджень у галузі точності вимірювань [11].

Вплив на значення здійснюється шляхом перемноження вектору виміряних кожним спостерігачем параметрів $A_K\{a_1;a_2;a_3;...;a_X\}^T$ на вектор вагових коефіцієнтів, які є вивідні від похибок і відображають міри довіри до даних, або ступінь надійності виміру.

$$W_{\min}\{w_1;w_2;...;w_X\}^T=\{S\}^T+\Delta_{\min}\{\delta_1;\delta_2;\delta_3;...;\delta_X\}^T, \quad (1)$$

$$W_{\max}\{w_1;w_2;...;w_X\}^T=\{S\}^T+\Delta_{\max}\{\delta_1;\delta_2;\delta_3;...;\delta_X\}^T, \quad (2)$$

$\{S\}^T$ – транспонований одиничний вектор.

Відповідно отримуємо *мінімальний і максимальний плани*:

$$\left(A'_{KW}\right)_{\min} = A_K\left\{a_1; a_2; a_3; \ldots; a_X\right\}^T \cdot W_{\min}\left\{w_1; w_2; \ldots; w_X\right\}^T, \quad (3)$$

$$\left(A'_{KW}\right)_{\max} = A_K\left\{a_1; a_2; a_3; \ldots; a_X\right\}^T \cdot W_{\max}\left\{w_1; w_2; \ldots; w_X\right\}^T. \quad (4)$$

План, що визначений на основі апріорних даних спостерігача (без урахування похибок) назвемо *середнім планом*. Відтак, нашим актуальним завданням є визначення просторових геометричних характеристик об'єктів при спостереженні двома очевидцями з урахуванням похибок вимірювань.

Обробка даних, наданих двома очевидцями. Розглянемо застосування методики для випадку, коли дані надані двома спостерігачами. Нехай $A_i(x;y)$ та $A_{i+1}(x;y)$ – точки розташування першого і другого спостерігачів в координатній площині. Відповідно α_i та α_{i+1} – кути, виміряні спостерігачами між напрямком на об'єкт і напрямком на іншого спостерігача; β_i та β_{i+1} – кути, виміряні спостерігачами між умовним центром тіла об'єкту та горизонтальною площиною («кути до горизонту»); γ_i та γ_{i+1} – кутові розміри об'єкту, виміряні спостерігачами, $b_{i,i+1}$ – відстань між спостерігачами:

$$b_{i,i+1} = \sqrt{\left(x_i - x_{i+1}\right)^2 + \left(y_i - y_{i+1}\right)^2} \quad (5)$$

В моделі тріангуляції, що розглядається, детермінованими вважаються тільки координати спостерігачів $A_i(x;y)$ та $A_{i+1}(x;y)$. Величини α_i, α_{i+1}, β_i, β_{i+1}, γ_i та γ_{i+1} мають кожна двоскладовий вектор додатних і від'ємних похибок $\Delta\left\{\delta^+; \delta^-\right\}^T$, визначений дослідником стандартизовано з об'єктивних умов спостережень і суб'єктивних параметрів спостерігача.

Відповідним чином, для названих величин (які складають умовний середній план) будуть також визначені значення мінімального і максимального планів:

$$minplan\left(A'_{KW}\right)_{\min}\begin{Bmatrix}\alpha_i\\ \beta_i\\ \gamma_i\end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix}\alpha_i\\ \beta_i\\ \gamma_i\end{Bmatrix}\cdot W_{\min}\begin{Bmatrix}w_{\alpha_i}\\ w_{\beta_i}\\ w_{\gamma_i}\end{Bmatrix};\ minplan\left(A'_{KW}\right)_{\min}\begin{Bmatrix}\alpha_{i+1}\\ \beta_{i+1}\\ \gamma_{i+1}\end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix}\alpha_{i+1}\\ \beta_{i+1}\\ \gamma_{i+1}\end{Bmatrix}\cdot W_{\min}\begin{Bmatrix}w_{\alpha_{i+1}}\\ w_{\beta_{i+1}}\\ w_{\gamma_{i+1}}\end{Bmatrix}; \quad (6)$$

$$maxplan\left(A'_{KW}\right)_{\max}\begin{Bmatrix}\alpha_i\\ \beta_i\\ \gamma_i\end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix}\alpha_i\\ \beta_i\\ \gamma_i\end{Bmatrix}\cdot W_{\max}\begin{Bmatrix}w_{\alpha_i}\\ w_{\beta_i}\\ w_{\gamma_i}\end{Bmatrix};\ maxplan\left(A'_{KW}\right)_{\max}\begin{Bmatrix}\alpha_{i+1}\\ \beta_{i+1}\\ \gamma_{i+1}\end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix}\alpha_{i+1}\\ \beta_{i+1}\\ \gamma_{i+1}\end{Bmatrix}\cdot W_{\max}\begin{Bmatrix}w_{\alpha_{i+1}}\\ w_{\beta_{i+1}}\\ w_{\gamma_{i+1}}\end{Bmatrix}. \quad (7)$$

Проекції відстаней від спостерігачів до об'єкта на горизонтальну площину d_i та d_{i+1} визначатимуться як:

$$d_{i+1} = \frac{b_{i,i+1}}{\sin\alpha_{i+1}\cdot ctg\alpha_i + \cos\alpha_{i+1}},\ d_i = \frac{d_{i+1}\cdot\sin\alpha_{i+1}}{\sin\alpha_i}. \quad (8)$$

Вищенаведені формули записані для середнього плану. Відтоді для пари спостерігачів ми матимемо комбінацію з дев'яти можливих оцінок d (див. рис. 1), що утворюють т.зв. «трикутники похибок» [10].

В свою чергу, кожна з дев'яти оцінок проекцій відстаней від спостерігачів до об'єкта на горизонтальну площину буде давати три оцінки висоти об'єкту над горизонтальною площиною, що проходить через точку спостереження h (див. рис. 2):

$$(h_i)_{11} = (d_i)_1 \cdot \tan(\beta_i)_1 ; (h_i)_{12} = (d_i)_1 \cdot \tan(\beta_i)_2 ; \ldots (h_i)_{93} = (d_i)_9 \cdot \tan(\beta_i)_3 \quad (9)$$

$$(h_{i+1})_{11} = (d_{i+1})_1 \cdot \tan(\beta_{i+1})_1 ; (h_{i+1})_{12} = (d_{i+1})_1 \cdot \tan(\beta_{i+1})_2 ; \ldots (h_{i+1})_{93} = (d_{i+1})_9 \cdot \tan(\beta_{i+1})_3 \quad (10)$$

Відстані від точки спостереження до умовного центру об'єкта за кожним виміром з урахуванням похибок становитимуть:

$$A_i(O_i)_{11} = \sqrt{(d_i)_1^2 + (h_i)_{11}^2} ; A_i(O_i)_{12} = \sqrt{(d_i)_1^2 + (h_i)_{12}^2} ; \ldots A_i(O_i)_{93} = \sqrt{(d_i)_9^2 + (h_i)_{93}^2} \quad (11)$$

$$A_{i+1}(O_{i+1})_{11} = \sqrt{(d_{i+1})_1^2 + (h_{i+1})_{11}^2} ; A_{i+1}(O_{i+1})_{12} = \sqrt{(d_{i+1})_1^2 + (h_{i+1})_{12}^2} ; \ldots$$

$$A_{i+1}(O_{i+1})_{93} = \sqrt{(d_{i+1})_9^2 + (h_{i+1})_{93}^2} \quad (12)$$

Враховуючи, що виміри кутового розміру об’єкта γ_i та γ_{i+1} також є не детермінованим величинами, кожна з отриманих 27 оцінок відстаней від точки спостереження до умовного центру об'єкта буде давати три оцінки діаметрального розміру (для мінімального, максимального і середнього планів):

$$(D_i)_{11} = 2A_i(O_i)_{11} \cdot \tan(0,5\gamma_i) ; \ldots (D_i)_{93} = 2A_i(O_i)_{93} \cdot \tan(0,5\gamma_i) \quad (13)$$

$$\min(D_i)_{11} = 2A_i(O_i)_{11} \cdot \tan\left(0,5(\gamma_i)_{\min}\right) ; \ldots \min(D_i)_{93} = 2A_i(O_i)_{93} \cdot \tan\left(0,5(\gamma_i)_{\min}\right) \quad (14)$$

$$\max(D_i)_{11} = 2A_i(O_i)_{11} \cdot \tan\left(0,5(\gamma_i)_{\max}\right) ; \ldots \max(D_i)_{93} = 2A_i(O_i)_{93} \cdot \tan\left(0,5(\gamma_i)_{\max}\right) \quad (15)$$

Обробка даних, наданих n очевидцями. Якщо спостереження проводилося більше ніж двома очевидцями, до розгляду беруться оцінки всіх можливих пар спостерігачів, кількість яких $k = 0,5\left(n^2 - n\right)$.

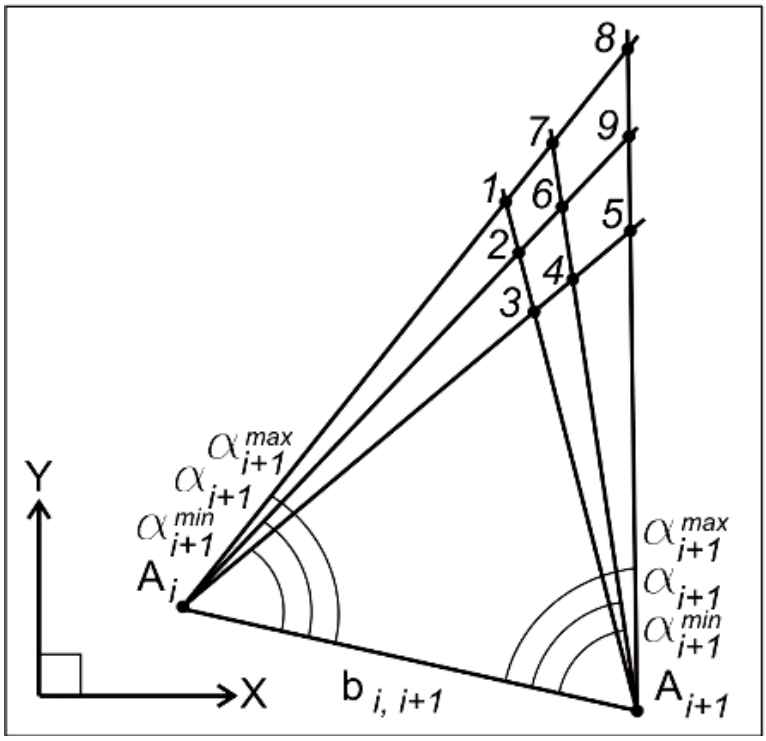

Рис. 1. Оцінки проекції відстаней від двох спостерігачів до об’єкта. Нумерація довільна

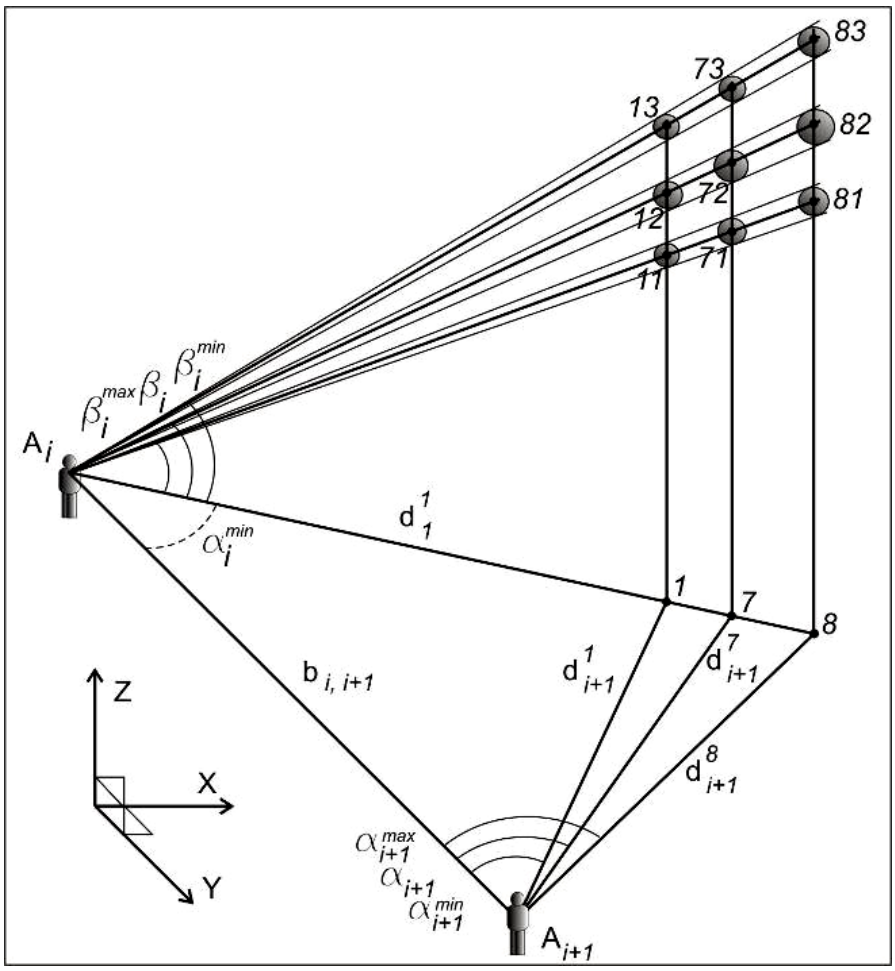

Рис. 2. Визначення діаметрального розміру за одним зі сполучень для першого спостерігача

Зауважимо також, що в даній роботі приймається, що очевидці знаходяться у одній площині ($z_{A_i} = 0$), що є виправданим для більшості спостережень, коли очевидці знаходяться на рівнинній місцевості недалеко один від одного. Проте якщо геодезичні перевищення Δ_{heod} між точками є достатньо суттєвими, їх урахування при тріангуляції можливе зведенням до плоскої задачі введенням до виміряного спостерігачем кута $\beta_{вим.}$ поправки $\Delta\beta = \beta_{вим.} \pm \arctan\left(\frac{h + \Delta_{heod}}{d}\right)$ при відомих проекції відстані до об'єкту на горизонтальну площину d та висоті об'єкта h.

Висновки. Отже ми розглянули методику та практичні аспекти визначення просторових геометричних характеристик неототожнених літальних об'єктів в умовах невизначеності, пов'язаної із похибками спостереження для багатьох очевидців. Звісно, пропонована методика має деякі обмеження. Вона розроблена спеціалізовано для спостережень, що відносяться до контактів 1 і 2 роду [9], де потрібно визначити просторові характеристики об'єктів з метою їх ототожнення. В основному до таких спостережень відносять спостереження поодиноких об'єктів з відстані понад 200 м [9], коли провести ототожнення без ретельного аналізу неможливо.

Втім, дана методика застосовна також і до спостережень груп об'єктів (у такому випадку аналіз проводиться для кожного або укрупнено для групи об'єктів) а також для ареальних об'єктів, коли форму об'єкта або його чітке положення локалізувати не вдається. Зрештою, навіть при розгляді спостережень, що відносяться до контактів 3 і 4 роду, які зазвичай апріорі не можуть бути ототожнені як явища відомої природи, визначення просторових характеристик іноді може бути корисним або принаймні не зайвим.

Запропонована методика також дозволяє визначати кінематичні характеристики об'єктів за умови розгляду їх руху як послідовності дискретних статичних станів системи та узгодженні часових параметрів між очевидцями. Методика вже успішно апробована при аналізі повідомлень про спостереження аномальних аерокосмічних явищ, що надходять до Українського науково-дослідного центру вивчення аномалій «Зонд».

Основною дилемою і перспективою подальших досліджень уявляється проведення досліджень із визначення стандартизованих компонентів векторів $\{\delta_i\}$ для різних умов спостережень і активних типологічних факторах спостерігачів.

Зауважимо також, що розроблена методика є універсальною щодо джерел даних, зокрема у якості спостерігачів можуть виступати не тільки очевидці, але й автоматичні або людино-машинні системи реєстрації тощо.

Список літератури:

1. Мезенцев А. Г. Определение пространственного положения аномального атмосферного явления 20.09.1977 в районе г. Петрозаводска. Отчет. / Мезенцев А. Г. – Петрозаводск: Петрозав. гос. ун-т им. О.В. Куусинена, 1978. – 20 с.
2. Бронштэн В. А. Планеты и их наблюдение. § 32. Ошибки наблюдений / Бронштэн В.А. —Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: Наука: Гл. ред. физ.-мат. лит. 1979. – 416 с.
3. Андреев В. А. НЛО или ошибки наблюдателей. [Електронний ресурс] / Андреев В. – РФ: 2000. – Режим доступу : http://www.vadim-andreev.narod.ru.
4. Герштейн М. Б. Особенности восприятия очевидцами аномальных явлений и их учет в ходе расследования. / Герштейн М. – UFOnews 08.04.2002 – 9 с.
5. Методические рекомендации по организации изучения аномальних явлений в окружающей бреде. Союз науч.-инж. общ. ВЦПС. Комиссия по АЯ в ОС. М.: 1988. – 72 с.
6. Скобелев Б. Ю. Классификация сообщений и определение физических свойств феномена. Отчет. / Скобелев Б.Ю. – Новосибирск. : 1979. – 44 с.
7. Дюссер Раймонд. Персональное уравнение и точность / Дюссер Р. Циркуляр EAON #5, 2002.
8. Білик А. С. Урахування людського фактору в уфологічних дослідженнях// VI міжн.наук.-техн.конф. «Гіротехнології, навігація, керування рухом та конструювання авіаційно-космічної техніки»: зб. доповідей. Ч.І. / Білик А. С. – К. : НТУУ «КПІ», 2007, – С. 94-101.
9. Hynek Allen.The UFO Experience: A Scientific Inquiry – Marlowe & Co ,U.S., 1999. – 276 p.
10. Михайлов В.С. Определение места судна в море визуальными методами. [у кн.] Навигация и лоция. Учебное пособие. / Михайлов В.С., Кудрявцев В.Г. – К.: Аристей, 2006 г. – 832 с.

11. Радев Х. К. Инструментална неопределеност, максимално допустима грешка и клас на точност на средствата на измерване / Радев Х. К. // Metrology & metrology assurance 2006. – Sozopol, Bulgaria -2006. – P. 17-26.

Білик А.С. Феноменологічний світ // Методологія та практика дослідження аномальних явищ. Під заг. ред. А.С. Білика. – К.: Науковий світ, ФАКС НТУУ «КПІ», 2010. – 134 с.

ФЕНОМЕНОЛОГІЧНИЙ СВІТ

Сучасний світ – феноменологічний. Експериментальне спостереження явищ і феноменів та встановлення локальних взаємозв'язків між ними передує їх поясненню в системі існуючих наукових уявлень про світ. Наука розвивається стрибкоподібно, переходячи від одних парадигмальних теорій до інших, більш універсальних і всеосяжних. Аномалії, як факти, що не можуть бути пояснені в рамках існуючої парадигми, стають рушієм до її зміни, підґрунтям для ствердження нової системи знань. Всі відкриття нових типів явищ характеризують етапи, що включають попереднє усвідомлення аномалій, поступове або миттєве їх признання – як дослідне, так і понятійне, і послідуючу зміну парадигмальних категорій і процедур, яка часто зустрічає опір [1].

Проте інерціальність наукової парадигми, що виступає як її захисний і регуляторний механізм, у сучасному інформаційному світі [2] призводить до часткової акцепції явищ та відсутності ефективної консолідації пояснень їх проявів з точки зору різних областей знань.

Так, наприклад, допускаючи, що спостерігач може впливати на редукцію хвильової функції [3] і навіть на імовірності подій у світі макрооб'єктів [4], існуюча парадигма все ще не може визнати телекінез і яснобачення [5]. Спостерігаючи надсвітлові швидкості сигналів від пульсарів [6], вагається визнати їх засобом передачі інформації [7, 8]. Допускаючи можливість розвитку у позаземних цивілізацій, енергоспоживання яких співмірне енергіям зоряних систем [9] технологічних об'єктів, як сфери Дайсона [10], обходить увагою такі об'єкти як «червоний квадрат» HD44179 [11] і SS433 [12]. Шукаючи сліди позаземного розуму у радіосигналах [13], парадигма не враховує можливу наявність таких слідів на Землі [14, 15] як втім і на інших тілах Сонячної систем [16]. Спростовуючи астрологію [17], існуюча парадигма не в змозі пояснити впливу астрономічних явищ на непов'язані земні процеси [18; 19]. Незважаючи на багатий фактичний матеріал [20, 21], та розроблені моделі [22, 23, 24] у сфері феноменології залишаються можливість існування паралельних світів.

Проте наука ще ніколи не була так близька до формування цілісної картини світобудови. Останні дослідження все більше стирають межі між класичною і квантовою фізиками [25]. Відкриття лише протягом останніх 20 років понад 400 екзопланет та води на Марсі змусило перейти від позицій унікальності Землі [26] до оптимістичних прогнозів відкриття позаземного життя вже в цьому сторіччі [28].

Аномалістика не тільки знаходиться на стику різних галузей науки в плані використання їх методик, вона є сполучною ланкою між фактично спостережуваними явищами реального світу і його теоретичними моделями.

В цьому ракурсі дослідження аномальних явищ з наукової точки зору є

особливо актуальним [27]. Адже насамперед, аномальні явища – ознака і нагадування, що існуюче уявлення про будову і устрій Світу ще досить далеке від повноти.

І прихід нової наукової парадигми, яка здатна їх пояснити, слід очікувати вже у найближчі часи.

Список літератури:

1. Кун Т. Структура научных революций, – М., Прогресс, 1977.
2. Шеннон К. Работы по теории информации и кибернетике. – М.: Изд-во иностранной литетаратуры, 1963. – 830 с.
3. Менский М.Б. Концепция сознания в контексте квантовой механіки // УФН, т.175, №4. – С.413-435.
4. Dean Radin. Entangled Minds: Extrasensory Experiences in a Quantum Reality. Paraview Pocket Books: – New York, 2006. – 368 p.
5. Ханцеверов Ф.Р. Эниология. В 3-х томах. Т.1. МАЭН. – М.: АНМ, 1996. – 282 с.
6. F. A. Jenet, D. Fleckenstein, A. Ford, A. Garcia, R. Miller, J. Rivera, K. Stovall Apparent Faster-Than-Light Pulse Propagation in Interstellar Space: A new probe of the Interstellar Medium / Cornell University Library, – 13 Sep 2009.
7. Арепьев Ю. Д. Изменение собственного поля частиц, генерация электромагнитного излучения и сверхсветовая связь в природе // Физика сознания и жизни, космология и астрофізика, 2006, №3.
8. Олейник В.П. Проблема сверхсветовой коммуникации: сверхсветовые сигналы в электромагнитном поле и их физический носитель // Физика сознания и жизни, космология и астрофизика, 2006, №1.
9. Кардашев Н.С. Передача информации внеземными цивилизациями // Внеземные цивилизации. – Ереван: Изд-во АН Армянской ССР, 1965. – С. 37-53.
10. Dyson, Freeman J.: Imagined Worlds. Harvard University Press, 1998. – p. 163.
11. Кульський А.Л. «Парадокс Ферми»:существует ли он в действительности? // Вселенная пространство, время. №10/2006. – С. 38-42.
12. Лефевр В.А. Космический субъект. – М.: Когито-центр, 2006. – 221 с.
13. Шкловский И. С. Вселенная. Жизнь. Разум.– М.: «Наука», 1980. – 352 с.
14. Василик П.В., Фурдуй Р.С. О функциональной роли мегалитов // Методологія та практика дослідження аномальних явищ. Під заг. ред. А.С. Білика. – К.: Науковий світ, ФАКС НТУУ «КПІ», 2010. – 134 с.
15. Прусс О.П. На пути к диалогу: планетарные системы на полях Земли // Методологія та практика дослідження аномальних явищ. Під заг. ред. А.С. Білика. – К.: Науковий світ, ФАКС НТУУ «КПІ», 2010. – 134 с.
16. Архипов А.В. Археологическая разведка Луны: результаты проекта SAAM / матер. науч.конф. "SETI на пороге XXI века: итоги и перспективы", – М.: 2002.
17. Саган К. «Космос»/Cosmos: A Personal Voyage, Random House, 2002. – 384 с.
18. Шноль С.Э., Коломбет В.А., Пожарский Э.В. и др. О реализации дискретных состояний в ходе флуктуаций в макроскопических процессах // УФН, в.168 (10), 1998. – С.1129-1140.
19. Пугач А.Ф. Соломинка чувствует Солнце и Луну сквозь Землю // Методологія та практика дослідження аномальних явищ. Під заг. ред. А.С. Білика. – К.: Науковий світ, ФАКС НТУУ «КПІ», 2010. – 134 с.
20. Vallee. J. Dimensions. A Casebook of Alien Contact. Contemporary Books, Chicago-New York. 1988, – 304 pp.
21. Jenny Randles, Time Storms: The Amazing Evidence of Time Warps, Space Rifts and Time Travel Berkley Pub Group 2002 – 174 p.

22. Каку М., Параллельные миры: Об устройстве мироздания, высших измерениях и будущем Космоса / Перев. с англ. – М.: ООО Издательство «София», 2008. – 416 с.
23. Everett H III Rev. Mod. Phys. v29 – p.454 (1957), reprinted 1983.
24. Писаренко В.Г. О гипотезе существования АЯ, возможности управления многосвязностью пространства-времени и межзвездной коммуникации // Методологія та практика дослідження аномальних явищ. Під заг. ред. А.С. Білика. – К.: Науковий світ, ФАКС НТУУ «КПІ», 2010. – 134 с.
25. Wave–particle duality of C_{60} molecules // Nature 401, 680-682 (14 October 1999) | doi:10.1038/44348
26. Шкловский И.С. Существуют ли внеземные цивилизации // Земля и Вселення,№ 3/1985. – С. 76-80.
27. Кириченко А.Г. Исследование аномальных явлений: проблемы, концепции, методы и средства // Методологія та практика дослідження аномальних явищ. Під заг. ред. А.С. Білика. – К.: Науковий світ, ФАКС НТУУ «КПІ», 2010. – 134 с.
28. Rees M. ET may be there, but will he call? // The Times, October 21, 2008.