

## ПОРІВНЯЛЬНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПАРАМЕТРІВ ВЕКТОРА ВІЗЕ ТА ЙОГО ВАРІАЦІЙ НА РЕЖИМНІЙ ГЕОФІЗИЧНІЙ СТАНЦІЇ „НИЖНЄ СЕЛИЩЕ” ТА МАГНІТНІЙ ОБСЕРВАТОРІЇ „ГУРБАНОВО”

Виконано порівняльний аналіз рядів магнітоваріаційних параметрів для режимної геофізичної станції „Н.Селище” (Закарпатський прогин) та магнітної обсерваторії „Гурбаново” (Західні Карпати). Часові зміни параметрів векторів Візе на обох пунктах спостереження мають подібну морфологію. На МО „Гурбаново” виділяється локальна аномалія, природа якої, ймовірно, пов’язана з сейсмотектонічними процесами у літосфері регіону.

**Ключові слова:** вектори індукції

### Вступ

Моніторинг часових змін вектора електромагнітної індукції (вектора Візе) знаходить все ширше застосування при вивченні провісників землетрусів в сейсмоактивних районах світу.

Дослідження часових змін векторів Візе в Закарпатському прогині та аналіз зв’язків їх аномальних часових змін з сейсмічним режимом в регіоні проводиться вже понад 20 років. Аналіз багаторічних рядів значень параметрів векторів Візе-Паркінсона показав, що в них присутні варіації різної періодичності і походження: добові, сезонні та епізодичні, тривалістю від декількох тижнів до декількох місяців [Климкович та ін., 2009, Климкович та ін., 2010, Klymkovych T. et al., 2010, Максимчук В.Е. и др., 2011]. Передбачається, що добові та сезонні варіації параметрів вектора Візе-Паркінсона пов’язані з впливом зовнішнього джерела. Епізодичні відхилення в напрямку векторів індукції були виявлені в періоди підвищеної сейсмічної активності в Закарпатському прогині, а також перед відчутним землетрусом в зоні Закарпатського глибинного розлому (M = 3.3, 14.12.2010 р.). Однак, питання зв’язків варіацій вектора Візе з землетрусами в Закарпатському прогині все ще залишається відкритим.

Тому представляють інтерес аналогічні дослідження векторів Візе та аналіз їх часових змін в сусідніх регіонах. Отже, метою роботи є проведення порівняльного аналізу рядів магнітоваріаційних параметрів для режимної геофізичної станції (РГС) „Н.Селище” (Закарпатський прогин) та магнітної обсерваторії (МО) „Гурбаново” (Західні Карпати).

### Вихідні дані

Для проведення порівняльного аналізу були використані результати реєстрації варіацій геомагнітного поля за 2011 р. на РГС „Н.Селище” та МО „Гурбаново”. На РГС „Н.Селище” виміри проводяться цифрою магнітоваріаційною станцією типу LEMI. Чутливість реєстрації компонент геомагнітного поля цієї станцією становить 0.1 нТл, а частота – 1 вимір на секунду.

Вихідні ряди магнітоваріаційних спостережень на МО „Гурбаново” характеризуються великою кількістю систематичних техногенних завад. В

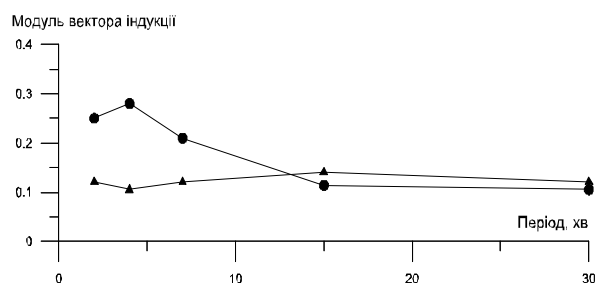
основному ці завади бувають двох типів: синхронні по компонентам X та Y тривалістю приблизно 2.5 хв. та амплітудою 2 нТл, або лише по компоненті Z, з тривалістю 1.5 хв. та амплітудою приблизно 2 нТл. Часто спостерігаються одnoseкундні піки по одній з компонент. На РГС „Н.Селище” техногенні завади здебільшого епізодичні. За рахунок систематичних завад на МО „Гурбаново” значно меншою є кількість розрахованих векторів індукції. В таблиці 1 для порівняння приведено кількість обчислених векторів індукції для МО „Гурбаново” (HRB) та режимної геофізичної станції „Н.Селище” (NSL) для різних діапазонів періодів та інтервалів усереднення.

Таблиця 1

**Кількість обчислених векторів індукції для МО „Гурбаново” та РГС „Н.Селище” за 2011 р.**

Період	40-60 <sup>m</sup>		10-20 <sup>m</sup>		2.5-5 <sup>m</sup>	
Інт.ус.,с	60	60	30	60	30	10
NSL	269	306	606	175	377	1392
HRB	20	114	215	46	191	724

З таблиці 1 видно, що кількість обчислених індукційних стрілок за даними МО „Гурбаново” для коротких періодів менша приблизно удвічі і зі збільшенням періоду ця різниця суттєво зростає. Це можна пояснити тим, що модулі індукційних векторів для РГС „Н.Селище” досягають максимуму на періодах 10-20<sup>m</sup>, а для МО „Гурбаново” – 2.5-5<sup>m</sup> (рис. 1).



**Рис. 1.** Залежність величини дійсної (лінія з точками) та уявної (лінія з трикутниками) частин модуля вектора індукції від періоду (інтервал усереднення 30 с) для МО „Гурбаново”

Як видно з (рис. 1) максимум дійсної частини модуля вектора Візе співпадає з мінімумом уявної частини, що добре узгоджується з класичними уявленнями.

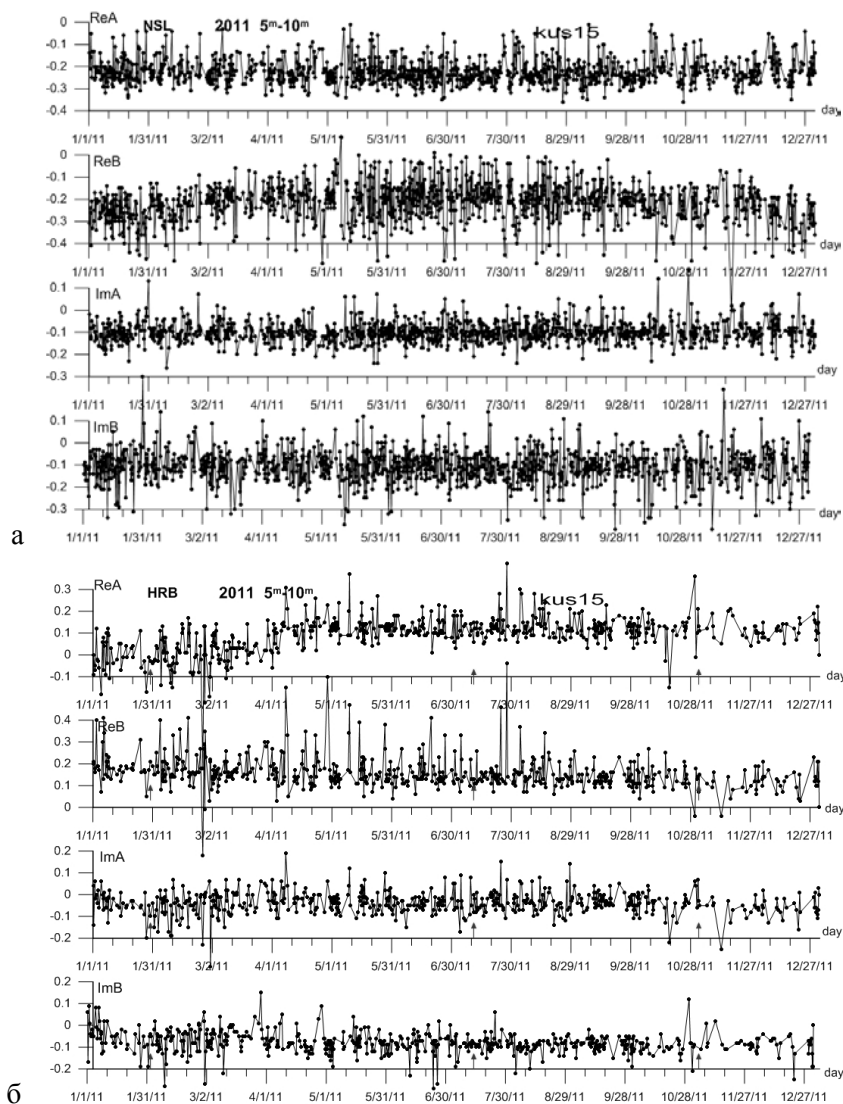
**Аналіз результатів**

Вектори Візе розраховані для низки діапазонів періодів від  $1^m - 2.5^m$  до  $40^m - 60^m$ . Дійсні і уявні частини компонент векторів Візе А (північна) та В (східна) розраховані для кожної доби, а для коротких періодів до 14 значень на добу.

Порівняння часових рядів параметрів векторів Візе для РГС „Н.Селище” та МО „Гурбаново” за розглянутий період свідчить про їх певні відмінності. На рис.2 приведено дійсні та уявні компоненти індукційних стрілок для діапазону періодів  $5-10^m$ . Як бачимо, представлені ряди відрізняються перш за все дисперсією, яка є дещо вищою на РГС „Н.Селище”. Крім того в рядах на РГС „Н.Селище” спостерігається деяке збільшення дійсної частини компоненти В у літній період,

що є проявом сезонної варіації векторів індукції. У рядах компонент на МО „Гурбаново” чітко видно, що протягом другої половини березня-першої половини квітня відбулося збільшення компоненти А на 0.1. Таке збільшення компоненти А спостерігається для всіх діапазонів періодів. В цей же час відбулося незначне зменшення компоненти В. Обидві компоненти протягом 2011 не повернулися до попереднього рівня, тому без продовження часового ряду важко говорити про можливі причини такої їх поведінки та про наявність сезонної складової.

Для МО „Гурбаново” було також проведено співставлення аномальної поведінки компонент векторів Візе з місцевою сейсмічністю. У 2011 р. відбувся землетрус 20.01 на відстані 49 км від МО з РГС „Н.Селище”  $MD=4.1$  [Сейсмологический бюлетень, 2012]. Ще два землетруси 11.07 з  $MSH=3.1$  ( $MD=3.2$ ) та 01.11 з  $MSH=2.7$  ( $MD=3.4$ ) відбулися на відстані приблизно 50 км від обсерваторії.



**Рис. 2.** Компоненти векторів індукції за даними спостережень на РГС „Н.Селище” (а) та МО „Гурбаново” (б) у 20011 р. Діапазон частот  $5^m-10^m$ , інтервал усереднення 15с. Стрілками показано моменти місцевих землетрусів

Як видно з (рис. 3) найсильнішому землетрусу 29.01.2011 відповідає бухтоподібна аномалія компоненти А. Ця аномалія найкраще виділяється на періодах  $5 \cdot 10^m$  та  $2.5 \cdot 5^m$ .

#### **Висновки**

Порівняльний аналіз часових рядів компонент векторів Візе за 2011 рік на МО „Гурбаново” та РГС „Н.Селище” не зважаючи на різний рівень та характер завад, різні типи апаратури для реєстрації сигналів, розташування станцій у різних геолого-тектонічних умовах часові зміни параметрів векторів Візе мають подібну морфологію. Важливою відмінністю часових рядів на МО „Гурбаново” є локальна аномалія на початку року, природа якої, ймовірно, пов’язана з сейсмотектонічними процесами у літосфері регіону.

#### **Література**

Климкович Т.А., Городиський Ю.М., Кузнецова В.Г., Максимчук В.Ю. Дослідження часових змін параметрів векторів індукції у Закарпатському сейсмоактивному прогині // Геофиз. журнал.-2009р. №6, т.31 – С.147-152.  
Климкович Т.А., Городиський Ю.М., Харин Е.П. Временные изменения векторов Визе в некото-

рых сейсмоактивных регионах мира // V Международная конференция „Солнечно-земные связи и физика предвестников землетрясений” С.Паратунка Камчатский край 2-7 августа 2010 года. Сборник докладов Петропавловск-Камчатский, 2010, – С.121-124.  
Максимчук В.Е., Климкович Т.А., Городиський Ю.М., Трегубенко В.И., Кузнецова В.Г., Якас Ю.В. Результаты исследований временных изменений векторов индукции на Карпатском геодинамическом полигоне // Материалы Пятой всероссийской школы-семинара имени М.Н. Бердичевского и Л.Л. Ваньяна по электромагнитным зондированиям Земли – ЭМЗ-2011, Книга 1, Санкт-Петербург, 16-21 мая, 2011, – С.249-252.

Сейсмологический бюллетень Украины за 2011 г. / Ред. Б.Г. Пустовитенко. Севастополь, : НПП „Экоси-Гидрофизика”. 2012. – 232 с.

Klymkovych T., Rokityansky I., Horodysky Yu., Isac A. High resolution study of temporal variations of induction vectors // Геофиз. журнал.-2010р. №4, т.32 International Conference Geodynamical Phenomena „From Observations and Experiments to Theory and Modelling” September 20-24, 2010 Kiev, Ukraine, – P.66-67.

### **СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПАРАМЕТРОВ ВЕКТОРА ВИЗЕ И ЕГО ВАРИАЦИЙ НА РЕЖИМНОЙ ГЕОФИЗИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ „НИЖНЕЕ СЕЛИЩЕ” И МАГНИТНОЙ ОБСЕРВАТОРИИ „ГУРБАНОВО”**

**Т.А. Климкович, В.Е. Максимчук, Ф. Валах, М. Вачова, В.М. Миронюк**

Выполнен сравнительный анализ рядов магнитовариационных параметров для режимной геофизической станции „Н.Селище” (Закарпатский прогиб) и магнитной обсерватории „Гурбаново” (Западные Карпаты). Временные изменения параметров векторов Визе на обоих пунктах наблюдения имеют подобную морфологию. На МО „Гурбаново” выделяется локальная аномалия, природа которой, вероятно, связана с сейсмотектоническими процессами в литосфере региона.

**Ключевые слова:** векторы индукции.

### **COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF PARAMETERS AND VARIATIONS OF VISE VECTOR AT THE PERMANENT GEOPHYSICAL STATION NYZHNYE SELYSHCHE AND MAGNETIC OBSERVATORY HURBANOVO**

**T.A. Klymkovych, V.Yu. Maksymchuk, F. Valach, M. Vaczyova, V.M. Myronyuk**

Comparative analysis between series of magnetic-variation parameters at permanent geophysical station Nyzhnye Selyshche (East Carpathians) and magnetic observatory Hurbanovo (West Carpathians) was done. Temporal variations of parameters of Vise vectors at the station and at the observatory are of similar morphology. At the observatory Hurbanovo, a local anomaly has been identified, whose nature is probably connected with seismic-tectonic processes in the lithosphere of the region.

**Key words:** induction vectors.

<sup>1</sup>Інститут геофізики ім. С.І. Субботіна НАН України, м. Київ

<sup>2</sup>Геофізичний Інститут Словацької Академії Наук, м. Братіслава, Словаччина