

ISSN 2224-5278

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

Х А Б А Р Л А Р Ы

ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

NEWS

OF THE ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

ГЕОЛОГИЯ ЖӘНЕ ТЕХНИКАЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР
СЕРИЯСЫ



СЕРИЯ

ГЕОЛОГИИ И ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК



SERIES

OF GEOLOGY AND TECHNICAL SCIENCES

3 (417)

МАМЫР – МАУСЫМ 2016 ж.

МАЙ – ИЮНЬ 2016 г.

MAY – JUNE 2016

ЖУРНАЛ 1940 ЖЫЛДАН ШЫҒА БАСТАҒАН

ЖУРНАЛ ИЗДАЕТСЯ С 1940 г.

THE JOURNAL WAS FOUNDED IN 1940.

ЖЫЛЫНА 6 РЕТ ШЫҒАДЫ

ВЫХОДИТ 6 РАЗ В ГОД

PUBLISHED 6 TIMES A YEAR

АЛМАТЫ, ҚР ҰҒА
АЛМАТЫ, НАН РК
ALMATY, NAS RK

Б а с р е д а к т о р

ҚР ҰҒА академигі

Ж. М. Әділов

ҚазҰЖҒА академигі **М. Ш. Өмірсеріков**
(бас редактордың орынбасары)

Р е д а к ц и я а л қ а с ы:

геогр. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Бейсенова А.С.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Бишімбаев У.К.**; геол.-мин. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Ерғалиев Г.Х.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Қожахметов С.М.**; геол.-мин. ғ. докторы, академик НАН РК **Курскеев А.К.**; геол.-мин. ғ. докторы, проф., академик НАН РК **Оздоев С.М.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Рақышев Б.Р.**; геол.-мин. ғ. докторы **Рақышев Б.М.**; геогр. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Северский И.В.**; ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Сеитов Н.С.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Әбішева З.С.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Бүктүков Н.С.**; геогр. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Медеу А.Р.**; геол.-мин. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Сейітмұратова Э.Ю.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Тәткеева Г.Г.**; техн. ғ. докторы **Абаканов Т.Д.**; геол.-мин. ғ. докторы **Абсаметов М.К.**; геол.-мин. ғ. докторы, проф. **Байбатша Ә.Б.**; геол.-мин. ғ. докторы **Беспәев Х.А.**; геол.-мин. ғ. докторы **Нигматова С.А.**; геол.-мин. ғ. докторы, ҚР ҰҒА академигі **Сыдықов Ж.С.**; геол.-мин. ғ. кандидаты, проф. **Жуков Н.М.**; жауапты хатшы **Толубаева З.В.**

Р е д а к ц и я к ең е с і:

Әзірбайжан ҰҒА академигі **Алиев Т.** (Әзірбайжан); геол.-мин. ғ. докторы, проф. **Бакиров А.Б.** (Қырғызстан); Украинаның ҰҒА академигі **Булат А.Ф.** (Украина); Тәжікстан ҰҒА академигі **Ганиев И.Н.** (Тәжікстан); доктор Ph.D., проф. **Грэвис Р.М.** (США); Ресей ҰҒА академигі РАН **Конторович А.Э.** (Ресей); геол.-мин. ғ. докторы, проф. **Курчавов А.М.** (Ресей); Молдова Республикасының ҰҒА академигі **Постолатий В.** (Молдова); жаратылыстану ғ. докторы, проф. **Степанец В.Г.** (Германия); Ph.D. докторы, проф. **Хамфери Дж.Д.** (АҚШ); доктор, проф. **Штейнер М.** (Германия)

Главный редактор

академик НАН РК

Ж. М. Адилов

академик КазНАЕН **М. Ш. Омирсериков**
(заместитель главного редактора)

Редакционная коллегия:

доктор геогр. наук, проф., академик НАН РК **А.С. Бейсенова**; доктор хим. наук, проф., академик НАН РК **В.К. Бишимбаев**; доктор геол.-мин. наук, проф., академик НАН РК **Г.Х. Ергалиев**; доктор техн. наук, проф., академик НАН РК **С.М. Кожаметов**; доктор геол.-мин. наук, академик НАН РК **А.К. Курскеев**; доктор геол.-мин. наук, проф., академик НАН РК **С.М. Оздоев**; доктор техн. наук, проф., академик НАН РК **Б.Р. Ракишев**; доктор геол.-мин. наук **Б.М. Ракишев**; доктор геогр. наук, проф., академик НАН РК **И.В. Северский**; член-корреспондент НАН РК **Н. С. Сеитов**; доктор техн. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **З.С. Абишева**; доктор техн. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Н.С. Буктуков**; доктор геогр. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **А.Р. Медеу**; доктор геол.-мин. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Э.Ю. Сейтмуратова**; докт. техн. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Г.Г. Таткеева**; доктор техн. наук **Т.Д. Абаканов**; доктор геол.-мин. наук **М.К. Абсаметов**; докт. геол.-мин. наук, проф. **А.Б. Байбатша**; доктор геол.-мин. Наук **Х.А. Беспаяев**; доктор геол.-мин. наук **С.А. Нигматова**; доктор геол.-мин. наук, академик НАН РК **Ж.С. Сыдыков**; кандидат геол.-мин. наук, проф. **Н.М. Жуков**; ответственный секретарь **З.В. Толубаева**

Редакционный совет

академик НАН Азербайджанской Республики **Т. Алиев** (Азербайджан); доктор геол.-мин. наук, проф. **А.Б. Бакиров** (Кыргызстан); академик НАН Украины **А.Ф. Булат** (Украина); академик НАН Республики Таджикистан **И.Н. Ганиев** (Таджикистан); доктор Ph.D., проф. **Р.М. Грэвис** (США); академик РАН **А.Э. Конторович** (Россия); доктор геол.-мин. наук **А.М. Курчавов** (Россия); академик НАН Республики Молдова **В. Постолатий** (Молдова); доктор естественных наук, проф. **В.Г. Степанец** (Германия); доктор Ph.D., проф. **Дж.Д. Хамфери** (США); доктор, проф. **М. Штейнер** (Германия)

«Известия НАН РК. Серия геологии и технических наук». ISSN 2224-5278

Собственник: Республиканское общественное объединение «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 №10892-Ж, выданное 30.04.2010 г.

Периодичность: 6 раз в год

Тираж: 300 экземпляров

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, ком. 219, 220, тел.: 272-13-19, 272-13-18,
<http://nauka-nanrk.kz/geology-technical.kz>

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2016

Адрес редакции: Казахстан, 050010, г. Алматы, ул. Кабанбай батыра, 69а.

Институт геологических наук им. К. И. Сатпаева, комната 334. Тел.: 291-59-38.

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

Editor in chief

Zh. M. Adilov,

academician of NAS RK

academician of KazNANS **M. Sh. Omirserikov**

(deputy editor in chief)

Editorial board:

A.S. Beisenova, dr. geogr. sc., prof., academician of NAS RK; **V.K. Bishimbayev**, dr. chem. sc., prof., academician of NAS RK; **G.Kh. Yergaliev**, dr. geol-min. sc., prof., academician of NAS RK; **S.M. Kozhakhmetov**, dr. eng. sc., prof., academician of NAS RK; **A.K. Kurskeev**, dr.geol-min.sc., academician of NAS RK; **S.M. Ozdoyev**, dr. geol-min. sc., prof., academician of NAS RK; **B.R. Rakishev**, dr. eng. sc., prof., academician of NAS RK; **B.M. Rakishev**, dr. geol-min. sc.; **I.V. Severskiy**, dr. geogr. sc., prof., academician of NAS RK; **B.M. Rakishev**, corr. member of NAS RK; **Z.S. Abisheva**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK; **N.S. Buktukov**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK; **A.R. Medeu**, dr. geogr. sc., prof., academician of NAS RK; **E.Yu. Seytmuratova**, dr. geol-min. sc., prof., corr. member of NAS RK; **G.G. Tatkeeva**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK; **T.D. Abakanov**, dr.eng.sc., academician of KazNANS; **M.K. Absametov**, dr.geol-min.sc., academician of KazNANS; **A.B. Baibatsha**, dr. geol-min. sc., prof.; **Kh.A. Bepayev**, dr.geol-min.sc., academician of IAMR; **S.A.Nigmatova**, dr. geol-min. sc.; **Zh.S. Sydykov**, dr.geol-min.sc., academician of NAS RK; **N.M. Zhukov**, cand.geol-min.sc., prof.; **Z.V.Tolybayeva**, secretary

Editorial staff:

T. Aliyev, NAS Azerbaijan academician (Azerbaijan); **A.B. Bakirov**, dr.geol-min.sc., prof. (Kyrgyzstan); **A.F. Bulat**, NAS Ukraine academician (Ukraine); **I.N. Ganiev**, NAS Tajikistan academician (Tajikistan); **R.M. Gravis**, Ph.D., prof. (USA); **A.E. Kontorovich**, RAS academician (Russia); **A.M. Kurchavov**, dr.geol-min.sc. (Russia); **V. Postolatiy**, NAS Moldova academician (Moldova); **V.G. Stepanets**, dr.nat.sc., prof. (Germany); **J.D. Hamferi**, Ph.D, prof. (USA); **M. Steiner**, dr., prof. (Germany).

News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of geology and technology sciences. ISSN 2224-5278

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 10892-Ж, issued 30.04.2010

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 300 copies

Editorial address: 28, Shevchenko str., of. 219, 220, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18,

<http://nauka-nanrk.kz/geology-technical.kz>

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2016

Editorial address: Institute of Geological Sciences named after K.I. Satpayev

69a, Kabanbai batyr str., of. 334, Almaty, 050010, Kazakhstan, tel.: 291-59-38.

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

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
SERIES OF GEOLOGY AND TECHNICAL SCIENCES

ISSN 2224-5278

Volume 3, Number 416 (2017), 100 – 103

**MODELS OF SEISMOTECTONIC DEFORMATIONS
OF THE EARTH'S CRUST IN THE MOST EARTHQUAKE
PRONE REGIONS OF KAZAKHSTAN
(Part III. Speeds seismotectonic vertical movements)**

A. Sydykov¹, A. B. Sadykova¹, N. N. Poleshko², G. G. Stikharnyi¹, A. J. Zhunusova¹

¹"Institute of Seismology" MES RK, Almaty, Kazakhstan,

²Institute of Geophysical Research NNC RK, Almaty, Kazakhstan

Key words: earthquake source mechanisms; parameters of seismicity; velocity models of seismotectonic deformation tensor; seismic flow of rock.

Abstract. This paper is devoted to the study of crustal deformation seismotectonic vysokoseysmichnyh regions of Kazakhstan. The analysis of simulation algorithms seismotectonic crustal deformation, developed cartographic and digital models of long-term average seismicity parameters and parameters of earthquake focal mechanisms, which are created based on the velocity model tensor seismotectonic deformations study area.

УДК 550.348

**МОДЕЛИ СЕЙСМОТЕКТОНИЧЕСКИХ ДЕФОРМАЦИЙ
ЗЕМНОЙ КОРЫ ВЫСОКОСЕЙСМИЧНЫХ
РЕГИОНОВ КАЗАХСТАНА
(Часть III. Скорости вертикальных сейсмодектонических движений)**

А. Сыдыков¹, А.Б. Садыкова¹, Н.Н. Полешко², Г. Г. Стихарная¹, А. Ж. Жунусова¹

¹ТОО «Институт сейсмологии» МОН РК, Алматы, Казахстан,

²РГП «Институт геофизических исследований», Алматы, Казахстан

Ключевые слова: механизмы очагов землетрясений; параметры сейсмичности; модели скоростей тензора сейсмодектонической деформации; сейсмическое течение горных масс.

Аннотация. Исследованы сейсмотектонические деформации земной коры высокосейсмичных регионов Казахстана. Проведен анализ алгоритмов моделирования сейсмотектонической деформации земной коры, разработаны картографические и цифровые модели параметров долговременной средней сейсмичности и параметров механизмов очагов землетрясений, на основе которых созданы модели скоростей тензора сейсмотектонических деформаций исследуемой территории.

Настоящая работа является дальнейшим продолжением исследований, проводимых авторами по изучению сейсмотектонических деформаций земной коры высокосейсмичных регионов Казахстана [1, 2], и посвящена расчетам и анализу вертикальных сейсмотектонических движений рассматриваемой территории.

Общая теория и методика расчета вертикальных сейсмотектонических движений (смещений) разработаны Ю.В. Ризниченко и изложены в работах [1-5]. При этом, при расчетах параметров сейсмотектонического течения горных масс, кроме сведений о механизмах очагов землетрясений, используются данные о долговременной средней сейсмичности [6, 7], такие как: параметр

дробности $\gamma = -d \lg \frac{N}{dK}$ – распределение $N(K)$ землетрясений по энергетической величине $K = \lg E$ (E – сейсмическая энергия); сейсмическая активность A_{10} ; величина максимальных возможных землетрясений K_{max} ; толщина сейсмоактивного слоя h ; сейсмический момент M_o , определяемый по корреляционной зависимости $\lg M_o = c_1 + c_2(K - K_0)$.

В соответствии с этой методикой скорость вертикальных движений (смещений) V_z определяется путем умножения вертикальной компоненты скорости деформации V_{zz} на величину толщины сейсмоактивного слоя h :

$$V_z = V_{zz} \cdot h = V \cdot \theta_{zz} \cdot h, \quad (1)$$

где V – скалярная часть скорости деформации при сейсмическом течении горных масс. Формула, по которой определяется V , имеет следующий вид [1, 3]:

$$V = \frac{1}{2\mu VT} \sum_{j=1}^N M_{oj} = \frac{\gamma A_{10} M_o (10) \cdot 10^{(c_2 - \gamma)(K_{max} - 10)}}{2\mu V (c_2 - \gamma) (10^{0,5\gamma} - 10^{-0,5\gamma})}, \quad (2)$$

где μ – модуль сдвига; $V = Sh$ – пространственный объем горных масс; $M_o(10) = 10^{c_1}$ – фиксированное число, величина сейсмического момента M_o при значении $K_o = 10$, которые принимаются при определении сейсмической активности A_{10} .

Вертикальная компонента единичного направляющего тензора сейсмического момента θ_{zz} в географической системе координат X, Y, Z , где – ось X направлена по параллели на восток, ось Y – по меридиану на север, ось Z – вверх, в зенит, определяется через параметры механизма очага землетрясения следующим образом:

$$\theta_{zz} = \cos^2 \varphi_T - \cos^2 \varphi_P, \quad (3)$$

где φ_P и φ_T – углы с вертикалью осей сжатия (P) и растяжения (T), α_P и α_T – азимутальные углы осей сжатия (P) и растяжения (T).

По указанной методике расчеты СТД проведены в регионах Кавказа, Вранча, в Байкальской рифовой зоне, на юге Средней Азии и на Северном Тянь-Шане [5, 8-10]. При этом необходимо отметить, что в подавляющем большинстве случаев при расчете сейсмотектонической деформации величина K_{max} считалась скоррелированной с сейсмической активностью A_{10} в соответствии с представлениями, развитыми в работе [3], где значение угла наклона графика повторяемости было принято равным $\gamma = 0,45$, а толщина сейсмоактивного слоя считалась постоянной. Таким образом, при расчете сейсмотектонической деформации фактически использовались только лишь карта A_{10} и данные по механизмам очагов землетрясений.

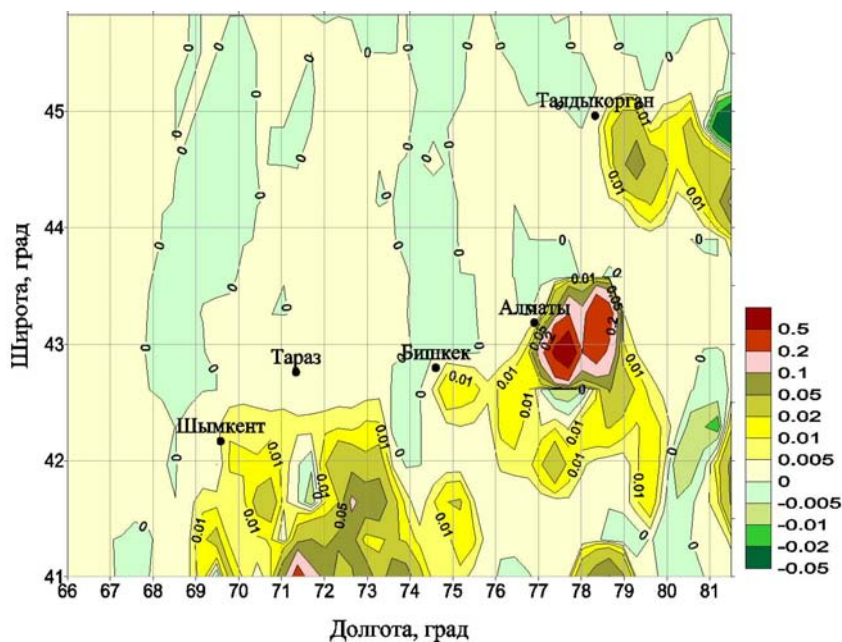
В предлагаемой работе для целей расчета СТД использовались независимые карты комплекса показателей долговременной сейсмичности. В качестве последних, привлекались сейсмическая активность – A_{10} , угол наклона графика повторяемости – γ (коэффициент дробности), глубина (мощность) сейсмоактивного слоя – h и величина максимального возможного землетрясения –

$K_{max}(M_{max})$. Сведения об использованных данных, а также подробное описание методики картирования выше упомянутых параметров сейсмичности даны в работе [1]. Там же приводятся их картографические и цифровые модели.

Материалы о механизмах очагов землетрясений (около 11 тысяч определений) использовались для расчета и создания карты вертикальной компоненты СТД (θ_{zz}), которая показывает относительное увеличение (отрицательные значения), или уменьшение (положительные значения) линейных размеров элементарного объема в соответствующем направлении. Площадка осреднения выбрана равной $20' \times 30'$, что обеспечивает оптимальную точность и детальность результатов в нашем случае [1, 2]. Если в пределы такой элементарной площадки попадало меньше трех эпицентров, площадка увеличивалась в 4 раза (до $40' \times 60'$). Расчет компонент СТД проводился по программе, алгоритм которой приведен в [10], и выполнен для всей площади планшета в узлах сетки с размерами $10' \times 15'$ [1, 2]. Карта компоненты СТД θ_{zz} , рассчитанная по формуле 3, приведена в работе [1].

Расчет скорости вертикальных движений V_z проведен по формуле 1. При этом необходимо иметь в виду, что под вертикальными сеймотектоническими движениями (смещениями), согласно [3, 4], подразумевается относительная скорость смещения кровли и подошвы сейсмоактивного слоя. Если допустить, что нижняя граница активного слоя остается неподвижной, то эта скорость, по своему физическому смыслу, совпадает со скоростью вертикальных движений земной поверхности по геодезическим, геоморфологическим и GPS данным, которые характеризуют полное тектоническое движение. Вследствие этого, величина скорости по сеймотектоническим данным составляет незначительную часть (всего лишь несколько %) скорости, фиксируемой по геоморфологическим, геодезическим и GPS данным.

Полученные результаты в виде карты приведены на рисунке, из которого видно, что северо-западная часть территории характеризуется незначительными положительными и отрицательными значениями (около 0) скорости вертикальных сеймотектонических деформаций.



Карта скорости вертикальных сеймотектонических движений

Map of speed of vertical сеймотектонических motions

Области положительных значений $V_z \geq 0,01$ мм/год приурочены к хр. Заилийский, Кунгей, Терской, Джунгарский Алатау, а также району Таласо-Ферганской и Атойнакской сейсмоактивных зон. Максимальные значения $V_z = 0,2-0,5$ мм/год наблюдаются в пределах хр. Заилийский и Кунгей Алатау.

Приведенные данные свидетельствуют о малом вкладе энергии сеймотектонических деформаций в общую энергию тектонических деформаций.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Сыдыков А., Садыкова А.Б., Полешко Н.Н., Жунусова А.Ж., Стихарная Г.Г. Модели сейсмоструктурных деформаций земной коры высокосейсмичных регионов Казахстана (Часть I. Нормальные компоненты тензора сейсмоструктурной деформации) // Известия НАН РК. Серия геологии и технических наук. – 2011. – № 3. – С. 69-79.
- [2] Сыдыков А., Садыкова А.Б., Полешко Н.Н., Жунусова А.Ж., Стихарная Г.Г. Модели сейсмоструктурных деформаций земной коры высокосейсмичных регионов Казахстана (Часть II. Сдвиговые компоненты тензора сейсмоструктурных деформаций) // Известия НАН РК. Серия геологии и технических наук. – 2013. – № 3. – С. 69-79.
- [3] Ризниченко Ю.В. Проблемы сейсмологии. Избранные труды. – М.: Наука, 1985. – 406 с.
- [4] Ризниченко Ю.В. О сейсмическом течении горных масс // В кн.: Динамика земной коры. – М.: Наука, 1965. – С. 56-63.
- [5] Полешко Н.Н. Механизмы очагов землетрясений и сейсмоструктурная деформация земной коры Северного Тянь-Шаня и Жонгарии: Автореф. дис. ... канд. геол.-мин. наук. – Алматы, 2009. – 21 с.
- [6] Сыдыков А. Сейсмический режим территории Казахстана. – Алматы: Ғылым, 2004. – 268 с.
- [7] Садыкова А.Б. Сейсмическая опасность территории Казахстана. – Алматы: Хай Текнолоджи, 2012. – 268 с.
- [8] Беленович Т.Я. Сейсмоструктурная деформация территории Киргизии // Известия АН СССР. Физика земли. – 1983. – С. 96-100.
- [9] Сычева Н.А. Исследование особенностей механизмов очагов землетрясений и сейсмоструктурных деформаций Северного Тянь-Шаня по данным цифровой сейсмической сети KNET: Автореф. дис. ... канд. физ.-мат. наук. – М., 2004. – 25 с.
- [10] Соболева О.В., Бибарсова Д.Г., Вахидова З.Н. Расчет параметров сейсмоструктурной деформации. – М.: Институт физики Земли, 1981. 25 с. / Деп. в ВИНТИ. №5402-81.

REFERENCES

- [1] Sydykov A., Sadykova A.B., Poleshko N.N., Zhunusova A.Zh., Stiharnaja G.G. Modeli sejsmotektonicheskikh deformatsij zemnoj kory vysokosejsmichnyh regionov Kazahstana (Chast' I. Normal'nye komponenty tenzora sejsmotektonicheskoy deformatsii). *Izvestija HAH PK. Serija geologii i tehniceskikh nauk.* **2011.** N 3. S. 69-79. (in Russ.).
- [2] Sydykov A., Sadykova A.B., Poleshko N.N., Zhunusova A.Zh., Stiharnaja G.G. Modeli sejsmotektonicheskikh deformatsij zemnoj kory vysokosejsmichnyh regionov Kazahstana (Chast' II. Sdvigovye komponenty tenzora sejsmotektonicheskikh deformatsij). *Izvestija HAH PK. Serija geologii i tehniceskikh nauk.* **2013.** N 3. S. 69-79. (in Russ.).
- [3] Ryzhichenko Ju.V. Problemy sejsmologii. Izbrannye trudy. M.: Nauka, **1985.** 406 s. (in Russ.).
- [4] Ryzhichenko Ju.V. O sejsmicheskom techenii gornyh mass. *V kn.: Dinamika zemnoj kory,* M.: Nauka, **1965.** S. 56-63. (in Russ.).
- [5] Poleshko N.N. Mehanizmy ochagov zemletrjasenij i sejsmotektonicheskoe deformatsija zemnoj kory Severnogo Tjan'-Shanja i Zhongarii: Aftoref. dis. ... kand. geol.-min.nauk. *Almaty,* **2009.** 21 s. (in Russ.).
- [6] Sydykov A. Sejsmicheskij rezhim territorii Kazahstana. *Almaty: Fylym,* **2004.** 268 s. (in Russ.).
- [7] Sadykova A.B. Sejsmicheskaja opasnost' territorii Kazahstana. *Almaty: Haj Teknologdzh,* **2012.** 268 s. (in Russ.).
- [8] Belenovich T.Ja. Sejsmotektonicheskaja deformatsija territorii Kirgizii. *Izvestija AN SSSR. Fizika zemli.* **1983.** S. 96-100. (in Russ.).
- [9] Sycheva N.A. Issledovanie osobennostej mehanizmov ochagov zemletrjasenij i sejsmotektonicheskikh deformatsij Severnogo Tjan'-Shanja po dannym cifrovoj sejsmicheskoy seti KNET: Avtoref. dis. ... kand. fiz.-mat. nauk. M., **2004.** 25 s. (in Russ.).
- [10] Soboleva O.V., Bibarsova D.G., Vahidova Z.N. Raschet parametrov sejsmotektonicheskoy deformatsii. M.: Institut fiziki Zemli, **1981.** 25 s. *Dep. v VINITI. №5402-81.* (in Russ.).

**ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ СЕЙСМИКАЛЫҚ ҚАУІПТІЛІГІ ЖОҒАРЫ АЙМАҚТАРЫ
ЖЕР ҚЫРТЫСЫНЫҢ СЕЙСМОТЕКТОНИКАЛЫҚ ДЕФОРМАЦИЯСЫН МОДЕЛДЕУ
(III Бөлім. Тік бағытталған сейсмоструктуралық қозғалыстардың жылдамдығы)**

А. Сыдыков¹, А. Б. Садыкова¹, Н. Н. Полешко², Г. Г. Стихарная¹, А. Ж. Жунусова¹

¹ҚР БҒМ ЖШС «Сейсмология институты», Алматы, Қазақстан,
²ҚР ҰЯО Геофизикалық зерттеу институты, Алматы, Қазақстан

Түйінді сөздер: жерсілкіну ошағының механизмдері; сілкінгіш параметрлері; сейсмоструктуралық деформациясының жылдамдық тензорын моделдеу; таужыныстарының сейсмикалық ағысы.

Аннотация. Мақала Қазақстанның сейсмоструктуралық қауіптілігі жоғары аймақтар жер қыртысының сейсмоструктуралық деформациясын зерттеуге арналған. Жер қыртысының сейсмоструктуралық деформациясын моделдеу алгоритмдарына талдау жүргізілді. Зерттеліп отырған аймақтың сейсмоструктуралық деформациясының жылдамдық тензорын моделдеу жерсілкіну ошағы механизмдері параметрлерін және ұзақмерзімді орташа сілкініс параметрлерін картографиялық және сандық моделдеу негізінде жасалған.

Поступила 31.05.2016 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](http://www.nauka-nanrk.kz)

<http://geolog-technical.kz/index.php/kz/>

Верстка *Д. Н. Калкабековой*

Подписано в печать 12.06.2016.
Формат 70x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.
7,7 п.л. Тираж 300. Заказ 3.