



Проект IGCP № 592

“Continental construction of the Altaids (Central Asian Orogenic Belt) compared to actualistic examples from the Western Pacific”

был поддержан Международной Программой геологических корреляций (IGCP) при ЮНЕСКО на заседании Научного Совета IGCP, которое состоялось 20-21 февраля 2012 в штаб-квартире ЮНЕСКО в Париже

По результатам независимой экспертизы проект занял 3 место из 17-ти

*Основные цели, задачи и участники проекта,
планы на 2013-2015 годы*

Основа проекта

RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES
SIBERIAN BRANCH
V.S. SOBOLEV INSTITUTE OF
GEOLOGY AND MINERALOGY
Koptyuga ave. 3
Novosibirsk 630090
RUSSIA

KOREA INSTITUTE OF GEOSCIENCE AND
MINERAL RESOURCES
(KIGAM)
92 Gwahang-no
Yuseong-gu
Daejeon 305-350
KOREA

Novosibirsk-Daejeon
August, 2010

Dear Colleagues,

The Altay-2010 conference held in Novosibirsk, 29-30 June 2010, addressed the need to enhance the understanding of the complex processes that contribute to the construction of the lithosphere in the Central Asian Orogenic Belt (CAOB). Discussions with Karel Schulmann (University of Strasbourg), Alfred Kroener (University of Mainz), Min Sun (University of Hong Kong), Nikolai Dobretsov and Mikhail Buslov (both from the Institute of Geology and Mineralogy SB RAS) and other colleagues, have encouraged Reimar Seltmann (CERCAMS NHM London) and myself to take the initiative of launching the preparation of a project proposal for submission to the International Geoscience Program to seek funding for a 5-year IGCP project scheduled to commence at begin 2011. Due to his extended travel over the next few months, Reimar convinced me to serve as the single contact point and proposer, however we will have a team of co-leaders that will take shape within next 2 months. The planned project has as tentative title "Continental construction of the Altaids (Central Asian Orogenic Belt) compared to actualistic examples from the Western Pacific".

JOHANNES GUTENBERG-UNIVERSITÄT MAINZ

Institut für Geowissenschaften

Prof. A. Kröner

Tel.: +49 6131/3922163

Fax: +49 6131/3924769

E-mail: kroener@mail.uni-mainz.de

univer
sität
mainz

A. Kröner • Universität Mainz • Geowissenschaften • 55099 Mainz •

The Executive Director
Dr. John W. Hess
Geological Society of America
3300 Penrose Place
PO Box 9140
Boulder, CO 80301-9140
USA

13 August 2010

Dear Dr. Hess,

I wish to submit the attached proposal for a Penrose Conference to be held in Urumqi, China in

September 2011. The proposal is provisionally entitled "Comparative evolution of past and present accretionary orogens: Central Asia and the Circum-Pacific". This is a revised proposal that arises

from mounting interest in the geologic evolution and economic geology of the Central Asian Orogenic Belt (CAOB), the largest and one of the least understood accretionary orogens on Earth. I, along with my co-convenors, feel strongly that comparing the CAOB with the Circum-Pacific orogens will help us to better understand the formation of accretionary orogens in general and thus

European Research Council

ERC Advanced Grant 2010
Research proposal (Part B1)¹

COntinental Growth and Mechanism of Accretion of Crust: Central Asian Orogenic Belt

COG MAC

Cover Page:

- Name of the Principal Investigator (PI): **Karel SCHULMANN**
- Name of the PI's host institution for the project: **Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS)**
- Proposal full title: **COntinental Growth and Mechanism of Accretion of Crust: Central Asian Orogenic Belt**
- Proposal short name: **COG MAC**
- Proposal duration in months: **60 months**

Proposal summary:

A common perception is that most of the continental crust formed episodically in the late Archean and Proterozoic during a series of short, sharp events, and that crustal growth through the Phanerozoic was less voluminous and quasi-continuous. This apparent difference in style has led to the notion that Precambrian geodynamics were different from those at present and that in the Archean plate tectonics functioned in another manner or not at all. This interpretation is challenged by information emerging from study of the Central Asian Orogenic Belt (CAOB), a vast swath of crustal rock that grew rapidly in the Paleozoic: its presence provides evidence that large amounts of continental crust formed episodically at a time when plate tectonics was operating. Continental formation can be divided into two processes: the *crustal growth* (addition of sialic material at convergent margins) and *continent construction* (lateral accretion of oceanic and continental fragments). Enough information is available to show that the CAOB formed in three stages: a first peak at 530 Ma represents a period of accelerated accretion via obduction (*continent construction*); the second at 380 Ma corresponds to a period of massive addition of juvenile continental material (*crustal growth*); and the third (290 to 270 Ma) is marked by the lateral accretion onto the continental blocks accompanied by magmatic reworking and oroclinal bending of multilayer crust generated during the earlier crustal growth stage (*continent construction*). In this project we will use a multidisciplinary approach to investigate the CAOB by addressing two fundamental questions: (1) How does the continental crust grow, (2) Was continent growth episodic and if so, what caused the periods of accelerated activity?

Основной **целью** проекта являются широкомасштабные и мульти-дисциплинарные исследования процессов образования континентальной коры **Центрально-Азиатского складчатого пояса**

Основные вопросы

1. Действительно ли фанерозой был периодом активного роста континентальной коры в этом регионе (Jahn et al., 2004; Jiang et al., 2011) или ее большая часть образовалась в архее (Wang et al., 2009; Hawkesworth et al., 2010)?
2. Каково соотношение ювенильной и рециклированной коры в ЦАСП?
3. Магматические дуги или террейны гондванской группы аккретировали к активным окраинам Сибирского, Казахстанского, Таримского и Северо-Китайского кратонов?
4. Каков был баланс между аккреционным приростом и тектонической эрозией, исходя из современных обстановок в западной Пацифике?
5. Какие социально значимые геологические процессы, связаны с процессами формирования континентальной коры (образование месторождений, сейсмичность, вулканизм)?

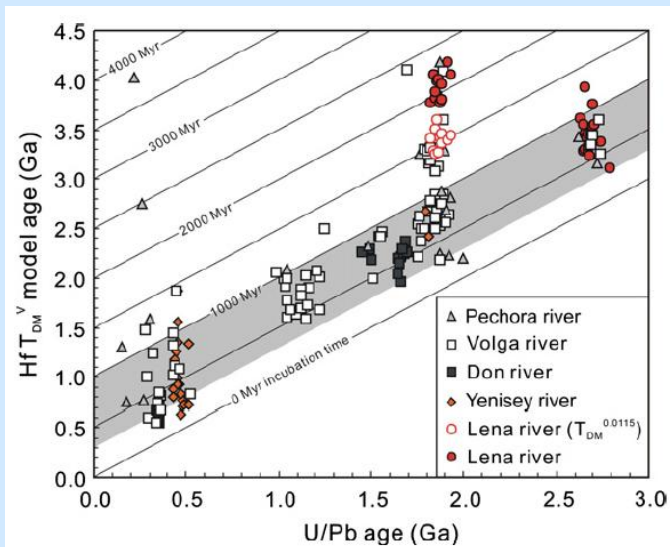
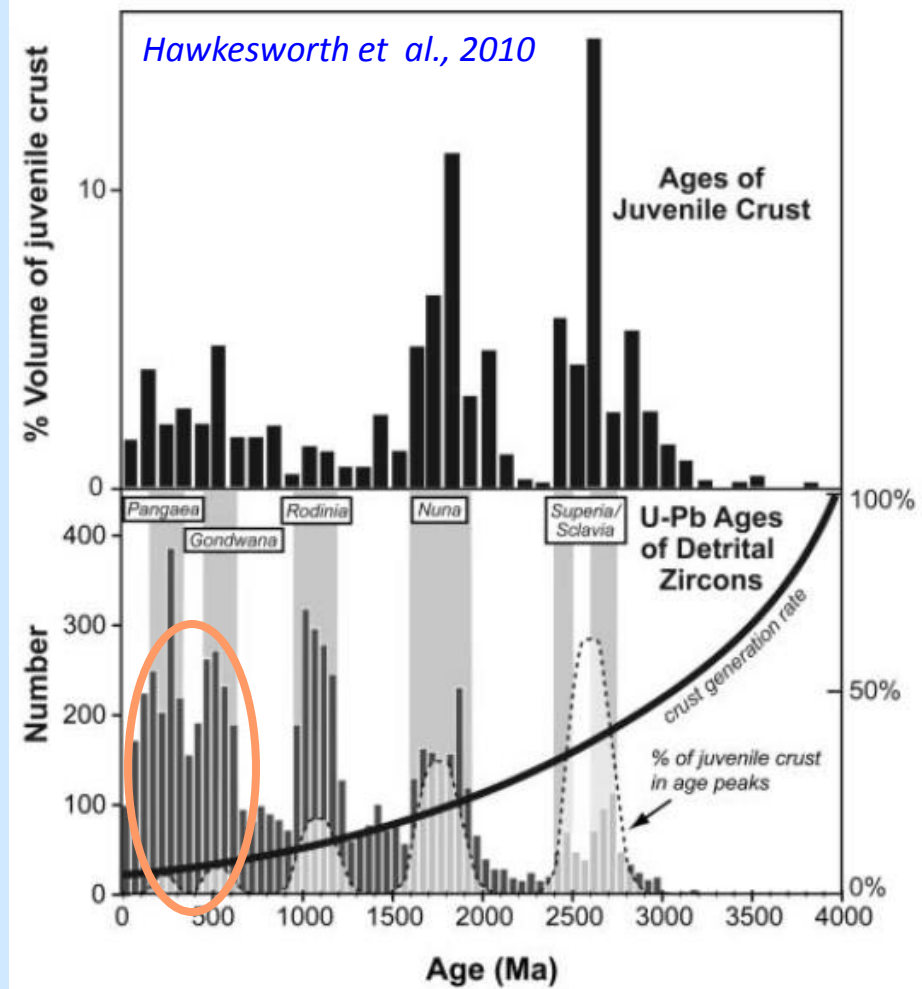
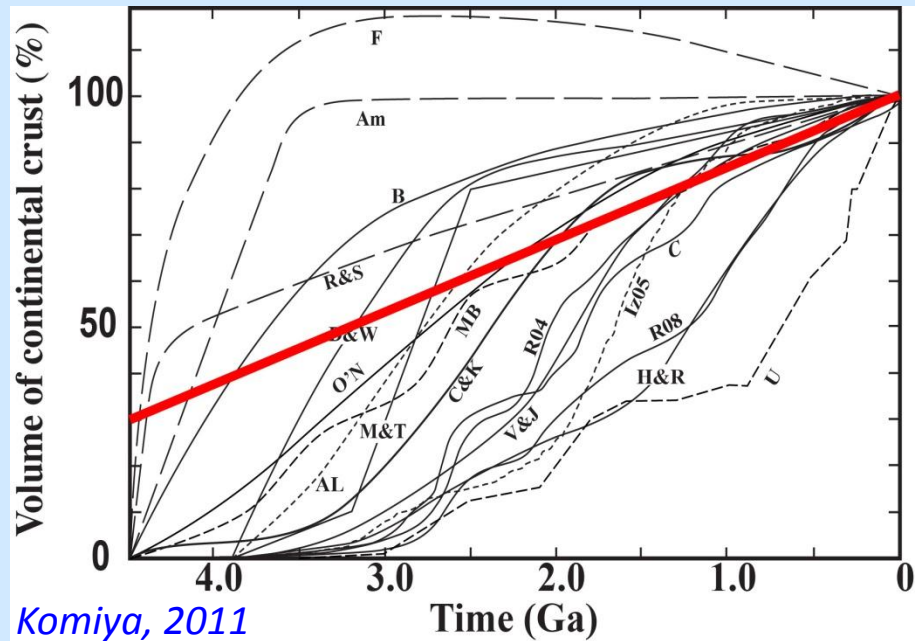
Основные вопросы

1. Какой период образования коры ЦАСП был главным: фанерозой (Jahn et al., 2004; Jiang et al., 2011;) или архей (Wang et al., 2009; Hawkesworth et al., 2010);
2. Каково соотношение ювенильной и рециклированной коры в ЦАСП?
3. Магматические дуги или террейны гондванской группы аккретировали к активным окраинам Сибирского, Казахстанского, Таримского и Северо-Китайского кратонов?
4. Каков был баланс между аккреционным приростом и тектонической эрозией, исходя из современных обстановок в западной Пацифике?
5. Какие социально значимые геологические процессы, связаны с процессами формирования континентальной коры (образование месторождений, сейсмичность, вулканизм)?

Более конкретные вопросы

- а) Отличался ли механизм образования ювенильной коры в архее и фанерозое?
- б) Как процессы роста-образования коры (ювенильный и рециклированный) и роста континента/ов (аккреция) связаны с активностью мантии (температура? плюмы? деламинация?)?
- в) Какова была скорость роста ЦАСП? Какой был баланс между ростом коры (ювенильная кора) и ростом континента/ов (аккреция)?
- г) Играла ли аккреция океанических плато важную роль в процесса роста континента/ов?
- д) Влияли ли процессы корового роста (ювенильный) на процессы утолщения океанической коры?
- е) Почему в некоторые периоды доминировали процессы корового роста, а в другие корового рециклинга?
- ж) Какова причина анарогенного магматизма (плюмы, деламинация, другое)?
- з) Как скорость и механизм образования и роста коры связаны с образованием крупнейших месторождений полезных ископаемых?

1. Архей или фанерозой?

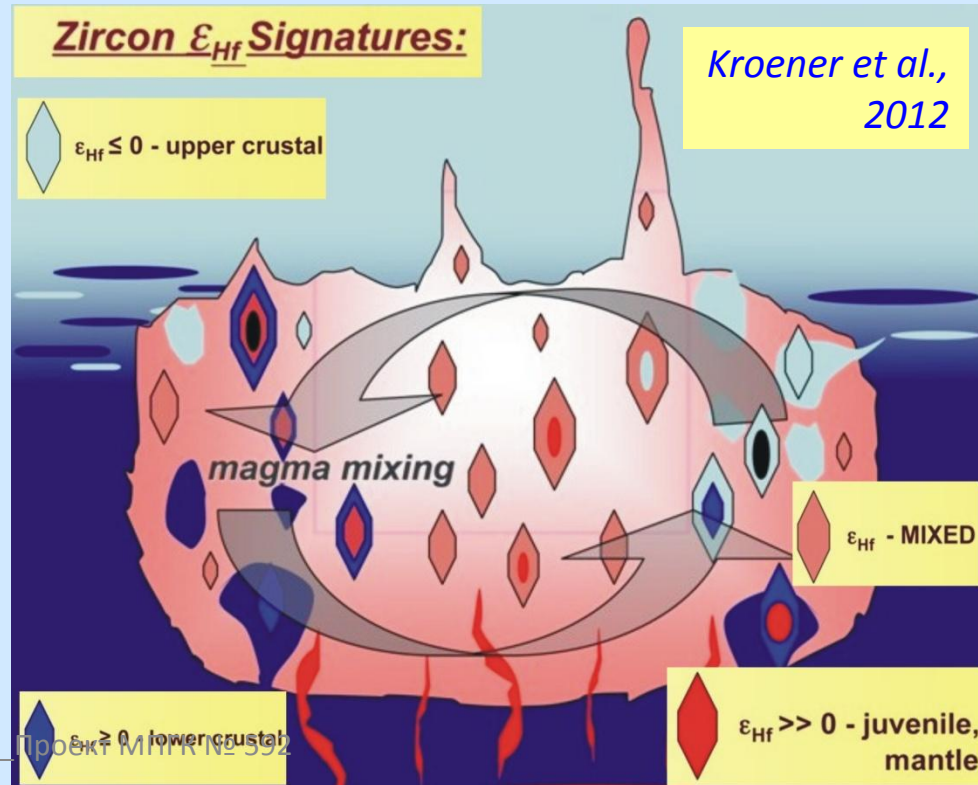
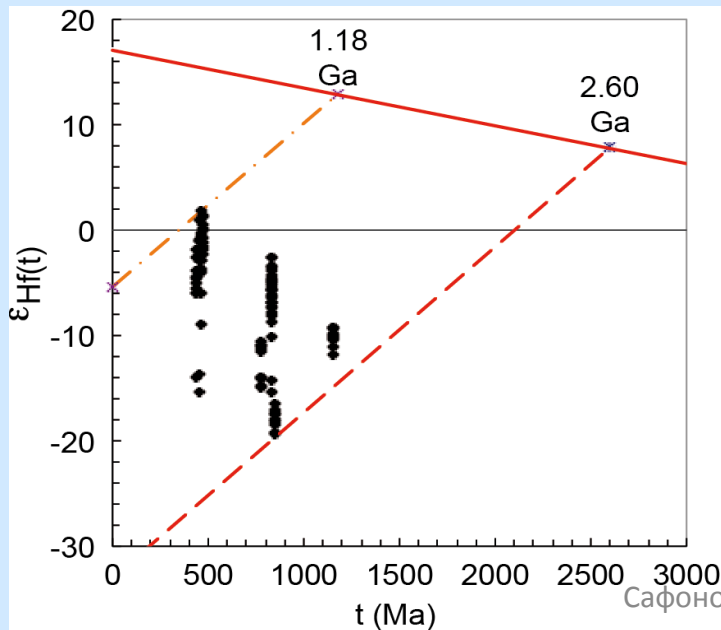


Wang et al., 2011
Сафонова И.Ю._Проект МПГК № 592

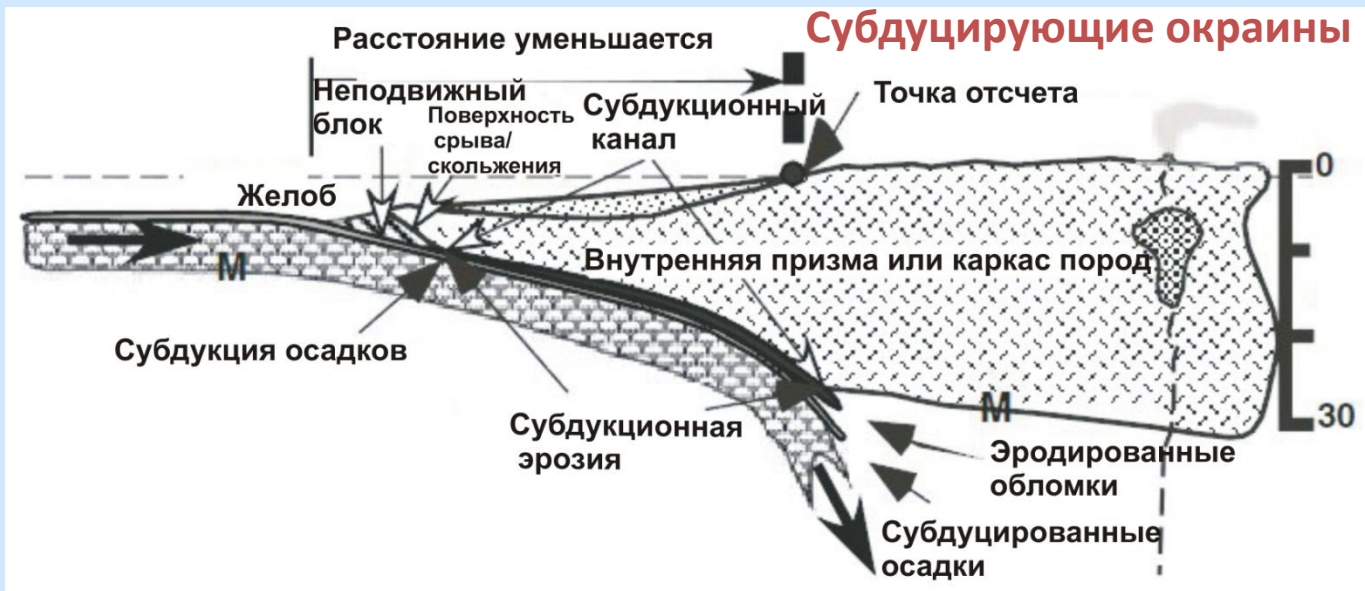
2. Ювенильная кора или рециклированная?

1. Для понимания генезиса гранитоидов и соотношения ювенильной и рециклированной коры в ЦАСПе надежным инструментом является сочетание изотопных Hf характеристик цирконов и Nd в породе.
2. Последние данные по Hf изотопам в цирконах показали, что источники гранитоидов и I- и S- типа неоднородны, что, однако, не фиксируется Nd изотопами по породе.
3. Данные по Hf изотопам в цирконах и редкоэлементной геохимии показали, что в ЦАСПе количество ювенильной коры меньше, чем предполагалось ранее.
4. Надсубдукционные «метки» во многих гранитоидах ЦАСП фактически отражают характеристики их источника, а не самих расплавов и, следовательно, не могут быть использованы для тектонических реконструкций.

Гетерогенный изотопный состав цирконов из гранитоидов Тяньшаня



3. Субдуцирующие окраины или аккретирующие?

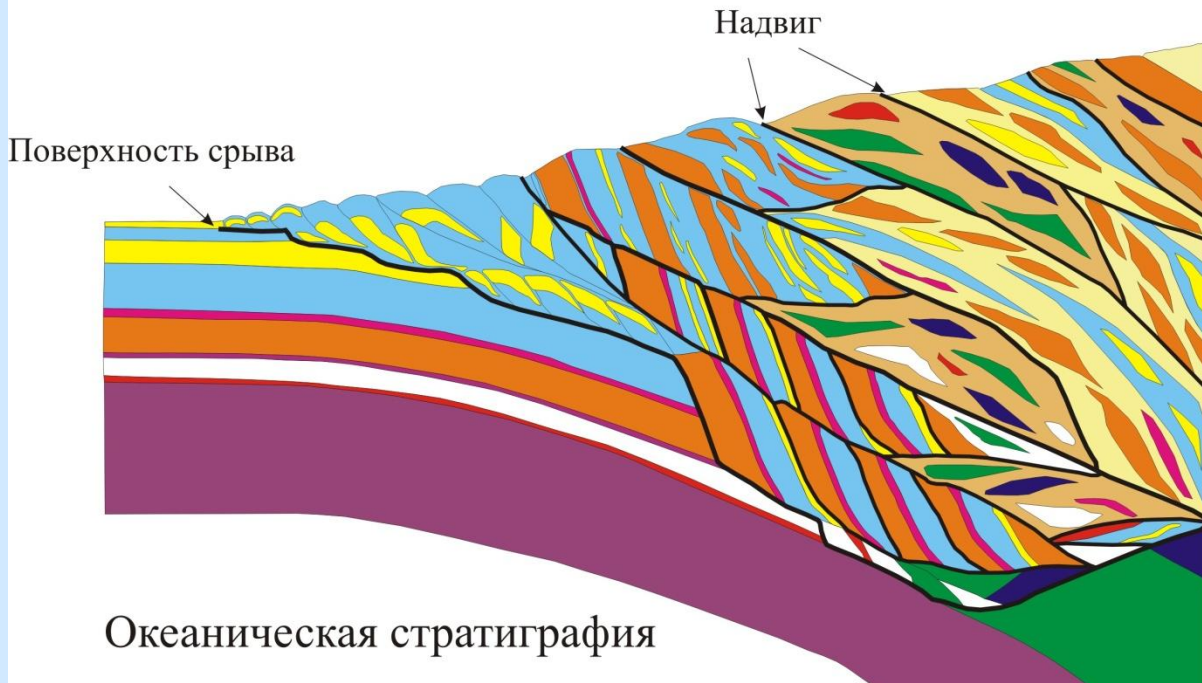


Scholl & Von Huene, 2007



Аккретирующие окраины

Схематическое строение аккреционного комплекса



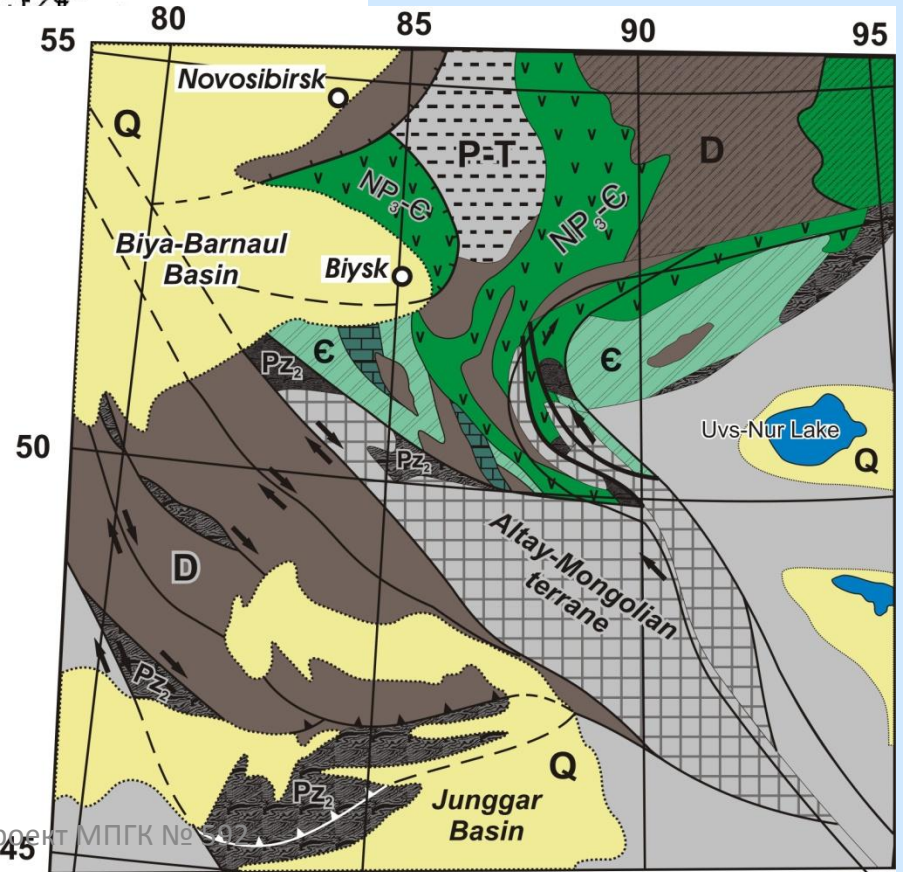
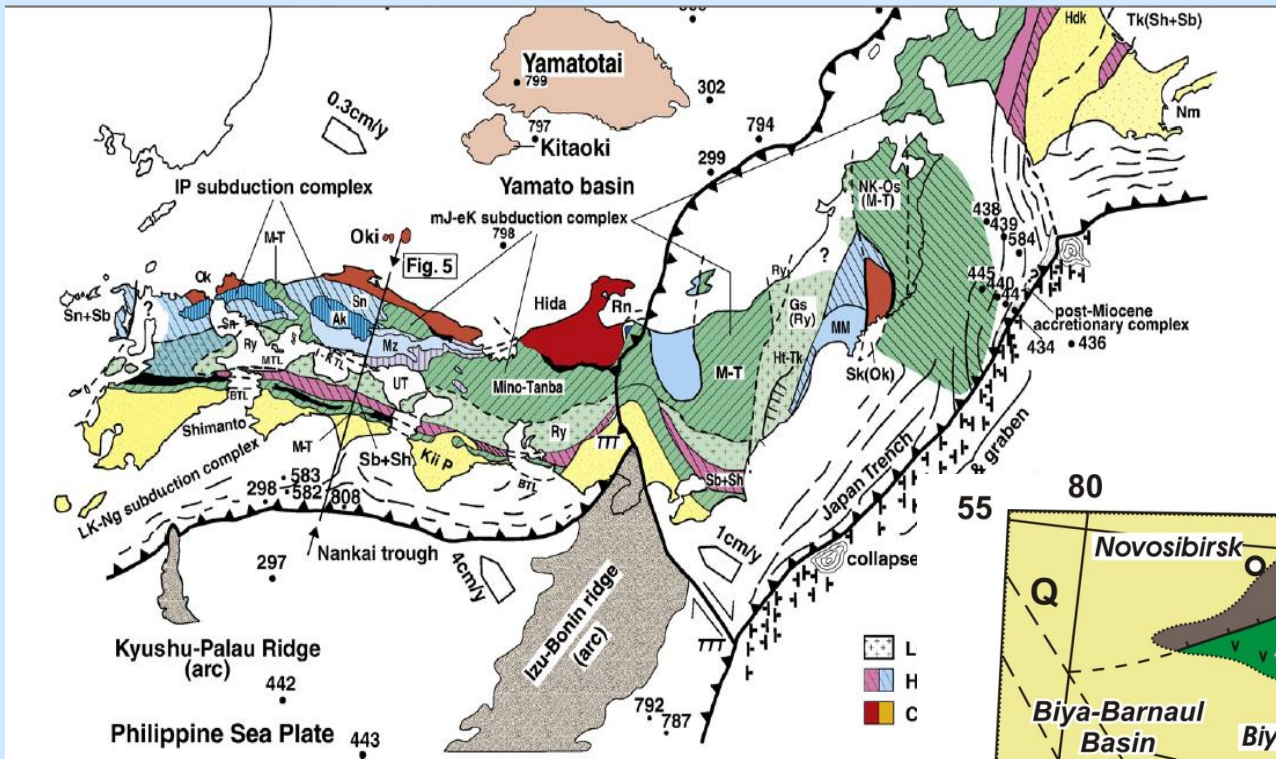
Океаническая стратиграфия

- | | |
|---|--|
|  Океаническая плита с MORB |  Аргиллиты |
|  Базальты OIB |  Кремнистые аргиллиты |
|  Известняки |  Кремни |
|  Песчаники |  Голубые сланцы |

аккреционный комплекс
Шиманто, ЮВ Япония

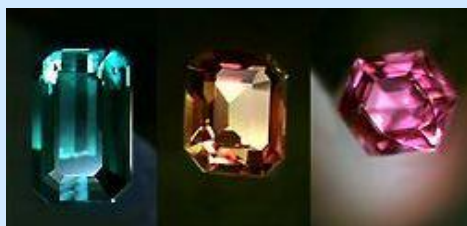
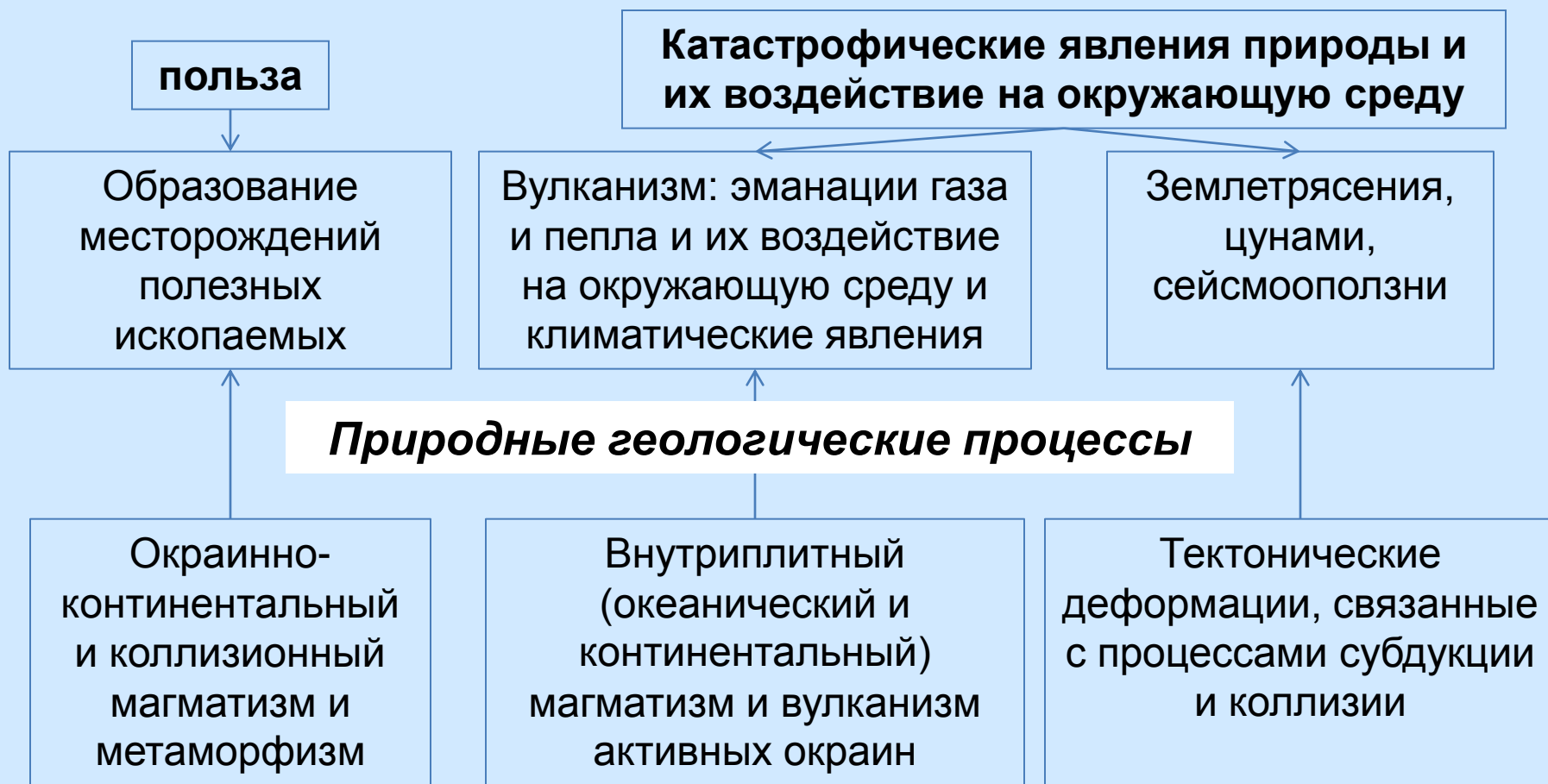


Cretaceous basalt



Является ли Горный Алтай аналогом Японии?

4. Значение процессов, связанных с образованием континентов, для общества



Сафонова И.Ю. _ Проект МПГК № 592



© USGS

Образование месторождений полезных ископаемых в разных геодинамических обстановках

CONTINENT

OCEANIC ARC

BACK ARC

ACCRETED TERRANES

CONTINENTAL ARC

BACK-ARC EXTENSION

- Epithermal Au
- Porphyry Cu-Au (+ skarns)

- VHMS Cu-Au

- * Orogenic Au

- Epithermal Au
- Porphyry Cu-Au (+ skarns)

- Epithermal/hot spring Au
- x Carlin-style Au

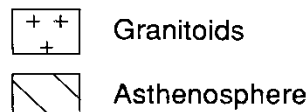
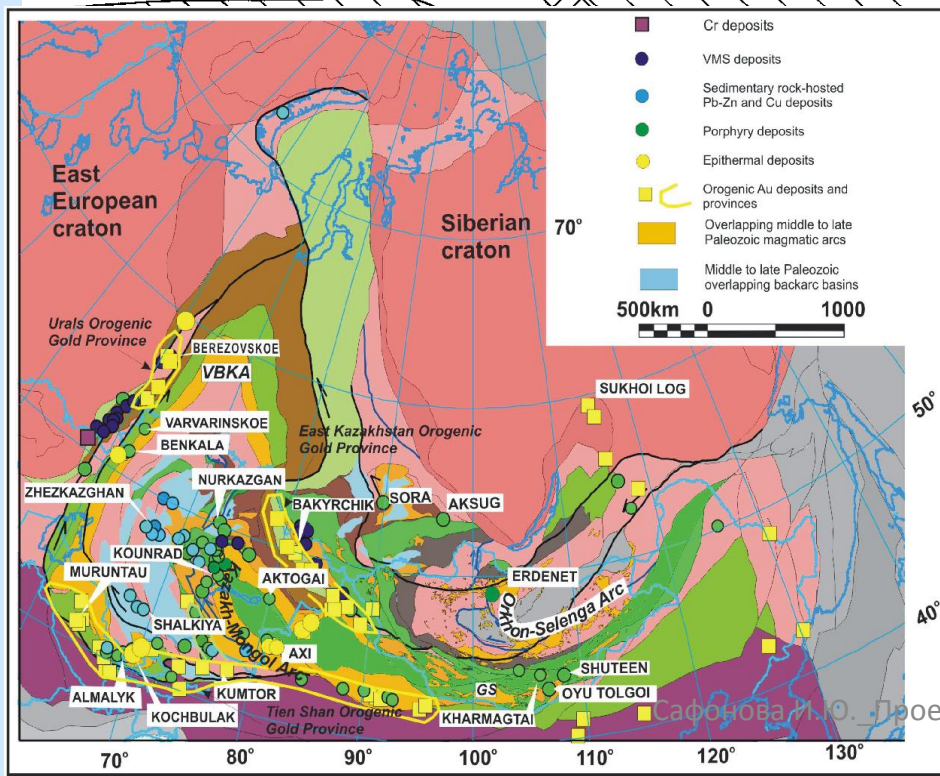
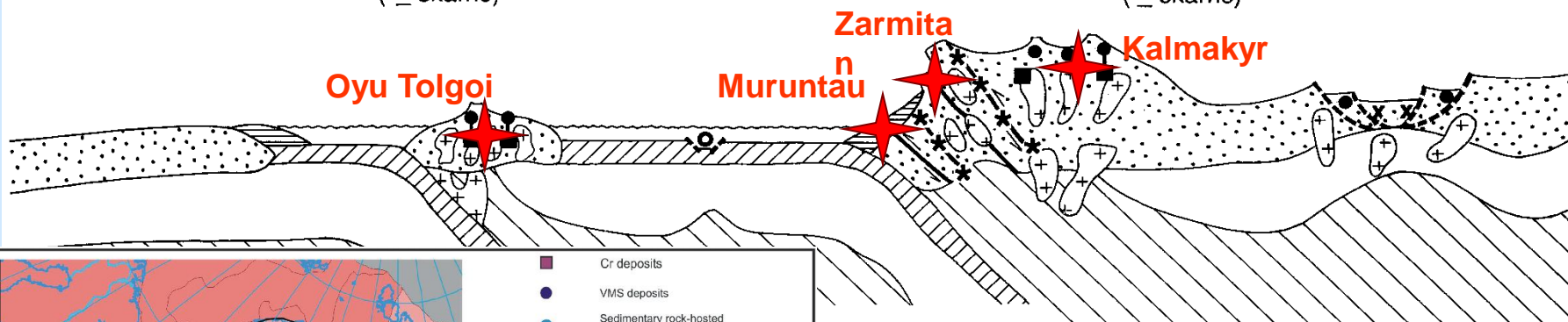


Схема месторождений полезных ископаемых ЦАСПа

(from Seltnann & Dolgopolova 2009, modified after Groves et al., 1998)

by Inna Safonova^{1,2}, Reimar Seltmann⁷, Alfred Kröner⁵, Dmitry Gladkochub³, Juyong Kim², Karel Schulmann⁶, Wenjiao Xiao⁹, Tsuyoshi Komiya⁴, Min Sun⁸

A new concept of continental construction in the central Asian orogenic belt

(compared to actualistic examples from the Western Pacific)

1 Institute of Geology and Mineralogy SB RAS, Koptyuga ave. 3, Novosibirsk, 630090, Russia

2 Korean Institute of Geoscience and Mineral Resources, 92 Gwahang-no, Daejeon, 305-350, Republic of Korea. Email: kjy@kigam.re.kr

3 Natural History Museum, Centre for Russian and Central EurAsian Mineral Studies (CERCAMS), London, UK

4 Institut für Geowissenschaften, Universität Mainz, 55099 Mainz, Germany; Beijing SHRIMP Centre, Chinese Academy of Geological Sciences, No. 26, Baiwanzhuang Road, Beijing 100037, China

5 Institute of the Earth's Crust SB RAS, 128 Lermontova St., Irkutsk 664033, Russia

6 Institut de Physique du Globe, 4 rue René Descartes, Université de Strasbourg, F-67084 Strasbourg, France

7 State Key Laboratory of Lithospheric Evolution, Institute of Geology and Geophysics CAS, Beijing 100029; Xinjiang Research Centre for Mineral Resources, Chinese Academy of Sciences, Urumqi 830011, China

8 University of Tokyo, 3-8-1 Komaba, Meguro-ku, Tokyo 153-8902, Japan

9 University of Hong Kong, Pokfulam Road, Hong Kong, China

A new concept of continental construction based on four main terms: (1) crustal growth, (2) crustal formation, (3) continental growth and (4) continental formation are presented here. Each of these terms reflects a certain process responsible for the formation of what we call now "continental crust". This concept is applied to the Central Asian Orogenic Belt (CAOB), which is a world major accretionary orogen formed after the closure of the Paleo-Asian Ocean, and to its actualistic analogues

be inferred from the study of orogenic belts formed in place of former oceans.

Introduction and State-of-the-art

Understanding how continental crust forms, overgrows and evolves is a highly important Earth Science problem. The major significance of the newly proposed continental construction approach is linked to the fact that the formation of the continental crust was one of the most important events ever happened in Earth history. The

Содержание заявки

8.1	Aims and background (цели и научный задел)	3
8.2	Significance (важность темы)	7
8.3.	Present state of activities in the field of the proposed project - современное состояние исследований в данной области знаний	9
8.4.	Workplan (items by year) - рабочий план	12
8.5	Results expected – ожидаемые результаты	15
8.6	Participation – участники	18
8.7	Location of major field activities – регионы полевых исследований	20
8.8	Location of major laboratory research (assured co-operation of laboratories) – главные научные коллективы	20
8.9	Budget – бюджет	20
8.10	CVs of the Proposer and co-leaders – автобиографии лидеров	22
	Figures and Appendixes	31
	References	47

Письма поддержки

1. 72 коллективных и индивидуальных писем поддержки из 24 стран
2. 4 письма поддержки от национальных комитетов МПГК
3. 18 писем поддержки от лидеров, советников и руководителей институтов

Руководители лабораторий, исследовательских групп, институтов, университетов

Belousova E. – researcher, Австралия	Mongush A. – Deputy Director, Россия
Bortnikov N.S. – Director, Academician, Россия	Sakiev K.S. – Director, Prof., Киргизия
Buldakov I.V. – Dean of Geol. Faculty; Россия	Sennikov N.V. – Deputy Director, Dr. Sci., Россия
Chao Y. - Head of Division, Prof. , Китай	Shatov V.V.; Dep. Director, Россия
Charve J. – Prof., ISTO director , Франция	Sklyarov E.V. – Director, corr.-member RAS, Prof. Gladkochub D. – Dep. Dir., Россия
Dalimov T.N. – Academician of UAS, Узбекистан	Smelov A.P. – Director, Россия
De Grave J. – Бельгия	Soloviev A.V. – Deputy Director, Dr.Sci., Россия
Didenko A.N. – Director, Dr.Sci., Prof. , Россия	Soloviev S. – President, США
Gerel O. – Director, Dr. Sci., Prof., Монголия	Tat'kov G.I. – Director, Dr.Sci., Prof., Россия
Goryachev N. A. – Director, corr.-member of RAS, Dr. Sci. , Россия	Tomurtogoo O. – Director, Prof., Монголия
Khanchuk A.I. – Director, Academician, Россия	Venera Z. – Director, Чехия
Komiya T. – associate professor, Япония	

Organizational chart of the IGCP no. 592

Key labs/methods

GEMOC,
Beijing SC
Hf, U-Pb

Tokyo Univ.,
IGM
LA ICP MS

VSEGEI, China,
SHRIMP, GIS

CGS, CU
Geophysics/
Structural styles

Tohoku Univ.,IPGG
Seis.tomograp.,
micropaleontol.:

GIG CAS
QMS/
ICP MS:

Gent
University
F-track

Proposer

Inna **Safonova**
IGM SB RAS, Novosibirsk, Russia;
KIGAM, Daejeon, Korea;
AOI 5, 8, 12

Co-Leader 1

Reimar **Seltmann**
Natural History
Museum, CERCAMS
London, UK; **AOI 6, 9**

Co-Leader 2

Min **Sun**
University of Hong
Kong, China;
AOI 10

Regional leaders

RL1 - AOI 1, 7
Mikhail **Buslov**, IGM SB RAS,
Novosibirsk, Russia

RL2 – AOI 2, 3
Dmitry **Gladkochub**,
IEC SB RAS, Irkutsk, Russia

RL3 – AOI 4
Karel **Schulmann**,
Univ. of Strasbourg, France

RL4 – AOI 11
Wenjiao **Xiao**
IGG CAS, Beijing, China

RL5 – AOI 12
Tsuyoshi **Komiya**,
University of Tokyo

Advisory board

Bor-ming **Jahn** (China)
Alfred **Kröner** (Germany)
Boris **Natal'in** (Turkey)
Warren **Nokleberg** (USA)
M. **Santosh** (Japan)
Karel **Schulmann** (France)
Čelal **Sengör** (Turkey)
Brian **Windley** (UK)
Wenjiao **Xiao** (China)
Vladimir **Yarmolyuk** (Russia)

IGCP Project
“Continental construction
in Central Asia”

Sponsors

Russian Academy of
Science

Russian Foundation for
Basic Research (RFBR)

European/Asian national and
international foundations

Geological survey/mining
companies

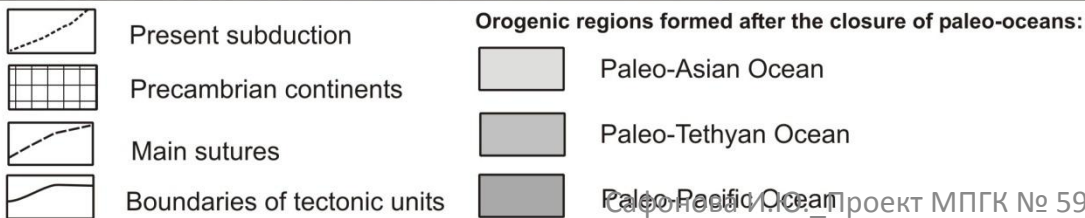
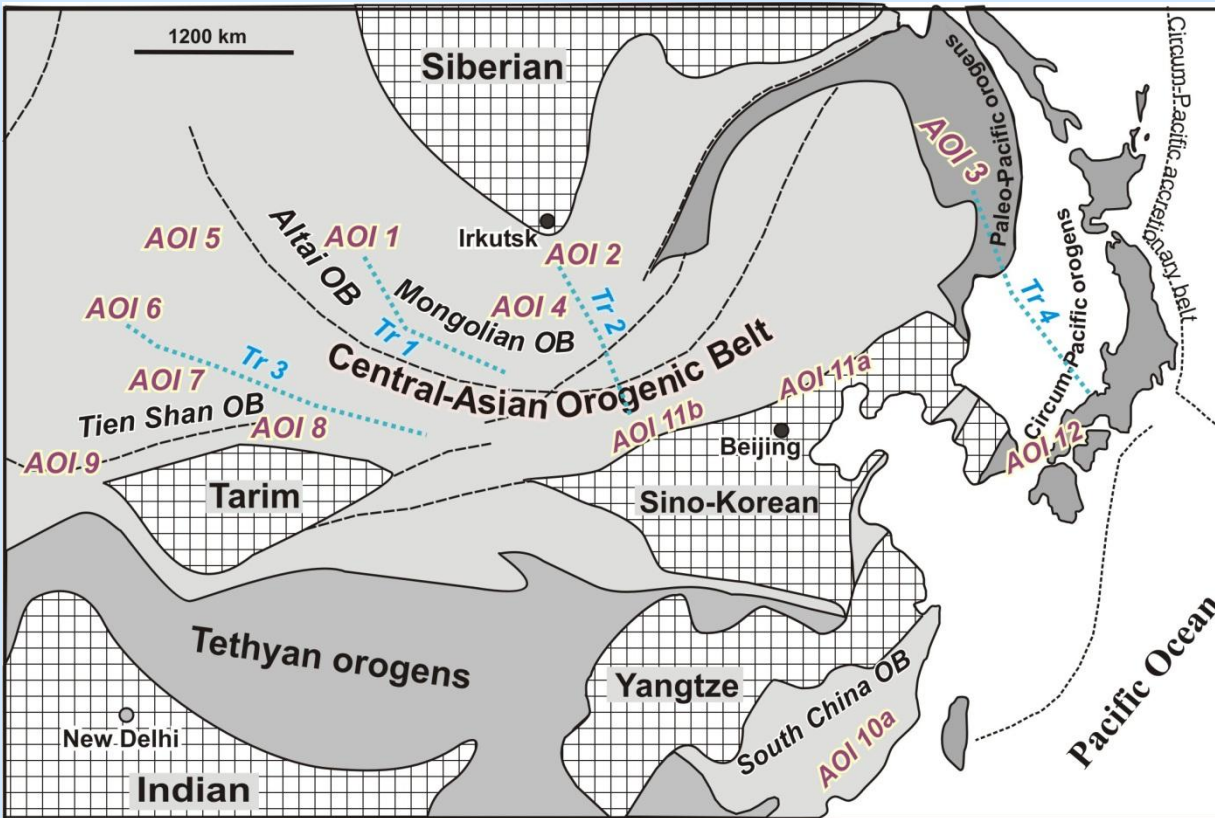
“Continental construction in Central Asia”



Project Proposal web: <http://www.iagod.org/igcp/>

Регионы исследований

- AOI1 – Алтай-Саян.
- AOI2 – Забайкалье
- AOI3 – Приморье
- AOI4 – центральная и северная Монголия
- AOI5 – Восточн. Казахстан
- AOI6 – центр. Казахстан
- AOI7 – Сев. Тяньшань
- AOI8 – Юж. Тяньшань
- AOI9 – Узбекистан
- AOI 10 – север. Синдзянь
- AOI 11 – юж. Синдзянь, Внутр. Монголия, СВ Китай.
- AOI12 – южная Япония (Кюсю, Шикоку).

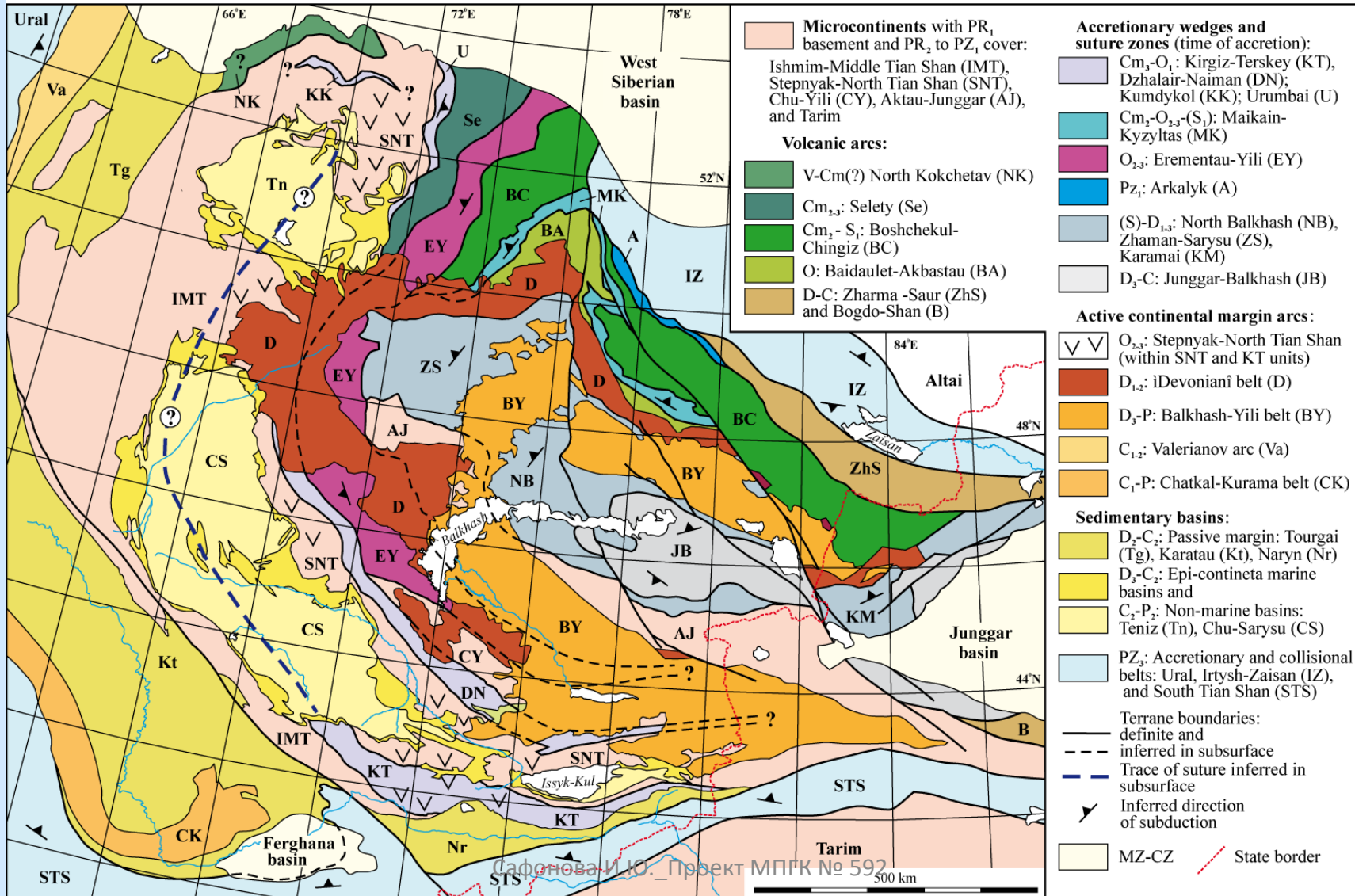


Конференции по Проекту в 2012 году:

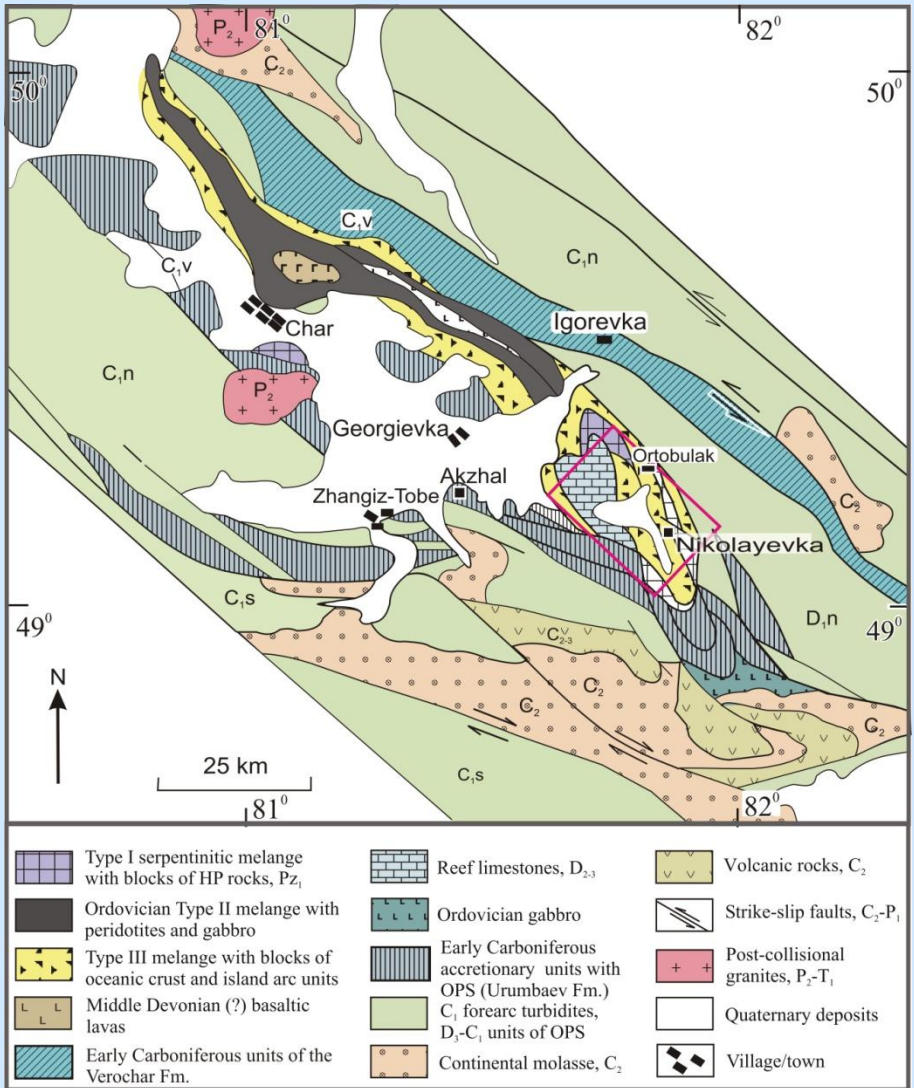
1. Международный семинар *“Geodynamic evolution of the Central Asian Orogenic Belt”*, Институт геологии и геохронологии докембрия, Санкт-Петербург, май, 2012;
2. 6-ая Международная конференция молодых ученых, ИГМ СО РАН, Новосибирск, июнь, 2012;
3. Сессия 9.7 Международного геологического конгресса *“Mineral deposits: episodes, accumulation of metals and related geodynamic processes in China and adjacent regions”* (IAGOD/IGCP-592), Брисбейн, Австралия, август 2012.
4. IV международная конференция и III молодежная школа-семинар *«Ультрабазит-базитовые комплексы складчатых областей и их минерагения»*, Улан-Уде, Геологический институт СО РАН, август 2012;
5. 9-ый симпозиум Международной ассоциации по изучению Гондваны (IAGR) *“Gondwana to Asia”*, Аделаида, Австралия, ноябрь 2012.

Планы совещаний/полевых экскурсий на 2013-2015

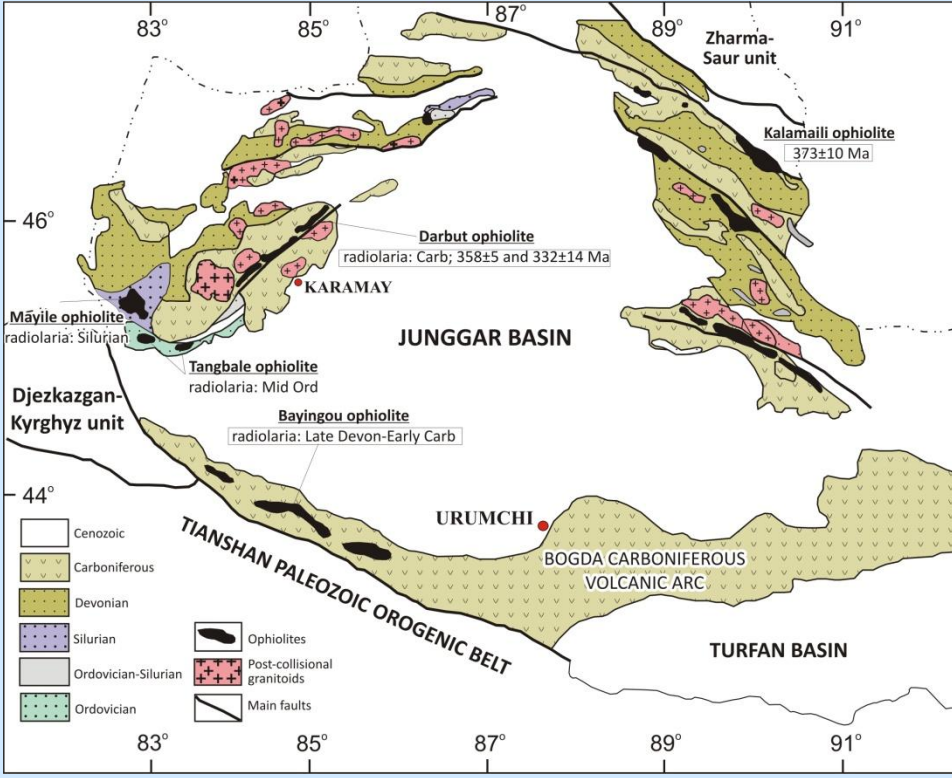
Восточный Казахстан - Джунгария



Geological and tectonic map of the Junggar Basin (modified from Wang et al., 2003)

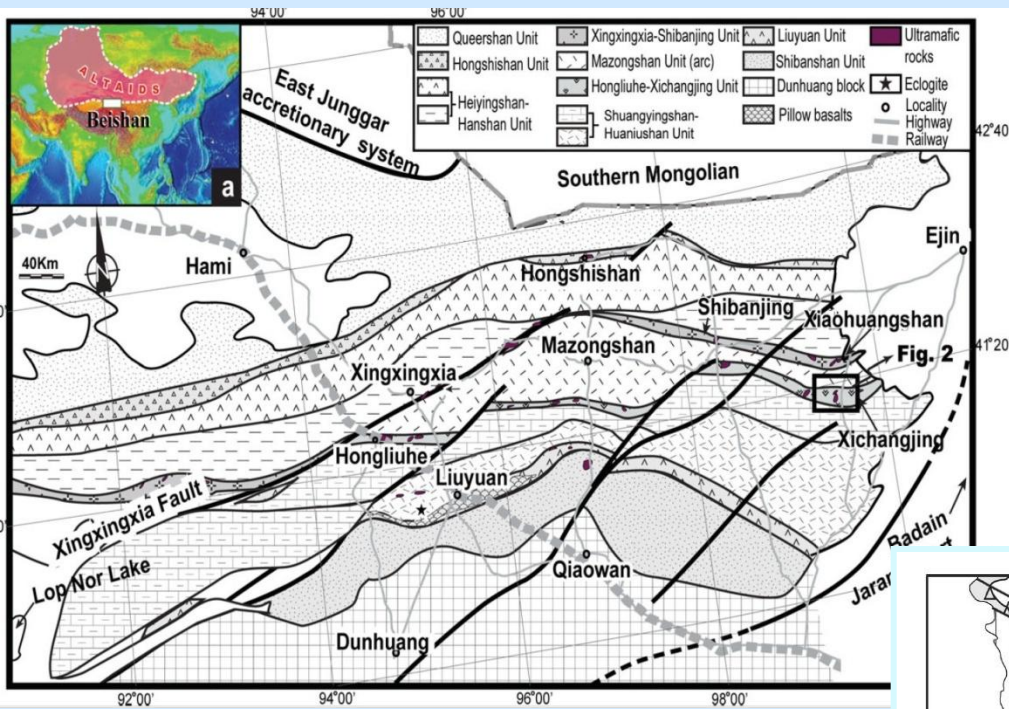


Geological map of the Char suture-shear zone (modified from Ermolov et al., 1981; Buslov et al., 2004)



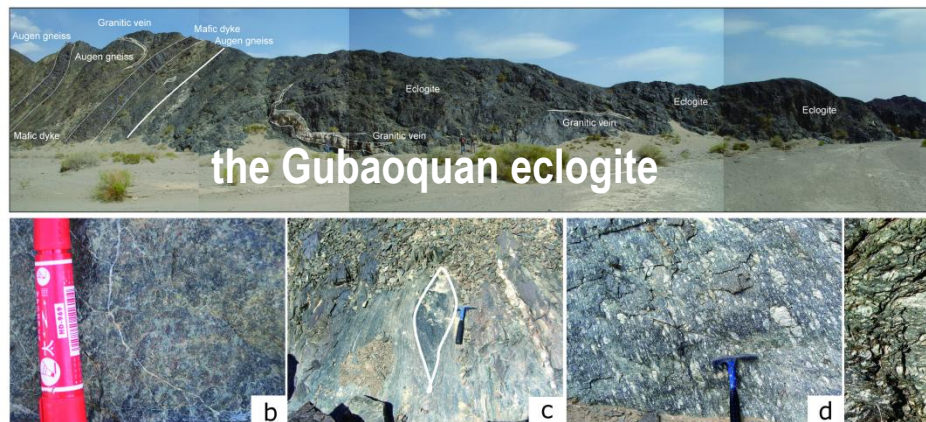
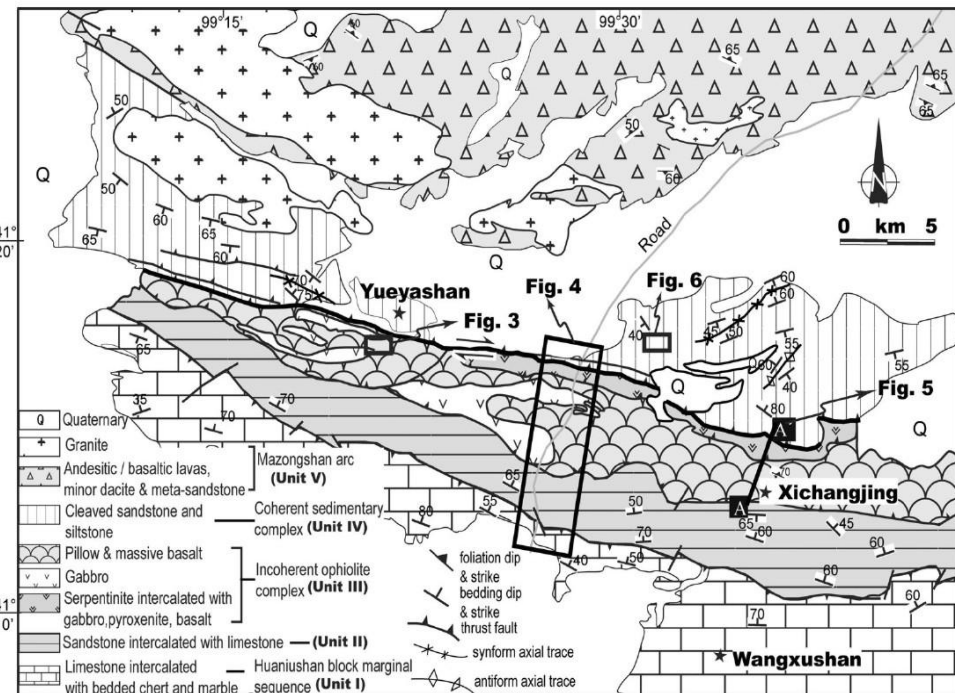
Proposed field trip leaders:
 Kazakhstan: Ermolov, Izokh, Safonova
 China: Ma Huadong , Xiao Wenjiao

Бейшанский ороген



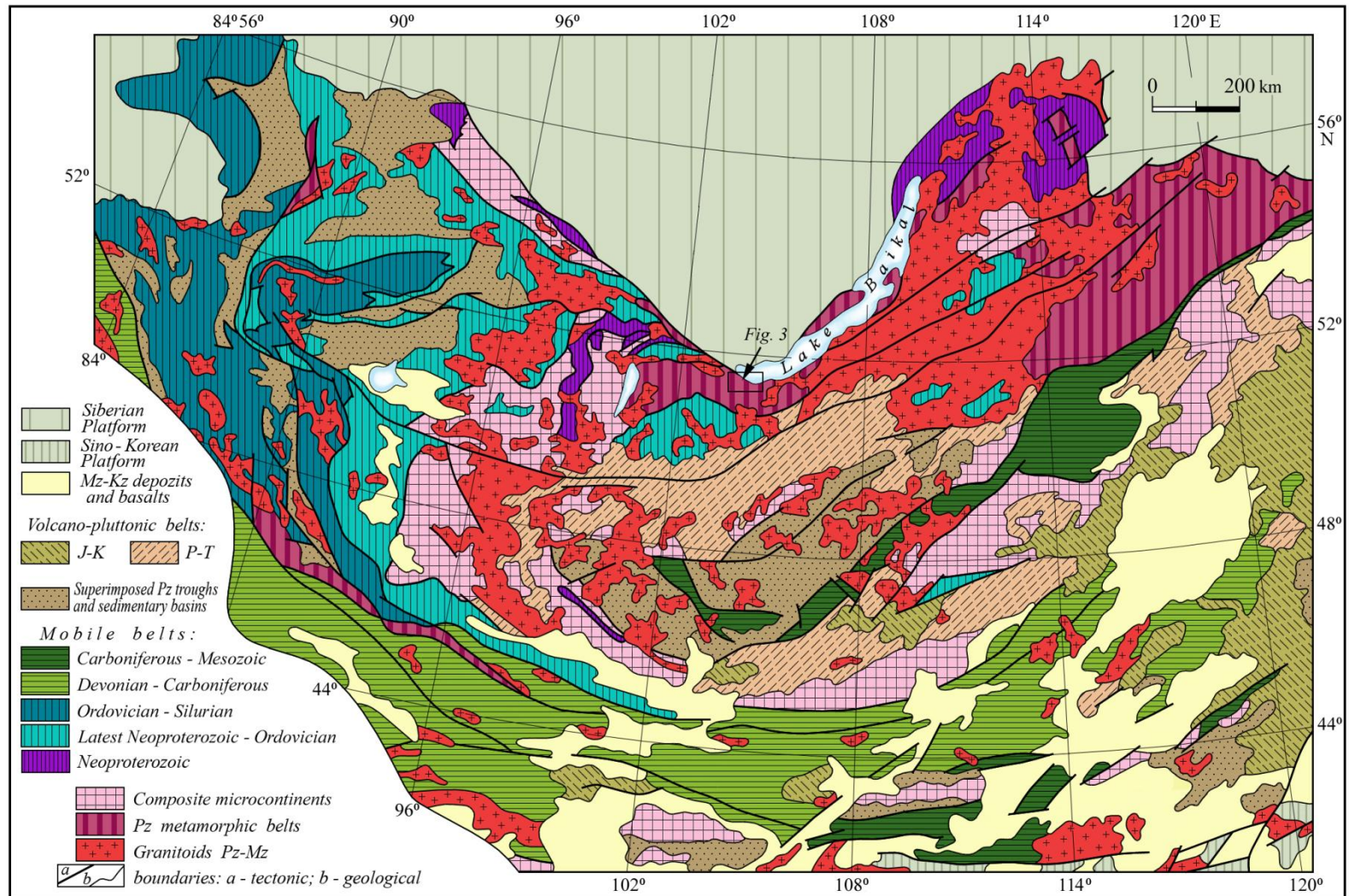
Localities of interest: Gubaoquan eclogite, Hongliuhe and Yueyashan ophiolites

Proposed field trip leader: Xiao Wenjiao



Планы совещаний/полевых экскурсий на 2013-2015

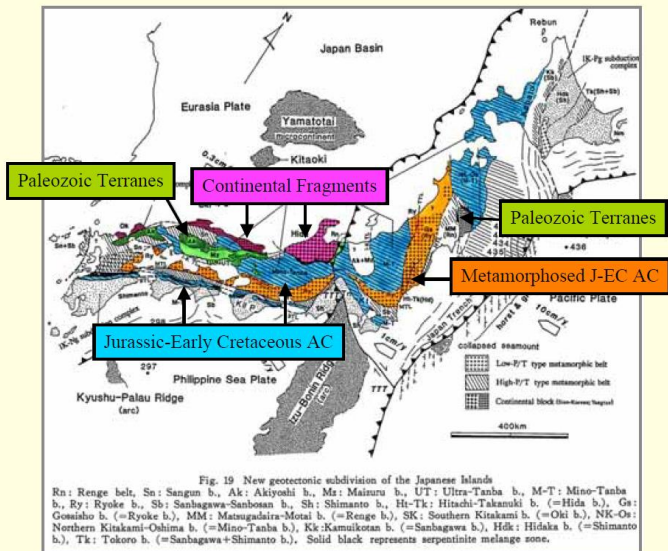
Байкало-Муйский пояс, Забайкалье



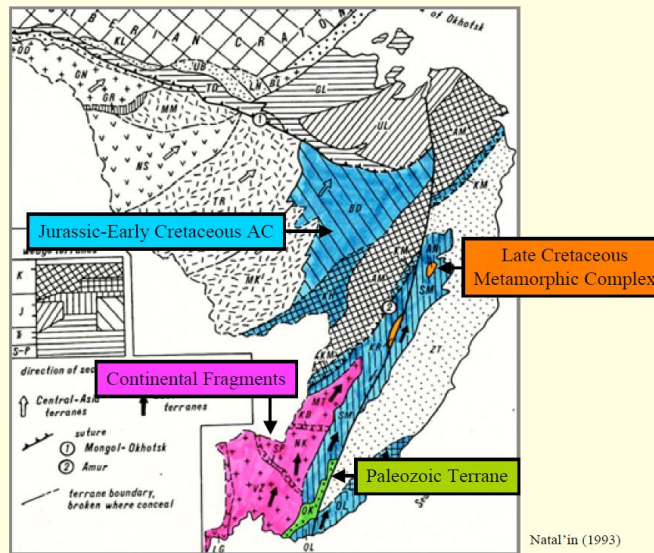
Proposed field trip leaders: Victor Kovach, Eugene Rytsk, Vladimir Yarmolyuk

Материнская окраина Японии: Катазия или Приморье?

Tectonic Map of Japanese Islands

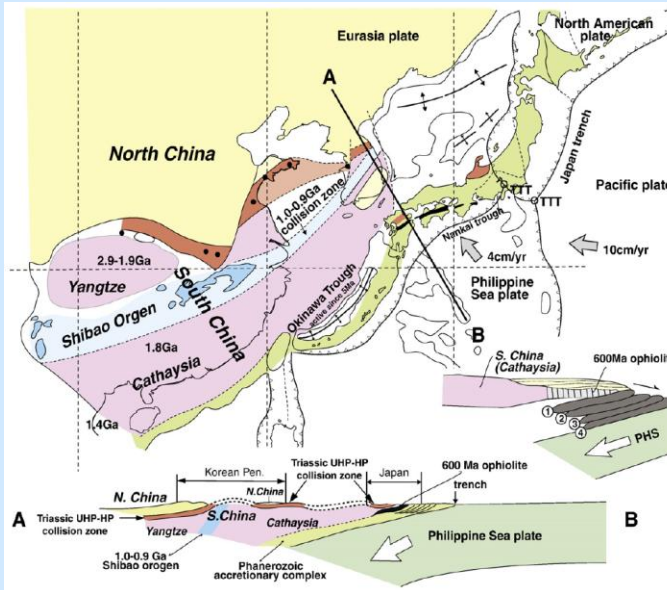
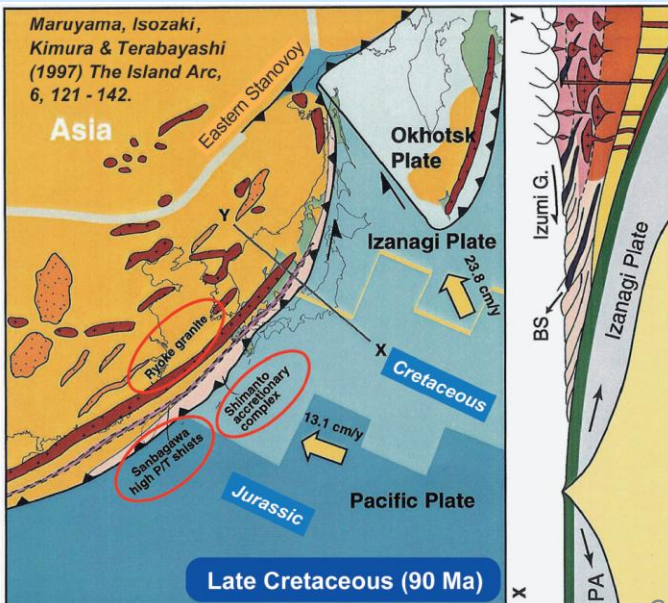


Tectonic Map of Far East Russia



Ханчук, Кемкин, 2003

Kojima et al., 2000

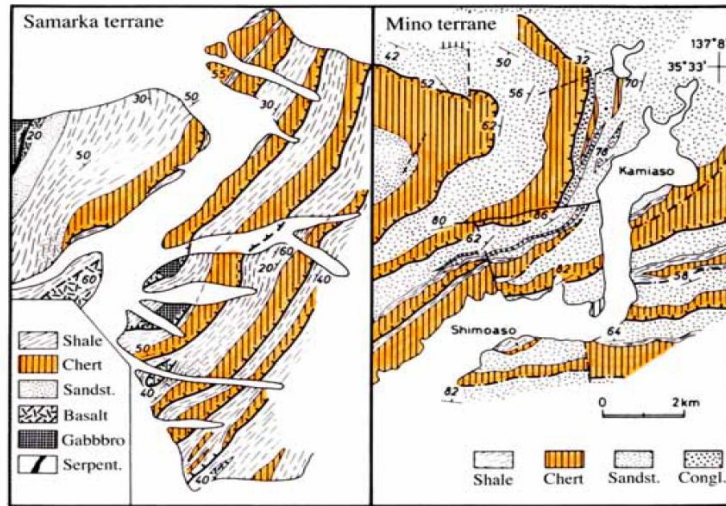


Isozaki et al., 2010

Jahn et al., 2010

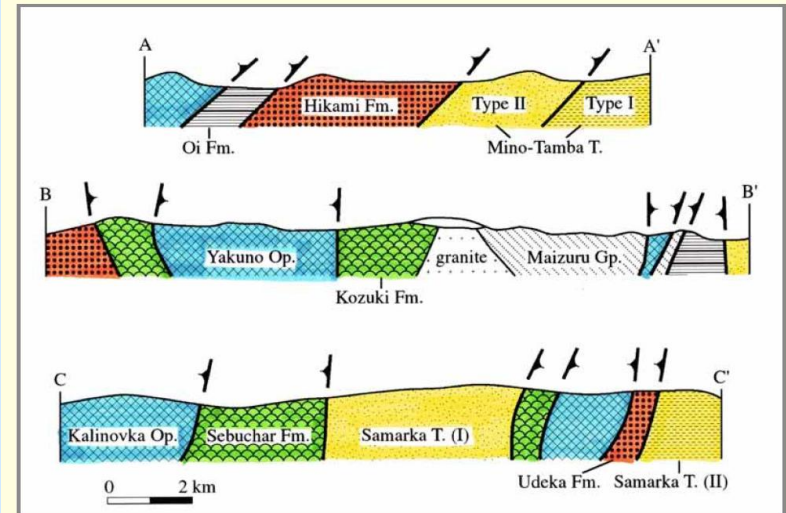
Сравнение аккреционных комплексов Приморья и Японии

Chert-clastics sequences in the Samarka and Mino terrane

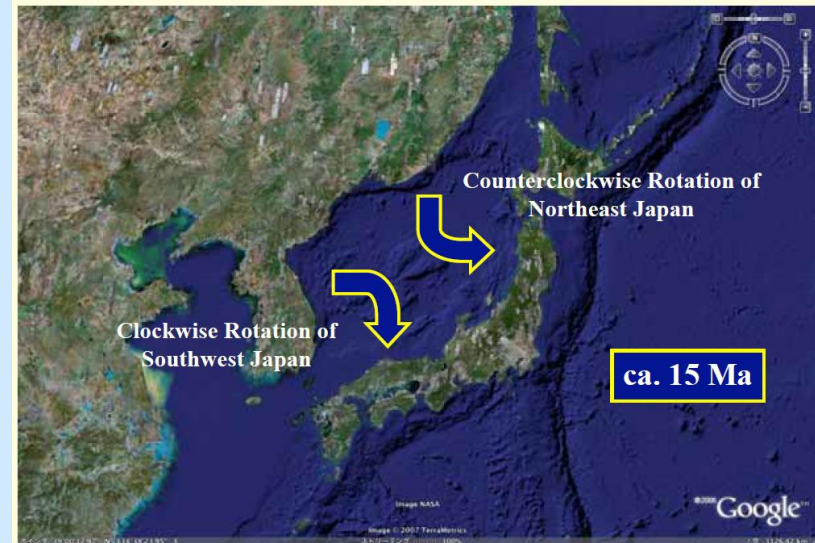
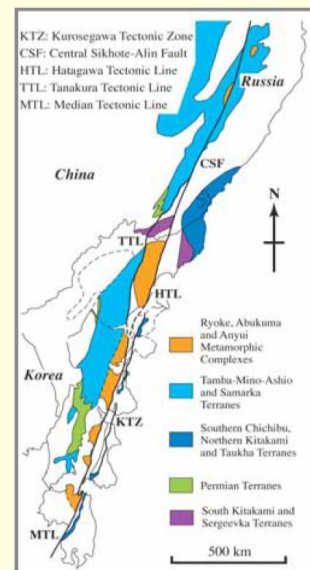


Kojima (1989)

Similarity in Geologic Structure



Kojima et al. (2000)

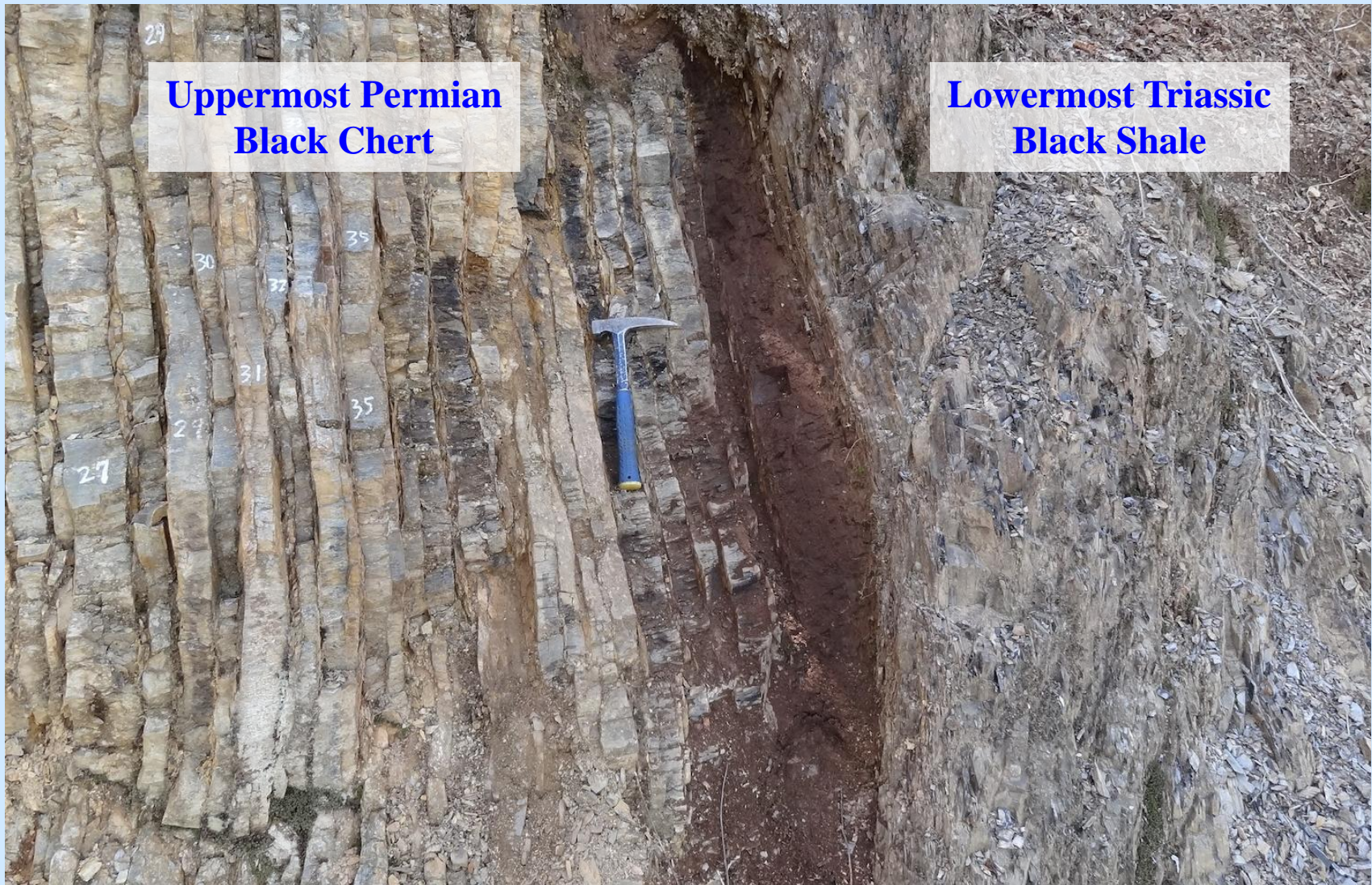


Proposed field trip leaders: Satoru Kojima, Tsuyoshi Komiya, Hiroyoshi Sano

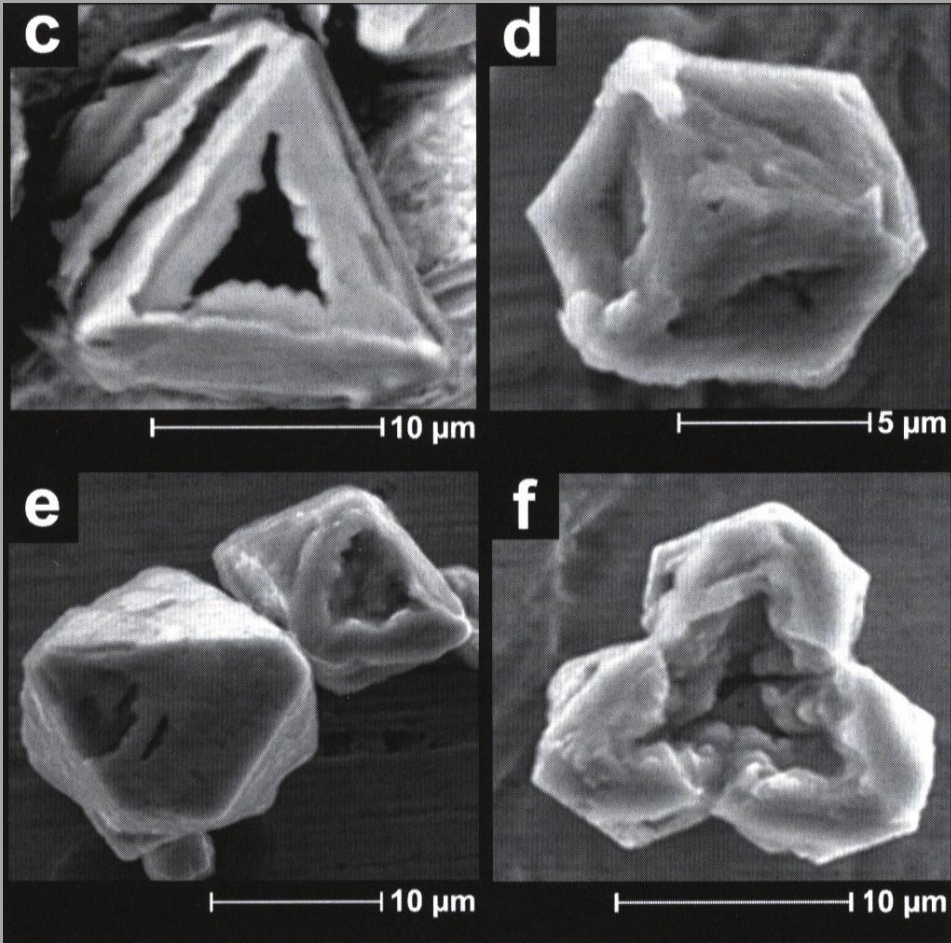
Среднетриасовые радиолряриевые кремни, Мино террейн, центральная Япония



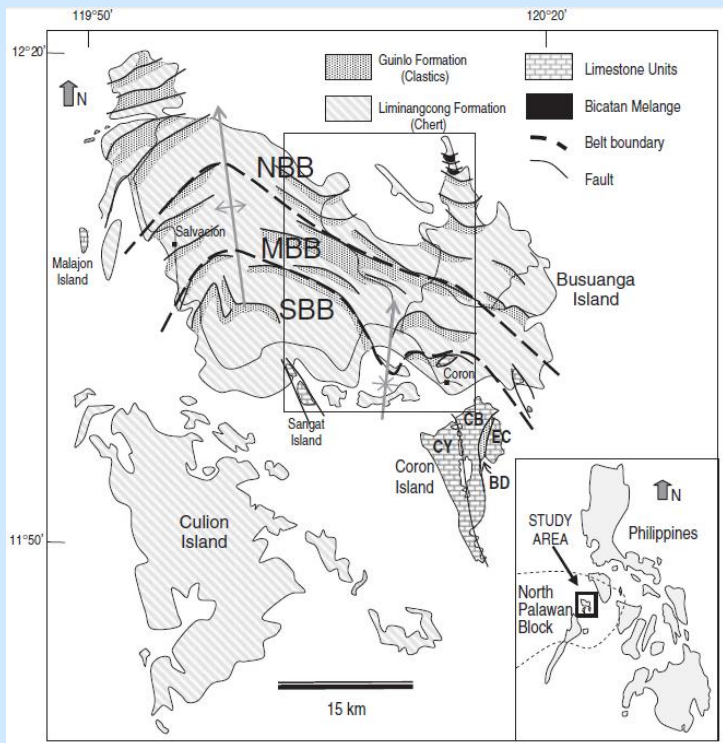
Граница перми и триаса в разрезе террейна Мино



Ni-шпинели в верхнетриасовом кремне террейна Мино: внеземной импакт?



Аккреционный комплекс Бусуанга, Филиппины – январь 2012



юра-мел



Спасибо за внимание!