

ISSN 1991-3494

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

Х А Б А Р Ш Ы С Ы

ВЕСТНИК

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

THE BULLETIN

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

1944 ЖЫЛДАН ШЫҒА БАСТАҒАН
ИЗДАЕТСЯ С 1944 ГОДА
PUBLISHED SINCE 1944

2

АЛМАТЫ
АЛМАТЫ
ALMATY

2015

НАУРЫЗ
МАРТ
MARCH

Б а с р е д а к т о р

ҚР ҰҒА академигі

М. Ж. Жұрынов

Р е д а к ц и я а л қ а с ы:

биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Айтхожина Н.А.**; тарих ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Байпақов К.М.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Байтулин И.О.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Берсімбаев Р.И.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Газалиев А.М.**; а.-ш. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Дүйсенбеков З.Д.**; а.-ш. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Елешев Р.Е.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Қалменов Т.Ш.**; фил. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Нысанбаев А.Н.**; экон. ғ. докторы, проф., ҰҒА академигі **Сатубалдин С.С.**; тарих ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Әбжанов Х.М.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Әбішев М.Е.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Әбішева З.С.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Абсадықов Б.Н.** (бас редактордың орынбасары); а.-ш. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Баймұқанов Д.А.**; тарих ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Байтанаев Б.А.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Давлетов А.Е.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Қалимолдаев М.Н.**; геогр. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Медеу А.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Мырхалықов Ж.У.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Огарь Н.П.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Таткеева Г.Г.**; а.-ш. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Үмбетаев И.**

Р е д а к ц и я к е ñ е с і:

Ресей ҒА академигі **Велихов Е.П.** (Ресей); Әзірбайжан ҰҒА академигі **Гашимзаде Ф.** (Әзірбайжан); Украинаның ҰҒА академигі **Гончарук В.В.** (Украина); Армения Республикасының ҰҒА академигі **Джрбашян Р.Т.** (Армения); Ресей ҒА академигі **Лаверов Н.П.** (Ресей); Молдова Республикасының ҰҒА академигі **Москаленко С.** (Молдова); Молдова Республикасының ҰҒА академигі **Рудик В.** (Молдова); Армения Республикасының ҰҒА академигі **Сагян А.С.** (Армения); Молдова Республикасының ҰҒА академигі **Тодераш И.** (Молдова); Тәжікстан Республикасының ҰҒА академигі **Якубова М.М.** (Тәжікстан); Молдова Республикасының ҰҒА корр. мүшесі **Лупашку Ф.** (Молдова); техн. ғ. докторы, профессор **Абиев Р.Ш.** (Ресей); техн. ғ. докторы, профессор **Аврамов К.В.** (Украина); мед. ғ. докторы, профессор **Юрген Аппель** (Германия); мед. ғ. докторы, профессор **Иозеф Банас** (Польша); техн. ғ. докторы, профессор **Гарабаджиу** (Ресей); доктор PhD, профессор **Ивахненко О.П.** (Ұлыбритания); хим. ғ. докторы, профессор **Изабелла Новак** (Польша); хим. ғ. докторы, профессор **Полещук О.Х.** (Ресей); хим. ғ. докторы, профессор **Поняев А.И.** (Ресей); профессор **Мохд Хасан Селамат** (Малайзия); техн. ғ. докторы, профессор **Хрипунов Г.С.** (Украина)

Главный редактор

академик НАН РК

М. Ж. Журинов

Редакционная коллегия:

доктор биол. наук, проф., академик НАН РК **Н.А. Айтхожина**; доктор ист. наук, проф., академик НАН РК **К.М. Байпаков**; доктор биол. наук, проф., академик НАН РК **И.О. Байтулин**; доктор биол. наук, проф., академик НАН РК **Р.И. Берсимбаев**; доктор хим. наук, проф., академик НАН РК **А.М. Газалиев**; доктор с.-х. наук, проф., академик НАН РК **З.Д. Дюсенбеков**; доктор сельскохоз. наук, проф., академик НАН РК **Р.Е. Елешев**; доктор физ.-мат. наук, проф., академик НАН РК **Т.Ш. Кальменов**; доктор фил. наук, проф., академик НАН РК **А.Н. Нысанбаев**; доктор экон. наук, проф., академик НАН РК **С.С. Сатубалдин**; доктор ист. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Х.М. Абжанов**; доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.Е. Абишев**; доктор техн. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **З.С. Абишева**; доктор техн. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Б.Н. Абсадыков** (заместитель главного редактора); доктор с.-х. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Д.А. Баймуканов**; доктор ист. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Б.А. Байтанаев**; доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **А.Е. Давлетов**; доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.Н. Калимолдаев**; доктор геогр. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **А. Медеу**; доктор техн. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Ж.У. Мырхалыков**; доктор биол. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Н.П. Огарь**; доктор техн. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Г.Г. Таткеева**; доктор сельскохоз. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **И. Умбетаев**

Редакционный совет:

академик РАН **Е.П. Велихов** (Россия); академик НАН Азербайджанской Республики **Ф. Гашимзаде** (Азербайджан); академик НАН Украины **В.В. Гончарук** (Украина); академик НАН Республики Армения **Р.Т. Джрбашян** (Армения); академик РАН **Н.П. Лаверов** (Россия); академик НАН Республики Молдова **С. Москаленко** (Молдова); академик НАН Республики Молдова **В. Рудик** (Молдова); академик НАН Республики Армения **А.С. Сагиян** (Армения); академик НАН Республики Молдова **И. Тодераш** (Молдова); академик НАН Республики Таджикистан **М.М. Якубова** (Таджикистан); член-корреспондент НАН Республики Молдова **Ф. Лупашку** (Молдова); д.т.н., профессор **Р.Ш. Абиев** (Россия); д.т.н., профессор **К.В. Аврамов** (Украина); д.м.н., профессор **Юрген Аппель** (Германия); д.м.н., профессор **Иозеф Банас** (Польша); д.т.н., профессор **А.В. Гарабаджиу** (Россия); доктор PhD, профессор **О.П. Ивахненко** (Великобритания); д.х.н., профессор **Изабелла Новак** (Польша); д.х.н., профессор **О.Х. Полещук** (Россия); д.х.н., профессор **А.И. Поняев** (Россия); профессор **Мохд Хасан Селамат** (Малайзия); д.т.н., профессор **Г.С. Хрипунов** (Украина)

«Вестник Национальной академии наук Республики Казахстан». ISSN 1991-3494

Собственник: РОО «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы)

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации и архивов Министерства культуры и информации Республики Казахстан №5551-Ж, выданное 01.06.2006 г.

Периодичность: 6 раз в год

Тираж: 2000 экземпляров

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, ком. 219, 220, тел. 272-13-19, 272-13-18.

www: nauka-nanrk.kz, bulletin-science.kz

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2015

Адрес типографии: ИП «Аруна», г. Алматы, ул. Муратбаева, 75

Editor in chief

M. Zh. Zhurinov,
academician of NAS RK

Editorial board:

N.A. Aitkhozhina, dr. biol. sc., prof., academician of NAS RK; **K.M. Baipakov**, dr. hist. sc., prof., academician of NAS RK; **I.O. Baitulin**, dr. biol. sc., prof., academician of NAS RK; **R.I. Bersimbayev**, dr. biol. sc., prof., academician of NAS RK; **A.M. Gazaliyev**, dr. chem. sc., prof., academician of NAS RK; **Z.D. Dyusenbekov**, dr. agr. sc., prof., academician of NAS RK; **R.Ye. Yeleshev**, dr. agr. sc., prof., academician of NAS RK; **T.Sh. Kalmenov**, dr. phys. math. sc., prof., academician of NAS RK; **A.N. Nysanbayev**, dr. phil. sc., prof., academician of NAS RK; **S.S. Satubaldin**, dr. econ. sc., prof., academician of NAS RK; **Kh.M. Abzhanov**, dr. hist. sc., prof., corr. member of NAS RK; **M.Ye. Abishev**, dr. phys. math. sc., prof., corr. member of NAS RK; **Z.S. Abisheva**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK; **B.N. Absadykov**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK (deputy editor); **D.A. Baimukanov**, dr. agr. sc., prof., corr. member of NAS RK; **B.A. Baytanayev**, dr. hist. sc., prof., corr. member of NAS RK; **A.Ye. Davletov**, dr. phys. math. sc., prof., corr. member of NAS RK; **M.N. Kalimoldayev**, dr. phys. math. sc., prof., corr. member of NAS RK; **A. Medeu**, dr. geogr. sc., prof., corr. member of NAS RK; **Zh.U. Myrkhalykov**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK; **N.P. Ogar**, dr. biol. sc., prof., corr. member of NAS RK; **G.G. Tatkeeva**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK; **I. Umbetayev**, dr. agr. sc., prof., corr. member of NAS RK

Editorial staff:

E.P. Velikhov, RAS academician (Russia); **F. Gashimzade**, NAS Azerbaijan academician (Azerbaijan); **V.V. Goncharuk**, NAS Ukraine academician (Ukraine); **R.T. Dzhrbashian**, NAS Armenia academician (Armenia); **N.P. Laverov**, RAS academician (Russia); **S.Moskalenko**, NAS Moldova academician (Moldova); **V. Rudic**, NAS Moldova academician (Moldova); **A.S. Sagiyan**, NAS Armenia academician (Armenia); **I. Toderas**, NAS Moldova academician (Moldova); **M. Yakubova**, NAS Tajikistan academician (Tajikistan); **F. Lupaşcu**, NAS Moldova corr. member (Moldova); **R.Sh. Abiyev**, dr.eng.sc., prof. (Russia); **K.V. Avramov**, dr.eng.sc., prof. (Ukraine); **Jürgen Appel**, dr.med.sc., prof. (Germany); **Joseph Banas**, dr.med.sc., prof. (Poland); **A.V. Garabadzhiu**, dr.eng.sc., prof. (Russia); **O.P. Ivakhnenko**, PhD, prof. (UK); **Isabella Nowak**, dr.chem.sc., prof. (Poland); **O.Kh. Poleshchuk**, chem.sc., prof. (Russia); **A.I. Ponyaev**, dr.chem.sc., prof. (Russia); **Mohd Hassan Selamat**, prof. (Malaysia); **G.S. Khripunov**, dr.eng.sc., prof. (Ukraine)

Bulletin of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.
ISSN 1991-3494

Owner: RPA "National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan" (Almaty)

The certificate of registration of a periodic printed publication in the Committee of Information and Archives of the Ministry of Culture and Information of the Republic of Kazakhstan N 5551-Ж, issued 01.06.2006

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 2000 copies

Editorial address: 28, Shevchenko str., of. 219, 220, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18,
<http://nauka-nanrk.kz/>, <http://bulletin-science.kz>

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2015

Address of printing house: ST "Aruna", 75, Muratbayev str, Almaty

**ON ASSESSMENT OF EARTHQUAKE COUNTING RATE
AND MAGNETUDE ON BASE OF GEOMAGNETIC
 Z_{GSM} -COMPONENTS (on example of Almaty region)****G. Khachikyan¹, A. Sadykova², G. Stikharnaya²**¹ Institute of Ionosphere, Almaty, Kazakhstan;² Institute of Seismology, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: galina.khachikyan@gmail.com; aluadin@mail.ru

Key words: earthquake, geocentric solar magnetospheric coordinate system.

Abstract. It is shown that at the local seismically active area of the Northern Tien Shan, both the frequency of earthquake occurrence and their energy class (magnitude) are controlled by the value of the geomagnetic Z-component in the geocentric solar magnetosphere coordinate system (Z_{GSM}) in the epicenter in the time of earthquake occurrence. The earthquake counting rate and their energy class have maxima in the daytime of summer months and in the nighttime of winter months, when the geomagnetic Z_{GSM} -component reaches its maximum positive values. The maximal energy class in considered area can reach a value of $K = 15.5$.

УДК 523.98; 550.383

**ОБ ОЦЕНКЕ ЧАСТОТЫ ПОВТОРЯЕМОСТИ И СИЛЫ
ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ НА ОСНОВЕ ГЕОМАГНИТНОЙ
 Z_{GSM} -КОМПОНЕНТЫ (на примере Алматинского региона)****Г. Я. Хачикян¹, А. Б. Садыкова², Г. Г. Стихарная²**¹ ДТОО «Институт ионосферы», Алматы, Казахстан;² ТОО «Институт сейсмологии», Алматы, Казахстан**Ключевые слова:** землетрясение, геоцентрическая солнечно магнитосферная система координат.

Аннотация. Показано, что на локальной сейсмоактивной территории Северного Тянь-Шаня, частота возникновения землетрясений и их энергетический класс (магнитуда) контролируются значением геомагнитной Z-компоненты в геоцентрической солнечно-магнитосферной системе координат (Z_{GSM}) в эпицентре землетрясения в момент его возникновения; частота возникновения землетрясений и их энергетический класс были максимальны в дневные часы летних месяцев и в ночные часы зимних месяцев, когда геомагнитная Z_{GSM} -компонента на данной территории достигала наибольших положительных значений; максимальный энергетический класс на этой территории может достигать величины $K = 15.5$.

Введение. Исследования предыдущих лет [1, 2 и ссылки внутри] показали, что характеристики сейсмичности, как для всей планеты, так и для локальной территории Северного Тянь-Шаня (Алматинского региона) зависят от вариаций солнечной активности. Возникает необходимость разработки (поиска) физического механизма, реализующего связь тектонических процессов с вариациями солнечной активности – энергией солнечного ветра, которая поступает в околоземное космическое пространство в процессе пересоединения магнитных силовых линий солнечного ветра с силовыми линиями геомагнитного поля [3]. Процесс магнитного пересоединения отображается более четко в гелиоцентрической солнечно-магнитосферной системе координат (Geocentric Solar

Magnetospheric – GSM) [4], в которой ось X_{GSM} направлена на Солнце, ось Z_{GSM} – лежит в плоскости, образованной осью геомагнитного диполя и прямой линией Земля-Солнце, а ось Y_{GSM} – дополняет систему до правой, то есть, перпендикулярна земному магнитному диполю. Из-за того, что ось магнитного диполя не совпадает с осью вращения Земли, значения GSM-координат для любой географической точки на земной поверхности не остаются постоянными во времени, а изменяется, как в течение суток из-за вращения Земли вокруг своей оси, так и в течение года из-за движения Земли вокруг Солнца.

В работе [5] была исследована статистика планетарной сейсмичности в GSM системе координат и обнаружено, что частота возникновения землетрясений на планете и их магнитуда могут быть определены, в первом приближении, по значениям геомагнитной Z_{GSM} -компоненты в эпицентре события в момент его возникновения (рисунок 1).

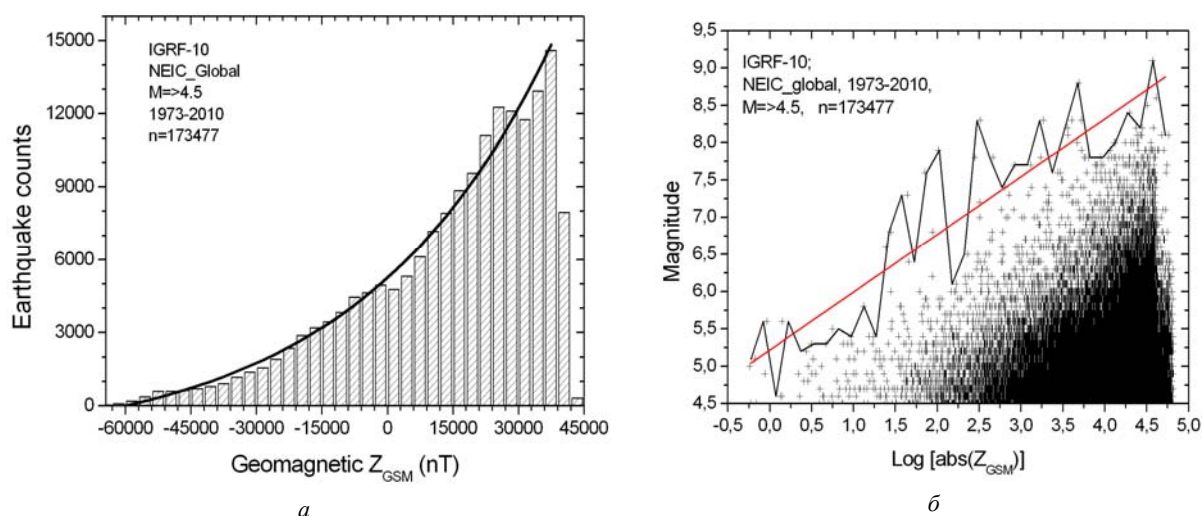


Рисунок 1 – Частота возникновения на планете землетрясений с $M \geq 4,5$ (а) и их магнитуда (б) в зависимости от значения геомагнитной Z_{GSM} -компоненты в эпицентре в момент события [5]

По данным (1б) было получено эмпирическое соотношение для расчета максимально возможной магнитуды землетрясения, которое имеет вид [5]:

$$M_{max} = a + bx, \quad (1)$$

где $a = 5,22 \pm 0,17$, $b = 0,78 \pm 0,06$, а x – соответствует выражению $\log[\text{abs}(Z_{GSM})]$.

Поскольку выражение (1) было получено по данным глобального сейсмологического каталога, где основное количество землетрясений составляют те события, которые происходят вдоль границ литосферных плит, оно может не вполне соответствовать ситуации для внутриконтинентальной сейсмичности, к которой относится регион Северного Тянь-Шаня. Поэтому, в данной работе исследована связь между вариациями геомагнитной Z_{GSM} -компоненты, частотой возникновения и магнитудой землетрясений на Северном Тянь-Шане.

Результаты

Для анализа использованы данные о землетрясениях с энергетическим классом $K \geq 7,0$, произошедших на территории локального района Северного Тянь-Шаня с координатами $\varphi = 42.83^\circ - 43,5^\circ \text{N}$ и $\lambda = 76.0^\circ - 78.0^\circ \text{E}$ в период 1970–2010 гг. (всего 1066 событий).

Методика исследований. По программе, реализованной ранее в [5], с использованием компьютерных кодов GEOPACK-2008, представленной в сети интернет [6], были рассчитаны значения Z_{GSM} -компоненты в эпицентрах всех 1066 землетрясений в моменты их возникновения. Также, чтобы иметь представление о том, как изменяется в данном регионе геомагнитная Z_{GSM} -компонента, были проведены тестовые расчеты и определены значения Z_{GSM} в четырех угловых точках, ограничивающих исследуемую территорию: 42.83°N и 76.0°E ; 43.5°N и 76.0°E ; 43.5°N и 78.0°E ; 42.83°N и 78.0°E , а также в центральной точке: $43,0^\circ \text{N}$ и 76.9°E . Результаты тестовых расчетов представлены на рисунке 2 цветными линиями.

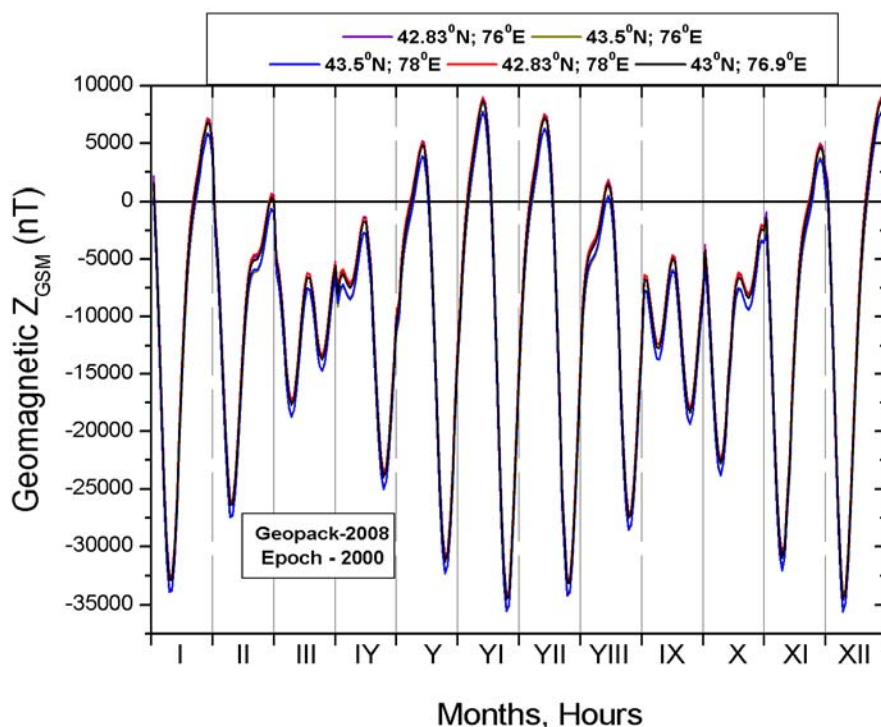


Рисунок 2 – Рассчитанные значения геомагнитной Z_{GSM} -компоненты в пяти точках с географическими координатами: $42.83^{\circ}N$ и $76.0^{\circ}E$; $43.5^{\circ}N$ и $76.0^{\circ}E$; $43.5^{\circ}N$ и $78.0^{\circ}E$; $42.83^{\circ}N$ и $78.0^{\circ}E$; и $43.0^{\circ}N$, $76.9^{\circ}E$ для всех часов и всех месяцев 2000 г.

Из рисунка 2 видно, что значения Z_{GSM} практически не отличаются для указанных географических пунктов, но значительно изменяются от месяца к месяцу и от часа к часу. Затем, значения Z_{GSM} для пяти пунктов были усреднены и вариации усредненных значений показаны на рисунке 3 для разных месяцев в зависимости от мирового времени (время на гринвичском меридиане).

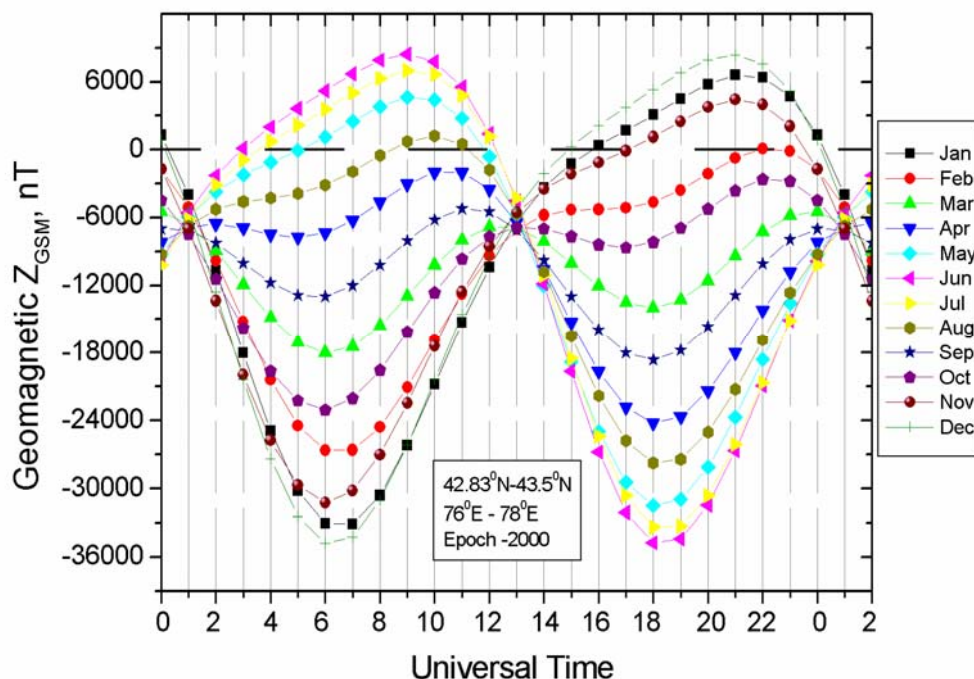


Рисунок 3 – Значения геомагнитной Z_{GSM} -компоненты, усредненные для пяти географических пунктов, в зависимости от мирового времени для разных месяцев

Частота возникновения землетрясений. Как видно из рисунка 3, на рассматриваемой локальной территории Северного Тянь-Шаня, значения Z_{GSM} бывают как положительные, так и отрицательные. Положительные значения Z_{GSM} наблюдаются в летние месяцы (май, июнь, июль, август) примерно с 4 до 12 часов по гринвичскому времени, или, при переводе на местное солнечное время, примерно с 10 до 18 часов, то есть в дневное местное время. Также, положительные значения Z_{GSM} наблюдаются в зимние месяцы (ноябрь, декабрь, январь, февраль), но уже в другие часы, примерно с 16 до 24 часов по гринвичскому времени, или, при переводе на местное солнечное время – с 10 вечера до 6 часов утра, то есть в ночное местное время. Согласно данным на рисунке 1а, частота возникновения землетрясений на всей земле увеличивается при больших положительных значениях Z_{GSM} . Следовательно, на основании результата, показанного на рисунке 3, следует ожидать, что на рассматриваемой локальной территории Северного Тянь-Шаня землетрясения должны возникать наиболее часто в дневное местное время летом и в ночное местное время зимой.

Для проверки этого предположения, для 1066 землетрясений с $K \geq 7,0$, произошедших в регионе с координатами (42.83°-43.5°N, 76.0°-78.0°E) в период с 1970 по 2010 гг., было определено местное солнечное время в момент их возникновения. Затем подсчитано число землетрясений в 2-часовых интервалах, отдельно для летних месяцев (май, июнь, июль, август) и для зимних (ноябрь, декабрь, январь, февраль). На рисунке 4 представлены гистограммы суточного хода числа землетрясений для летних месяцев (красные столбики) и для зимних месяцев (синие столбики).

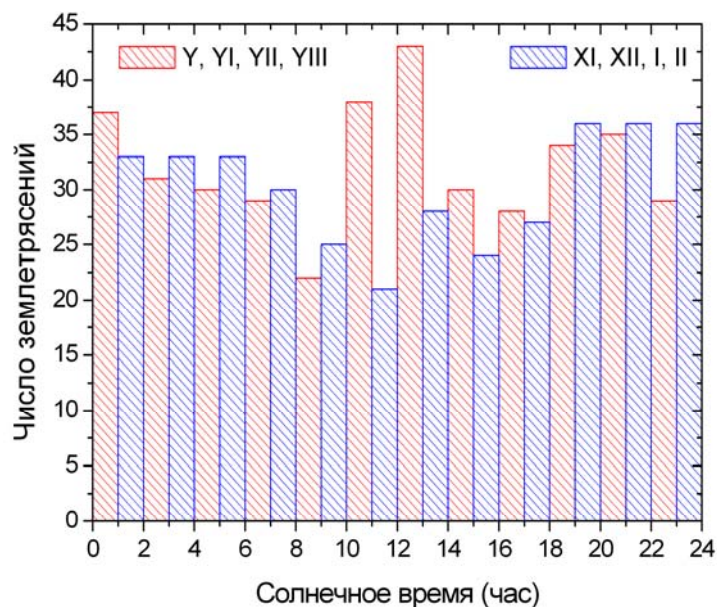


Рисунок 4 – Гистограмма числа землетрясений с классом $K \geq 7,0$, зарегистрированных на территории (42.83°-43.5°N, 76.0°-78.0°E) в период с 1970 по 2010 гг. (1066 событий) в 2-часовых интервалах в зимние месяцы (синие столбики) и летние месяцы (красные столбики)

Из рисунка 4 следует, что в летние месяцы наибольшее число землетрясений наблюдалось в местное дневное время (пик в 10-14 часов), а в зимние месяцы – в местное ночное время (с 6 вечера до 6 утра). Таким образом, как и на всей планете, на локальной сейсмически активной территории Северного Тянь-Шаня, землетрясения возникают наиболее часто в те периоды, когда геомагнитная Z_{GSM} -компонента принимает положительные значения, что на данной территории имеет место в дневное солнечное время летом и в ночное солнечное время зимой.

Энергетический класс (магнитуда) землетрясений. Как получено в работе [1] и представлено на рисунке 1б, максимально возможная магнитуда землетрясения в конкретном географическом регионе может быть определена, в первом приближении, по максимально возможному значению логарифма абсолютного значения Z_{GSM} в данном регионе, то есть по значению $\log[\text{abs}(Z_{GSM})]$. Чтобы уточнить коэффициенты регрессионного уравнения (1) для локальной территории Северного Тянь-Шаня, были подсчитаны значения $\log[\text{abs}(Z_{GSM})]$ для каждого из 1066 землетрясений с $K \geq 7,0$.

На рисунке 5 представлен энергетический класс произошедших землетрясений в зависимости от значений $\log[\text{abs}(Z_{\text{GSM}})]$ в эпицентре в момент их возникновения.

Из рисунка 5 видно, как и для случая всей планеты (рисунок 1б), энергетический класс землетрясения возрастает с возрастанием параметра $\log[\text{abs}(Z_{\text{GSM}})]$. Конечно, при высоких значениях этого параметра могут возникать землетрясения разных классов, но максимально возможные энергетические классы (обведены красными кругами) показывают достаточно четкую линейную зависимость от величины $\log[\text{abs}(Z_{\text{GSM}})]$.

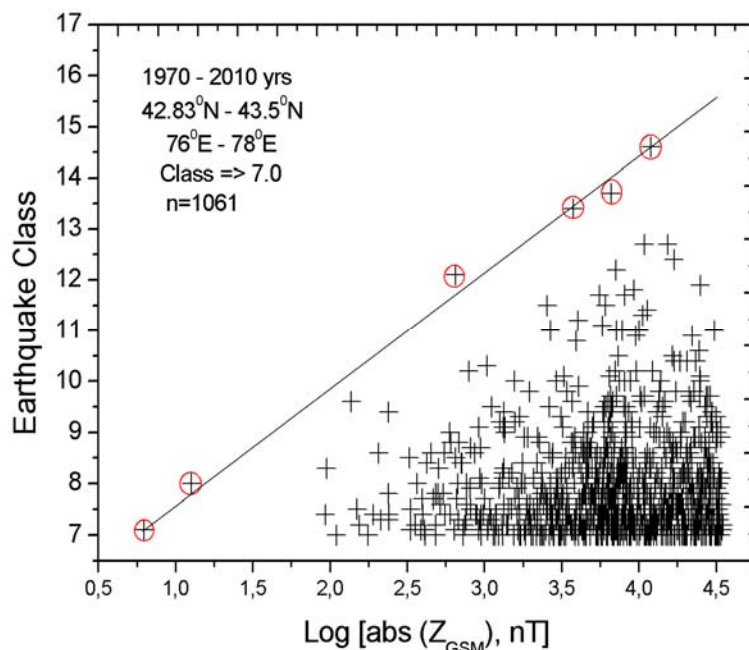


Рисунок 5 – Энергетический класс землетрясений, произошедших на территории 42.83°-43.5°N, 76.0°-78.0°E в 1970-2010 гг. (1066 событий) в зависимости от значений логарифма абсолютного значения Z_{GSM} -компоненты в эпицентре в момент события.

Прямая линия на рисунке 5 есть линейная аппроксимация максимально возможных значений K , которая имеет вид:

$$K = a + b \{ \text{Log}[\text{abs}(Z_{\text{GSM}})] \}, \quad (2)$$

с коэффициентом корреляции $R=0.999$, и вероятностью 99%. Коэффициенты регрессионного уравнения (2) равны: $a=5.4 \pm 0.13$; $b=2.46 \pm 0.05$. Из рисунка 5 видно, что максимальный энергетический класс произошедшего на этой территории землетрясения составлял $K=14.6$ (Байсорунское, 1990 г.). Для этого события значение $\log[\text{abs}(Z_{\text{GSM}})]$ было равно 4.079. Однако, как показывает регрессионная прямая на рисунке, значение $\log[\text{abs}(Z_{\text{GSM}})]$ на этой территории может достигать величины 4.5 и максимально возможный класс землетрясения может иметь значение 15.5.

Таким образом, показано, что на локальной сейсмоактивной территории Северного Тянь-Шаня частота возникновения землетрясений и максимальный энергетический класс связаны с величиной геомагнитной Z -компоненты в геоцентрической солнечно-магнитосферной системе координат (Z_{GSM}), что находится в согласии с результатом для планетарной сейсмичности, а именно: землетрясения возникают наиболее часто в те периоды, когда геомагнитная Z_{GSM} -компонента принимает положительные значения, что на данной территории имеет место в дневное солнечное время летом и в ночное солнечное время зимой; максимальный энергетический класс на этой территории может достигать величины $K = 15.5$.

Заключение. Статистика землетрясений с классом от 7.0 до 14.6, зарегистрированных на локальной территории Северного Тянь-Шаня с координатами 42,83°-43,5°N и 76,0°-78,0°E, в период с 1970 по 2010 гг. (1066 событий), поддерживает результат, полученный ранее для глобальной сейсмичности, о том, что частота возникновения землетрясений и их энергетический класс (магнитуда) контролируются значением геомагнитной Z -компоненты в геоцентрической солнечно-

магнитосферной системе координат (Z_{GSM}) в эпицентре землетрясения в момент его возникновения. Частота возникновения землетрясений на указанной территории и их энергетический класс имеют тенденцию быть максимальными в дневные часы летних месяцев и в ночные часы зимних месяцев, когда геомагнитная Z_{GSM} -компонента на данной территории достигает наибольших положительных значений.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Хачикян Г.Я., Садыкова А.Б., Джанабилова С.О. Связь частоты повторяемости землетрясений и сейсмической энергии Земли с вариациями солнечной активности // Научный журнал-приложение международного журнала «Высшая школа Казахстана». Поиск-Izdenis. – 2014. – № 2. – С. 55-61.
- [2] Хачикян Г.Я., Садыкова А.Б., Полешко Н.Н. Вариации солнечной активности и сейсмотектоническая активность Северного Тянь-Шаня // Научный журнал-приложение международного журнала «Высшая школа Казахстана». Поиск-Izdenis. – 2014. – № 2(1). – С. 114-119.
- [3] Russell C.T. Reconnection in Planetary Magnetospheres // Advances in Space Research. – 2002. – Vol. 29, N 7. – P. 1045-1052.
- [4] Russell C.T. Geophysical Coordinate Transformations // Cosmic Electrodynamics. – 1971. – Vol. 2. – P. 184-196.
- [5] Khachikyan G., Inchin A., and Lozbin A. Spatial distribution of seismicity: relationships with geomagnetic Z-component in geocentric solar magnetospheric coordinate system // International Journal of Geosciences. – 2012. – Vol. 3, N 5. – P.1084-1088. <http://www.scirp.org/journal/ijg>
- [6] Tsyganenko N.A. Geopack: A Set of Fortran Subroutines for Computations of the Geomagnetic Field in the Earth's Magnetosphere, 2008. <http://geo.phys.spbu.ru/~tsyganenko/Geopack-2008.html>

REFERENCES

- [1] Hachikjan G.Ja., Sadykova A.B., Dzhnanabilova S.O. Svjaz' chastoty povtorjaemosti zemletrjasenij i sejsmicheskoi jenerгии Zemli s variacijami solnechnoi aktivnosti. *Nauchnyj zhurnal-prilozhenie mezhdunarodnogo zhurnala «Vysshaja shkola Kazahstana»*. **2014**. N 2. P. 55-61. (in Russ.)
- [2] Hachikjan G.Ja., Sadykova A.B., Poleshko N.N. Variacii solnechnoi aktivnosti i sejsmotektonicheskaja aktivnost' Severnogo Tjan'-Shanja. *Nauchnyj zhurnal-prilozhenie mezhdunarodnogo zhurnala «Vysshaja shkola Kazahstana»*. *Poisk-Izdenis*. **2014**. N 2(1). P. 114-119.
- [3] Russell C.T. Reconnection in Planetary Magnetospheres. *Advances in Space Research*. **2002**. Vol. 29, N 7. P. 1045-1052.
- [4] Russell C.T. Geophysical Coordinate Transformations. *Cosmic Electrodynamics*. **1971**. Vol. 2. P. 184-196.
- [5] Khachikyan G., Inchin A., and Lozbin A. Spatial distribution of seismicity: relationships with geomagnetic Z-component in geocentric solar magnetospheric coordinate system. *International Journal of Geosciences*. **2012**. Vol. 3, N 5. P. 1084-1088. <http://www.scirp.org/journal/ijg>
- [6] Tsyganenko N.A., "Geopack: A Set of Fortran Subroutines for Computations of the Geomagnetic Field in the Earth's Magnetosphere", **2008**. <http://geo.phys.spbu.ru/~tsyganenko/Geopack-2008.html>

ГЕОМАГНИТТІ Z_{GSM} -КОМПОНЕНТІ НЕГІЗІНДЕ ЖЕРСІЛКІНІСТЕРДІҢ ҚАЙТАЛАНУ ЖИЛІГІ МЕН КҮШІН БАҒАЛАУ (Алматы аймағының мысалында)

Г. Я. Хачикян¹, А. Б. Садыкова², Г. Г. Стихарная²

¹ «Ионосфера институты» ЕЖШС, Алматы, Қазақстан;

² «Сейсмология институты» ЖШС, Алматы, Қазақстан

Тірек сөздер: жерсілкініс, геоцентрлік күн-магнитосфера координата жүйесі.

Аннотация. Солтүстік Тянь-Шань жергілікті сейсмоактивті территориясындағы жерсілкіністердің пайда болу жиілігі мен олардың энергетикалық класстары (магнитудалары), сол пайда болған жерсілкіністердің эпицентріндегі геоцентрлік күн-магнитосфера координата жүйесіндегі (Z_{GSM}) геомагнитті Z -компонентінің мәнімен бақыланатыны көрсетілген; берілген аймақтағы геомагнитті Z_{GSM} -компоненті ең жоғары оң мәндерге жеткенде, жерсілкіністердің пайда болу жиілігі мен олардың энергетикалық класстары жаз айларындағы күндізгі уақыттарда және қыс айларындағы түнгі уақыттарды максималды болған; бұл аймақтағы максималды энергетикалық класс $K = 15,5$ шамасына жетуі мүмкін.

Поступила 20.03.2015 г.

Publication Ethics and Publication Malpractice in the journals of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the described work has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct (http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf). To verify originality, your article may be checked by the Cross Check originality detection service <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

www.nauka-nanrk.kz

bulletin-science.kz

Редакторы *М. С. Ахметова, Д. С. Аленов, Т. А. Апендиев*
Верстка на компьютере *Д. Н. Калкабековой*

Подписано в печать 14.04.2015.
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.
18,9 п.л. Тираж 2000. Заказ 2.