

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

1

АЛМАТЫ
АЛМАТЫ
ALMATY

2015

ҚАҢТАР
ЯНВАРЬ
JANUARY

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 **Моход 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

**STUDY OF THE PROBLEM OF RELEASING OF DOME RAISING
OF SURFACE OF THE EARTH'S CRUST****Z. K. Kuralbayev¹, A. A. Taurbekova²**¹Almatinsky University of Energy and Communications, Almaty, Kazakhstan,²Kazakh national technical university after K. I. Satpayev, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: ainura_071@mail.ru

Key words: task, warm magmatic substances, formation, dome, raising of surface of crust.

Abstract. The analysis of geophysical and geological data on tectonic processes occurring in the peripheral layers of the Earth, under the influence of local heated mantle material elevations from the lower mantle is conducted. The assumption that there is a difference between the densities of substances originating from the lower mantle, and substances of the overlying asthenospheric layer is used. Here, this process is considered as a process of hydrodynamic instability. Physical model of high-viscosity liquids at low Reynolds numbers is used to describe the process. Based on analysis data in the literature on the mantle and salt diapirism, a mechanical-mathematical model of mantle material elevation process through the density difference between the overlying and underlying layers, is proposed. An analytical solution of a mathematical problem resulting from application of mechanical-mathematical modeling of mantle diapirism is obtained. Comparison of the results of the analytical solution shows good agreement with the data obtained from the experiments and observations of the salt dome.

УДК 55. ББК 26.34

**ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАДАЧИ ОБ ОТПУСКАНИИ
КУПолоВИДНОГО ПОДНЯТИЯ ПОВЕРХНОСТИ ЗЕМНОЙ КОРЫ****З. К. Куралбаев¹, А. А. Таурбекова²**¹Алматинский университет энергетики и связи, Алматы, Казахстан,²Казахский национальный технический университет им. К. И. Сатпаева, Алматы, Казахстан

Ключевые слова: задача, нагретых магматических веществ, образование, куполовидный, поднятие поверхности земной коры.

Аннотация. Проведен анализ геофизических и геологических данных о тектонических процессах, происходящих в периферийных слоях Земли под воздействием локальных поднятий разогретых мантийных веществ из нижней мантии. Используется предположение о том, что возникает разность плотностей веществ, поступающих из нижней мантии, и веществ вышележащего астеносферного слоя. Здесь этот процесс рассмотрен как процесс гидродинамической неустойчивости. Для описания этого процесса использована физическая модель сильновязкой жидкости при малых числах Рейнольдса. На основании анализа имеющихся в литературе данных о мантийном и соляном диапиризме, предложена механико-математическая модель процесса поднятия мантийных веществ из-за разности плотностей между вышележащим и нижележащим слоями. Получено аналитическое решение математической задачи, полученной в результате механико-математического моделирования процесса мантийного диапиризма. Сравнение полученных результатов аналитического решения показывает хорошее совпадение с данными, полученными из проведенных экспериментов и наблюдений за соляными куполами.

Введение. В изучении Земли одной из важных задач является определение зависимости наблюдаемых на поверхности земной коры процессов и явлений от процессов, происходящих в глубинных недрах Земли. Эта задача важна и ее решение актуально при изучении структуры и развитии земной коры.

Была поставлена и решена задача о поднятии нагретых магматических веществ и об образовании куполовидного поднятия поверхности земной коры. После завершения процесса поднятия может происходить опускание этого поднятия. В данной работе ставится задача об опускании такого куполовидного поднятия поверхности земной коры.

Для решения данной задачи может быть сформулирована следующая математическая задачи. Дано дифференциальное уравнение

$$\frac{\partial U}{\partial t} = c^2 \frac{\partial^2 U}{\partial x^2} \quad (1)$$

где C – постоянная величина, характеризующая физические свойства материала куполовидного поднятия, $U=U(x, t)$ искомая функция, которая определяет изменение свободной поверхности купола, t - время, x – горизонтальная координата (Рисунок1). Решение дифференциального уравнения (1) должно удовлетворять следующим условиям:

1) начальное условие, при $t=0$,

$$U(x,0) = ae^{-bx^2} \quad (2)$$

где a, b – заданные постоянные величины;

2) из-за локальность рассматриваемой области при $x = \pm \infty$ должно выполняться условие

$$U(\pm \infty, t) = 0 \quad (3)$$

общие решение задачи ищется в следующем виде:

$$U(x,t) = \psi(e) \cdot e^{-\varphi(t)x^2} \left[1 - 2\varphi(t)x^2 \right] \quad (4)$$

где $\psi(e)$ и $\varphi(t)$ - неизвестные пока функции; они определены и непрерывны в $0 \leq t < \infty$.

Для определения этих неизвестных функций необходимо подставить в уравнение и проверить выполнение начального (2) и граничных (3) условий.

Частное решение задачи, удовлетворяющее уравнению (1) и условиям (2) и (3), будет иметь следующий вид:

$$U = \frac{a}{\sqrt{4c^2bt + 1}} e^{-\frac{bx^2}{4c^2bt + 1}} \left[1 - \frac{2bx^2}{4c^2bt + 1} \right] \quad (5)$$

Анализ полученного решения (5) показал:

1. С течением времени вершина ($x=0$) куполовидной поверхности опускается по закону, описываемому функцией:

$$\psi(t) = \frac{a}{\sqrt{4c^2bt + 1}}$$

Начальная высота при $t=0$ вершины ($x=0$) куполовидной поверхности

$$\psi(t) = a.$$

2. Точки пересечения поверхностной линии купола с горизонтом ($Z = 0$) является подвижной.

В начальной момент их координаты были $x_0 = \pm \frac{1}{\sqrt{2b}}$, а с течением времени меняются по закону x

$$x(t) = \sqrt{\frac{4c^2bt + 1}{2b}}.$$

3. Решение данной задачи позволяет изучить процесс опускания куполовидного поднятия поверхности земной коры, измеряя два параметра: высоту купола и перемещения точек пересечения свободной поверхности купола с горизонтом ($Z = 0$).

Выводы:

В данной работе осуществлено решение проблемы, связанной с определением процесса изменения верхней границы восходящего мантийного потока под воздействием разницы плотностей, приведшей к гидродинамической неустойчивости в астеносферном слое Земли.

Практическая ценность полученной здесь функции заключается в том, что она достаточно хорошо описывает кинематику процесса появления и эволюции соляных куполов или мантийного

диапиризма. Использование такой функции может быть полезным при изучении динамики подобных процессов. Функция может быть использована для описания как отдельного локального купола, так и для описания восходящего мантийного потока под рифтами или срединно-океаническими хребтами. Возможность определения данной функции по некоторым характерным точкам облегчает измерение современных движений земной коры в областях поднятия или опускания земной поверхности. Предложенная функция будет полезной для аппроксимации результатов наблюдений или экспериментальных данных при исследовании явления гидродинамической неустойчивости. Она может быть также использована для объяснения механизма поднятия соляных куполов.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Хаин В.Е. Основные проблемы современной геологии. – М.: Научный мир, 2003. – 348 с.
[2] Белоусов В.В. Тектоносфера Земли: взаимодействие верхней мантии и коры. – М.: Недра, 1991. – 428 с.
[3] Добрецов Н.Л., Кирдяшкин А.Г., Кирдяшкин А.А. Глубинная геодинамика. – Новосибирск, 2001. – 409 с.
[4] Куралбаев З.К. Модельные исследования тектонических движений в системе литосфера-астеносфера. – Алматы, 2008. – 212 с.
[5] Куралбаев З.К. Модельное исследование влияния локального поднятия мантийных веществ на тектоносферу // Научный вестник Новосибирского государственного технического университета. – 2005. – № 1(19). – С. 37-49.

REFERENCES

- [1] Hain V.E. Main problems of the modern geology. M.: Scientific world, 2003. 348 p. (in Russ.).
[2] Belousov V.V. Tectonosphere of the Earth: interaction of upper mantle and crust. M.: Nedra, 1991. 428 p. (in Russ.).
[3] Dobretsov N.L., Kirdyashkin A.G., Kirdyashkin A.A. Deep geodynamics. Novosibirsk, 2001. 409 p. (in Russ.).
[4] Kuralbayev Z.K. Model studies of tectonic movements in the lithosphere-asthenosphere. Almaty, 2008. 212 p. (in Russ.).
[5] Kuralbayev Z.K. Model-based research of the effect of the uplift of mantle material on tectonosphere. Novosibirsk Technical University Scientific Herald. 2005. № 1(19). 37-49 p. (in Russ.).

ЖЕР ҚЫРТЫСЫНЫҢ КҮМБЕЗ ТҮРІНДЕ КӨТЕРІЛГЕН БЕТІНІҢ ТӨМЕНДЕУІ ТУРАЛЫ ЕСЕПТІҢ ШЕШУІН ЗЕРТТЕУ

З. Қ. Құралбаев¹, А. А. Таурбекова²

¹Алматы Энергетика және байланыс университеті, Алматы, Қазақстан,
²Қ. И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық университеті, Алматы, Қазақстан

Тірек сөздер: жер қыртысының күмбез түріндегі көтерілген бетінің төмендеуі туралы есепті шешуін ұйымдастыру тәртібі қарастырылған.

Аннотация. Төменгі мантияның жергілікті тартады қызған мантия материал әсерінен Жер перифериялық қабаттарының жатқан тектоникалық процестер, геофизикалық және геологиялық деректерді талдау. Төменгі мантияның түсетін материяның тығыздығы айырмашылық бар екенін болжам пайдаланып, мен заттар астеносфера қабаты жабылатын. Мұнда, процесс гидродинамикалық тұрақсыздық процесс ретінде қарастырылады. Процесін сипаттау үшін төмен Рейнольдс сандар бойынша физикалық моделі жоғары тұтқырлығы сұйықтықтарды қолданылады. Мантия мен тұз диапиризмнің негізінде еанализа жетімді әдебиет деректер, механика және жабылатын және негізгі қабаттары арасындағы тығыздығы айырмашылыққа байланысты мантия көтерілімі заттардың математикалық моделі ұсынды. Мантия диапиризмнің механикалық-математикалық модельдеу туындайтын математикалық проблеманың аналитикалық шешімі. Аналитикалық шешу нәтижелерін салыстыру жүргізілген эксперименттер мен тұз күмбездері байқаулар алынған деректермен жақсы келісімге көрсетеді.

Поступила 15.01.2015 г.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

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

bulletin-science.kz

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

Подписано в печать 29.01.2015.
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.
10,7 п.л. Тираж 2000. Заказ 1.