Федеральное агентство научных организаций

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ АЛМАЗА И БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
(ИГАБМ СО РАН)

УДК 55 (571.5)
№ гос. рег. 01201352156

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИГАБМ СО РАН
д.г.-м.н.
В.Ю.Фридовский
24.01.2017

ОТЧЕТ
О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

"ЭВОЛЮЦИЯ ЛИТОСФЕРЫ АРКТИЧЕСКОГО СЕКТОРА ЗОНЫ СОЧЛЕНЕНИЯ ВЕРХОЯНО-КОЛЫМСКОЙ СКЛАДЧАТОЙ ОБЛАСТИ И СЕВЕРО-ВОСТОКА СИБИРСКОГО КРАТОНА (ТЕКТОНИКА, ГЕОДИНАМИКА, МАГМАТИЗМ, ОСАДОЧНЫЕ БАССЕЙНЫ И СЕЙСМИЧНОСТЬ)"

(заключительный)

№ 0381-2014-0002

Приоритетное направление IX.124. «Геодинамические закономерности вещественно-структурной эволюции твердых оболочек Земли»

Программа ФНИ СО РАН № VIII.66.1. «Глубинная геодинамика и эволюция литосферы: закономерности проявления мантийных плюмов и плитотектонических процессов, динамика осадочных бассейнов»

Протокол Ученого совета
№ 2 от «24» января 2017 г.

Руководитель проекта
к.г.-м.н.
24.01.2017
А.В. Прокопьев

Якутск 2016

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Научный руководитель, зам. директора ИГАБМ СО РАН, к.г.-м.н., доцент	24.01.2017 подпись, дата	А.В. Прокопьев	(Реферат, Введение, Основная часть, Заключение)
Ответственные исполнители темы			
главный научный сотрудник ИГАБМ СО РАН, д.г.-м.н.	24.01.2017 подпись, дата	В.А. Трунилина	(Введение, Основная часть, Заключение)
ведущий научный сотрудник ИГАБМ СО РАН, к.г.-м.н.	подпись, дата 24.01.2017 г.	Б.М. Козьмин	(Введение, Основная часть, Заключение)
Исполнители темы			
старший научный сотрудник ИГАБМ СО РАН, к.г.-м.н.	24.01.17 подпись, дата	Ф.Ф. Третьяков	(Основная часть)
старший научный сотрудник ИГАБМ СО РАН, к.г.-м.н.	24.01.17. подпись, дата	В.С. Гриненко	(Основная часть)
старший научный сотрудник ИГАБМ СО РАН, к.г.-м.н.	24.01.17 подпись, дата	С.П. Роев	(Основная часть)
научный сотрудник ИГАБМ СО РАН	24.01.17 подпись, дата	Д.А. Васильев	(Основная часть)
старший научный сотрудник ИГАБМ СО РАН	24.01.17. подпись, дата	В.Ф. Тимофеев	(Основная часть)
ученый секретарь ИГАБМ СО РАН, к.г.-м.н.	24.01.17 подпись, дата	О.В. Королева	(Основная часть)
зам. директора ИГАБМ СО РАН, к.г.-м.н.	24.01.17 подпись, дата	А.И. Зайцев	(Основная часть)

Реферат

Отчет 56 с., рис. 23, табл. 1, приложение 1 на 17 с.

Ключевые слова: ТЕКТОНИКА, ГЕОДИНАМИКА, МАГМАТИЗМ, ОСАДОЧНЫЕ БАССЕЙНЫ, СЕЙСМИЧНОСТЬ, ЛИТОСФЕРА, ЭВОЛЮЦИЯ, АРКТИКА, ВЕРХОЯНО-КОЛЫМСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ, СЕВЕРО-ВОСТОК СИБИРСКОГО КРАТОНА

Объект исследования: арктические территории Якутии (континентальная и пришельфовая области – север Сибирского кратона), север Верхояно-Колымской складчатой области (ВКСО), Верхоянского складчато-надвигового пояса (ВСНП).

Научное направление: Геодинамические закономерности вещественно-структурной эволюции твердых оболочек Земли. *Актуальность* обусловлена необходимостью создания обобщающей модели геодинамического развития Северной Азии в позднем докембрии и фанерозое. *Цель проекта* – установление строения и геодинамических закономерностей вещественно-структурной эволюции литосферы арктического сектора ВКСО и северо-востока Сибирской кратона; разработка палеогеографических и геодинамических моделей формирования этой части Арктики для создания региональной тектонической основы при проведении поисковых и геологосъемочных работ. Проводились исследования по двум блокам: 1) От эволюции и динамики развития неопротерозойско-фанерозойских осадочных бассейнов к формированию орогенных поясов: корреляция разновозрастных седиментационных и тектоно-магматических событий арктического сектора ВКСО, СВ Сибирской платформы и о–вов Новосибирского архипелага; 2) Мезозойский магматизм арктического сектора ВКСО. *Содержание работ в 2016 г.:* Изучение проявления раннекембрийского бимодального магматизма Хараулахского антиклинория ВСНП (СВ Сибирского кратона). Обобщение современных материалов по тектоническому строению ВКСО. Локализация сейсмических проявлений на шельфе Восточно-Сибирского моря и сравнительная характеристика структуры эпицентральных полей шельфов морей Лаптевых и Восточно-Сибирского и их взаимосвязи с активной тектоникой. Определение ориентации полей тектонических напряжений по сейсмологическим данным в зависимости от геофизических полей. Изучение петрологии магматических образований поперечных поясов хр. Полоусного арктической зоны Якутии. *Основные методы:* геологическое картирование, структурно-тектонический анализ, литолого-петрографические и седиментологические исследования, U-Pb, Sm-Nd и Rb-Sr изотопный анализ, геохимические методы, реконструкция механизмов очагов землетрясений.

В результате исследования: (1) Выполнено обобщение по тектоническому строению ВКСО в контексте формирования мезозойских орогенных поясов Циркум-Арктики, построена новая тектоническая карта на геодинамической основе. (2) Определены основные источники сноса обломочного материала и впервые реконструированы крупные речные системы Сибирского кратона в позднем палеозое и раннем мезозое. Установлено время коллизии Карского террейна с северной окраиной Сибири. (3) Впервые реконструированы питающие провинции девон–

позднепалеозойских осадочных бассейнов Котельного террейна, предложены новые палеогеодинамические реконструкции восточной Арктики. (4) Создана седиментационная и палеогеографическая модели раннекаменноугольного осадконакопления северной части Верхоянской пассивной континентальной окраины, меняющие представления об истории формирования осадочных бассейнов арктических континентальных окраин России. (5) Впервые установлены основные источники сноса обломочного материала при формировании мезопротерозойских–нижнекембрийских осадочных бассейнов Восточной Сибири. (6) Выполнено обобщение по геологии, стратиграфии, палеогеографии, и тектонической эволюции средне-позднепалеозойских осадочных бассейнов востока Российской Арктики (архипелаги Северная Земля, Новосибирские о-ва, север Сибири, Таймырский и Чукотский п-ова, о. Врангеля). (7) Впервые установлена природа геологических комплексов, слагающих террейн Де-Лонга, построены палеогеографические реконструкции. (8) Впервые показано, что на северо-востоке Сибирского кратона на рубеже венда—раннего кембрия происходили процессы континентального рифтогенеза, сопровождавшиеся бимодальным магматизмом с антидромной последовательностью, который начался на рубеже венда и кембрия и завершился не раньше окончания терренувской эпохи (томмотского времени). (9) Издана новая «Карта сейсмотектоники Восточной Сибири». (10) Впервые на шельфе морей Лаптевых и Восточно-Сибирского выявлены два крупных блока земной коры: Лаптевоморский и Новосибирский, характеризующихся различным сейсмическим потенциалом. (11) Установлены петрологические особенности магматических пород поперечных поясов арктической зоны ВКСО и центральной части ВСНП. Впервые в гранитоидах арктических районов Восточной Якутии обнаружены и описаны явления минглинга и миксинга. (12) Впервые установлены пост-раннепермские деформации на архипелаге Северная Земля и определено направление тектонического перемещения. (13) Предложена схема образования складчато-надвиговых структур в три стадии в течение одного надвигового этапа позднемезозойских деформаций ВКСО. (14) Проведены экспедиционные исследования в Арктической части Евразии.

Сроки начала и окончания работы: 2013–2016 гг.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр
Список исполнителей	2
Реферат	3
Содержание	5
ВВЕДЕНИЕ	6
1. НАУЧНОЕ ЗАДАНИЕ	8
2. ВАЖНЕЙШИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ 2016 г.	9
3. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ 2016 г. в рамках проекта	16
4. ВАЖНЕЙШИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ 2013–2015 г.	20
5. ЭКСПЕДИЦИОННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ	34
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	36
Научная новизна полученных результатов	36
Возможность практического применения полученых	37
Публикационная активность	38
Приложение А. Перечень научных трудов, опубликованных по тематике проекта в соответствии с государственным заданием	40

ВВЕДЕНИЕ

Исследования проводятся в рамках приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в РФ 6 «Рациональное природопользование», Перечня критических технологий 20 «Технологии поиска, разведки, разработки месторождений полезных ископаемых и их добыча», соответствуют научным направлениям Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013–2020 гг., утвержденной распоряжением Правительства РФ от 31 октября 2015 г. № 2217-р: № 124 «Геодинамические закономерности вещественно-структурной эволюции твердых оболочек Земли». Программа ФНИ СО РАН № VIII.66.1. (IX.124.1) «Глубинная геодинамика и эволюция литосферы: закономерности проявления мантийных плюмов и плитотектонических процессов, динамика осадочных бассейнов».

Настоящий отчет является заключительным по теме: «Эволюция литосферы арктического сектора зоны сочленения Верхояно-Колымской складчатой области и северо-востока Сибирского кратона (тектоника, геодинамика, магматизм, осадочные бассейны и сейсмичность)», по которой были представлены информационные отчеты по этапам 2013, 2014, 2015 годов.

Фундаментальные научные проблемы, на решение которых направлены исследования – выявление закономерностей формирования и разрушения арктических и тихоокеанских континентальных окраин России; глобальные и региональные модели строения и формирования основных типов структур Северной Азии. *Актуальность* обусловлена необходимостью создания обобщающей модели геодинамического развития этого региона в позднем докембрии и фанерозое, дополняющей общую картину геодинамической эволюции литосферы Арктики. *Цель проекта* – установление строения и геодинамических закономерностей вещественно-структурной эволюции литосферы арктического сектора ВКСО и северо-востока Сибирской платформы; разработка палеогеографических и геодинамических моделей формирования этой части Арктики для создания региональной тектонической основы при проведении работ по наращиванию и освоению минерально-сырьевых ресурсов; проведение корреляции тектоно-магматических и седиментационных событий ВКСО и тектонических структур акватории морей Лаптевых, Восточно-Сибирского и Карского. В рамках проекта решались задачи по двум блокам: 1) От эволюции и динамики развития неопротерозойско-фанерозойских осадочных бассейнов к формированию орогенных поясов: корреляция разновозрастных седиментационных и тектоно-магматических событий арктического сектора ВКСО, СВ Сибирской платформы и о–вов Новосибирского архипелага; 2) Мезозойский магматизм арктического сектора ВКСО.

Для достижения цели в 2016 г. проводились следующие исследования, включенные в ПЛАН НИР: 1) Изучение проявления раннекембрийского бимодального магматизма Хараулахского антиклинория Верхоянского складчато-надвигового пояса (СВ Сибирского кратона). 2) Обобщение современных материалов по тектоническому строению Верхояно-Колымской складчатой области (ВКСО). 3) Локализация сейсмических проявлений на шельфе Восточно-Сибирского моря

и сравнительная характеристика структуры эпицентральных полей шельфов морей Лаптевых и Восточно-Сибирского и их взаимосвязи с активной тектоникой. Определение ориентации полей тектонических напряжений по сейсмологическим данным в зависимости от геофизических полей. 4) Изучение петрологии магматических образований поперечных поясов хр. Полоусного арктической зоны Якутии.

Объекты исследований – арктические территории Якутии (континентальная и пришельфовая области – север Сибирского кратона, северная часть Приверхоянского краевого прогиба, Верхояно-Колымская складчатая область (ВКСО), Верхоянский складчато-надвиговый пояс (ВСНП), восточная часть Сибирского кратона, Алданский щит.

Для изучения уникальной геологической ситуации были применены следующие основные методы. Изотопно-геохронологические U-Pb, Rb-Sr, $^{40}Ar/^{39}Ar$ и Sm-Nd изотопные анализы пород и минералов; U-Pb датирование обломочных цирконов; определение содержания элементов-примесей на ICP-MS, атомно-абсорбционным и атомно-эмиссионным методами, петрогенных элементов – традиционным химическим методом (аналитические центры ИГМ СО РАН, ВСЕГЕИ, ИГАБМ СО РАН); изучение минералов на рентгеновском микроанализаторе Camebax-Micro с энергетическим спектрометром KEVEX и сканирующем электронном микроскопе JSM-6480LV с аналитическими приставками (ИГАБМ СО РАН); комплекс современных седиментологических методов; петрохимическое изучение различных типов осадочных пород по методике Я.Э. Юдовича и М.П. Кетрис (2000), для реконструкции геодинамических обстановок в областях питания осадочных бассейнов применялись подходы С. Тейлора и С. Мак-Леннана (1988), С. Мак-Леннана и др. (McLennan et al., 1993), Д. Ленца (Lentz, 2003); изучение макро- и микросейсмичности на основе мониторинга данных сети стационарных и мобильных сейсмостанций; U-Pb ионный анализ и $^{40}Ar/^{39}Ar$ датирование, U-Pb анализ LAM ICP-MS проводились в лабораториях университетов Стэнфордского и Аризонского, США; традиционно проводились петрографические и геохимические исследования; изучение плоскостных и линейных деформационных образований, малых структурных форм и наложенной складчатости с целью выявления разновозрастных структурно-метаморфических парагенезисов на основе современных методик структурного и геометрического анализа с использованием компьютерных программ; методы ГИС-технологий и другие традиционные и современные методы.

1. НАУЧНОЕ ЗАДАНИЕ

В рамках поставленных задач в 2016 г. планировалось получение следующих результатов (Госзадание, План НИР):

1. Будут определены геохимические, изотопно-геохимические и изотопно-геохронологические характеристики раннекембрийских магматических пород северо-востока Сибирского кратона, установлена длительность магматического процесса и связь с процессами рифтогенеза, приведшими к распаду суперконтинента Родиния.

2. Установление основных закономерностей строения и геодинамического развития слагающих ВКСО орогенных поясов в контексте мезозойского тектогенеза Арктики.

3. Будут установлены петрологические особенности магматических пород поперечных поясов хр. Полоусного арктической зоны ВКСО (типоморфизм минералов, специфика химического состава, P-T условия магмогенерации и кристаллизации, характер магмообразующих субстратов, потенциальная металлоносность).

4. Будет создана база данных по сейсмичности и пространственно-временные схемы размещения местных землетрясений и их механизмов очагов в пределах шельфа Восточно-Сибирского моря и Новосибирских островов; оконтурен мобильный Новосибирский блок земной коры и оценен его сейсмический потенциал на шельфе и прилегающих к нему континентальных районах.

5. Полевые наблюдения и коллекции горных пород – фактологическая база для дальнейших исследований.

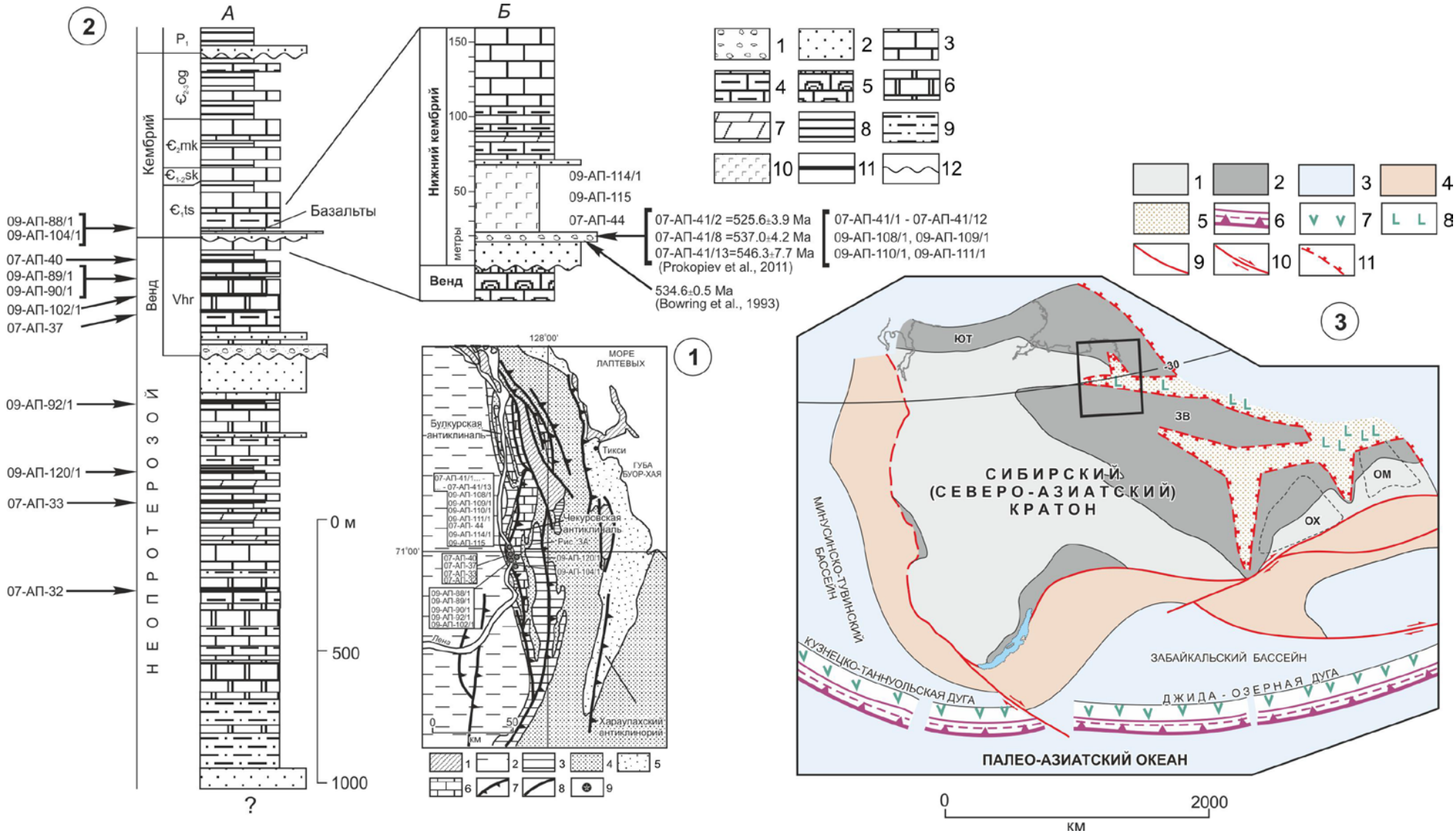
2. ВАЖНЕЙШИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ 2016 г.

Блок 1. От эволюции и динамики развития неопротерозойско-фанерозойских осадочных бассейнов к формированию орогенных поясов: корреляция разновозрастных седиментационных и тектоно-магматических событий арктического сектора ВКСО, СВ Сибирской платформы и о–вов Новосибирского архипелага (исполнители: к.г.-м.н. А.В. Прокопьев, к.г.-м.н. Ф.Ф.Третьяков, к.г.-м.н. В.С.Гриненко, Д.А.Васильев, В.Ф.Тимофеев, к.г.-м.н. О.В.Королева, к.г.-м.н. Б.М.Козьмин).

Задача 1. Изучение проявления раннекембрийского бимодального магматизм Хараулахского антиклинория Верхоянского складчато-надвигового пояса.

2.1. Показано, что на северо-востоке Сибирского кратона на рубеже венда—раннего кембрия происходили процессы континентального рифтогенеза, сопровождавшиеся бимодальным магматизмом с антидромной последовательностью, который начался на рубеже венда и кембрия и завершился не раньше окончания терренувской эпохи (томмотского времени).

Это обосновано новыми геологическими наблюдениями, геохимическими, изотопными данными. Установленные U-Pb методом по цирконам конкордантные возрасты 525.6 ± 3.9 и 537.0 ± 4.2 млн лет, что близко полученной ранее датировке 534.6 ± 0.4 млн лет (Bowring et al., 1993), указывают на раннекембрийское время кристаллизации риолитов. Дата 546.0 ± 7.7 млн лет с учетом ошибки указывает на их поздневендско-раннекембрийский возраст. Полученные данные позволяют предполагать начало формирования трахириолитового комплекса либо в конце венда, либо на рубеже венда и кембрия, либо в самом начале кембрия, но не позже 538 млн лет, и завершение внедрения субвулканических трахириолитов не раньше 525 млн лет. Залегающие непосредственно на риолитах базальты и локализованные в отложениях неопротерозоя трахидолериты формировались, по-видимому, в это же время или немного позже. Изученный бимодальный комплекс начал образовываться на рубеже венда и кембрия и завершился не раньше окончания терренувской эпохи (томмотского времени), т. е. формировался на протяжении 20 млн лет. Это соответствует по возрасту выделенной на северо-востоке Сибирского кратона синрифтовой фазе развития венд-кембрийского осадочного бассейна (рис. 1). *(Прокопьев А.В., Худолей А.К., Королева О.В., Казакова Г.Г., Лохов Д.К., Малышев С.В., Зайцев А.И., Роев С.П., Сергеев С.А., Бережная Н.Г., Васильев Д.А. Раннекембрийский бимодальный магматизм на Северо-Востоке Сибирского кратона // Геология и геофизика. 2016. Т. 57. № 1. С. 199–224.)*



2
А
Б
Кембрий
Венд
НЕОПРОТЕРОЗОЙ
Базальты
Нижний кембрий
метры
09-АП-88/1
09-АП-104/1
07-АП-40
09-АП-89/1
09-АП-90/1
09-АП-102/1
07-АП-37
09-АП-92/1
09-АП-120/1
07-АП-33
07-АП-32
09-АП-114/1
09-АП-115
07-АП-44
07-АП-41/2 =525.6±3.9 Ma
07-АП-41/8 =537.0±4.2 Ma
07-АП-41/13=546.3±7.7 Ma
(Prokopiev et al., 2011)
07-АП-41/1 - 07-АП-41/12
09-АП-108/1, 09-АП-109/1
09-АП-110/1, 09-АП-111/1
534.6±0.5 Ma
(Bowring et al., 1993)
0 м
500
1000
?
1
МОРЕ ЛАПТЕВЫХ
Булкурская антиклиналь
Тикси
ГУБА БУОР-ХАЯ
Чекуровская антиклиналь
Рис. 3А
Лена
Хараулахский антиклинорий
128°00'
71°00'
км
3
ЮТ
ЗВ
ОМ
ОХ
СИБИРСКИЙ (СЕВЕРО-АЗИАТСКИЙ) КРАТОН
МИНУСИНСКО-ТУВИНСКИЙ БАССЕЙН
КУЗНЕЦКО-ТАННУОЛЬСКАЯ ДУГА
ЗАБАЙКАЛЬСКИЙ БАССЕЙН
ДЖИДА - ОЗЕРНАЯ ДУГА
ПАЛЕО-АЗИАТСКИЙ ОКЕАН
0
2000
км

Рис. 1.

Рисунок 1. (1) Схематическая геологическая карта северной части фронта Верхоянского складчато-надвигового пояса, север Хараулахского антиклинория (Прокопьев, Дейкуненко, 2001 с изменениями и дополнениями): Отложения: 1 – кайнозойские, 2 – меловые, 3 – триасовые и юрские, 4 – пермские, 5 – каменноугольные, 6 – верхнедокембрийские и кембрийские, 7 – надвиги, 8 – прочие разломы, 9 – местоположение изученных разрезов и точки отбора образцов. (2) Стратиграфическая колонка отложений, вскрывающихся в ядрах Чекуровской и Булкурской антиклиналей [по Семихатов, Серебряков, 1983; Прокопьев и др., 2001с изменениями и дополнениями] (А); стратиграфический разрез в устье руч. Бискэйбит (Б) (по Prokopiev et al., 2011 с изменениями и дополнениями) и местоположение изученных образцов:. 1 – конгломераты, 2 – песчаники, 3 – известняки, 4 – глинистые известняки, 5 – органогенные известняки, 6 – доломиты, 7 – мергели, 8 – аргиллиты, 9 – алевролиты, 10 – трахибазальты, 11 – силлы трахидолеритов, 12 – несогласное залегание пород. Свиты: венд: Vhr – хараютэхская, кембрий: $Є_1$ts – тюсэрская, $Є_{1-2}$sk – сэктэнская, $Є_2$mk –маяктахская, $Є_3$og – огоньорская. (3) Палеотектоническая реконструкция для раннего кембрия (по Парфенов и др., 2003; Berzin et al., 2010, с изменениями и дополнениями). Прямоугольник – район исследований: 1 – кратон (ОХ – Охотский террейн, ОМ – Омолонский террейн), 2 – пассивные континентальные окраины и эпиконтинентальные моря (ЮТ – Южно-Таймырская, ЗВ – Западно-Верхоянская), 3 – океаническая кора, 4 – коллаж аккретированных террейнов, 5 – осадочные бассейны, выполняющие рифтогенные прогибы, 6 – зона субдукции и аккреционный клин, 7 – надсубдукционные магматические дуги, 8 – бимодальные вулканические и плутонические породы, связанные с рифтогенезом, 9 – разломы, 10 – сдвиги, 11 – сбросы.

Задача 2. Обобщение современных материалов по тектоническому строению ВКСО.

2.2. Выполнено обобщение по тектоническому строению Верхояно-Колымской складчатой области в контексте формирования мезозойских орогенных поясов Циркум-Арктики, построена новая тектоническая карта на геодинамической основе (рис. 2).

Показано, что формирование ВКСО происходило в результате взаимодействия нескольких сближенных по времени позднемезозойско-кайнозойских крупных геодинамических событий – коллизии восточной окраины Сибирского кратона и Колымо-Омомлонского микроконтинента (супертеррейна) (поздняя юра–ранний мел), субдукционно-аккреционных процессов на Восточно-Азиатской активной континентальной окраине (мел), коллизии северной окраины Сибири и микроконтинентом Арктическая Аляска-Чукотка (рубеж раннего и позднего мела) и раскрытия Евразийского океанического бассейна (ранний кайнозой). Показано влияние этих процессов на формирование двух орогенных поясов – Верхояно-Черского на севере и Южно-Верхоянского на юге ВКСО.

(Toro J., Miller E.L., Prokopiev A.V., Xiaojing Zhang, Veselovskiy R. Mesozoic orogens of the Arctic from Novaya Zemlya to Alaska // Journal of the Geological Society. 2016. v. 173. No 6. P. 989-1006 doi:10.1144/jgs2016-083).

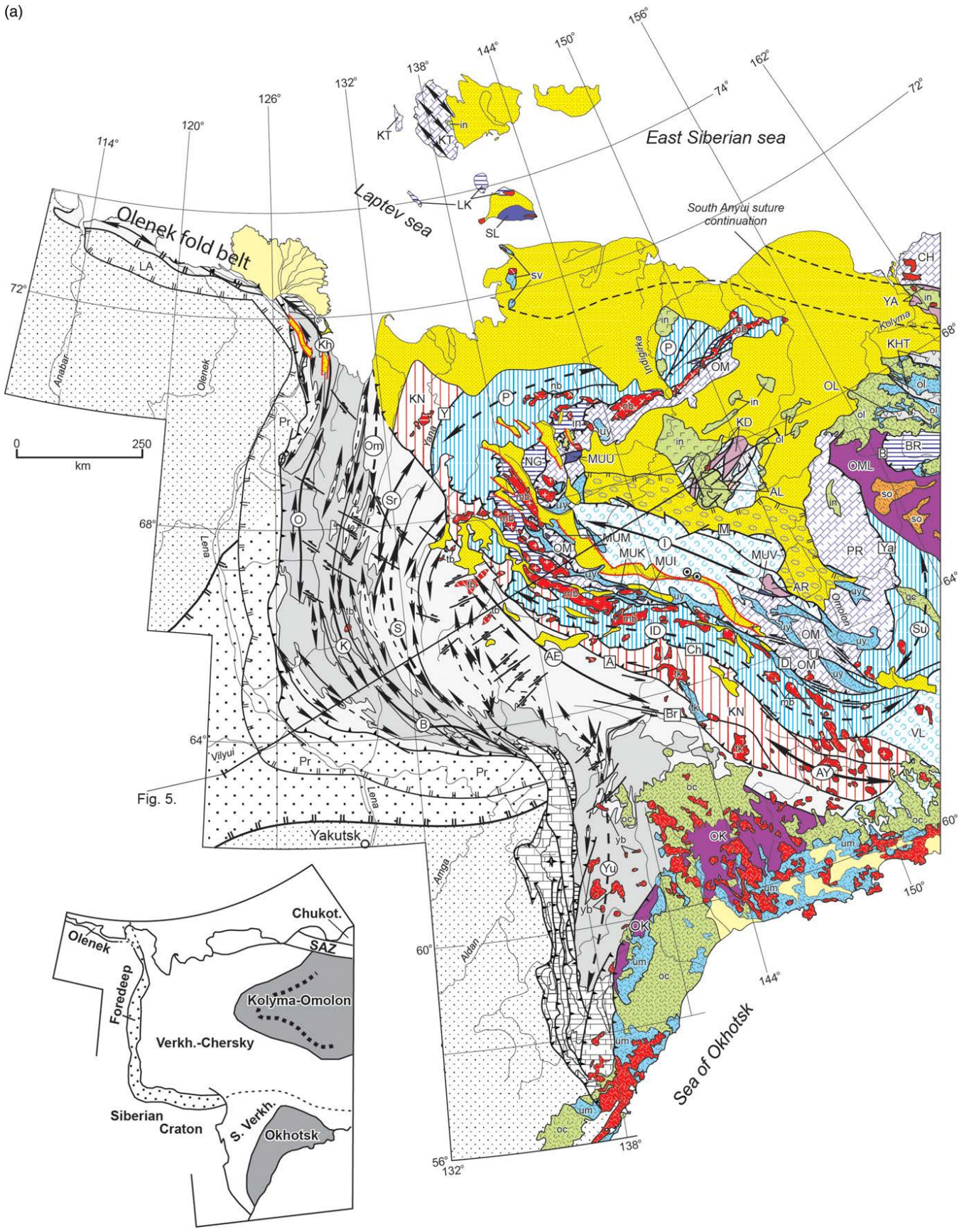


Рисунок 2. Тектоническая карта Верхояно-Колымского складчатой области (по Парфенов, 1994, Prokopiev (2000), Parfenov et al. (2009) and Nokleberg (2010) с изменениями и дополнениями). На врезке показаны основные составляющие орогенного пояса. Пунктирная линия – ядро Колымской петли.

Задача 3. Локализация сейсмических проявлений на шельфе Восточно-Сибирского моря и сравнительная характеристика структуры эпицентральных полей шельфов морей Лаптевых и Восточно-Сибирского и их взаимосвязи с активной тектоникой. Определение ориентации полей тектонических напряжений по сейсмологическим данным в зависимости от геофизических полей.

2.3. По результатам геолого-геофизических исследований начала XXI века на шельфе морей Лаптевых и Восточно-Сибирского выявлены два крупных блока земной коры: Лаптевоморский и Новосибирский. Выполнена локация сейсмических проявлений в пределах Новосибирского блока и создана база данных арктических землетрясений.

На схеме сейсмотектоники (рисунок) показана сложная структура эпицентральных полей в пределах Лаптевоморского и Новосибирского блоков, где наибольшим сейсмическим потенциалом обладает первый блок (свыше тысячи подземных толчков с M=2-7), примыкающий с запада к контактной границе Евразийской и Североамериканской литосферных плит на шельфе моря Лаптевых. Восточный (Новосибирский) коровой блок имеет меньший потенциал (за последние 60 лет лишь несколько десятков слабых землетрясений, самое крупное среди них с M=5).

На основе анализа полей тектонических напряжений, реконструированных по параметрам фокальных механизмов сильных землетрясений с привлечением метода расчёта среднего тензора сейсмотектонических деформаций, проведено структурно-динамическое районирование Арктического сектора территории Якутии, включающего рассматриваемые блоки, и сопряженные структуры зоны хр. Черского. Выделено 7 динамических районов и соответствующий им кинематический тип напряженно-деформированного состояния земной коры. Установлены основные и переходные деформационные режимы и соответствующие им тектонические аналоги. В хр. Гаккеля имеет место спрединг океанического дна, на шельфе моря Лаптевых – рифтогенез, в Оленёкском секторе – транстенсия (сбросо-сдвиги), для прибрежной зоны (Северное Верхоянье и Яно-Индигирская низменность) – транстенсия (сдвиго-сбросы) и траспрессия (взбросо-сдвиги, надвиги, сдвиги). При этом на западном фланге Лаптевоморского блока (район Таймыра) и на востоке Новосибирского блока (шельф Восточно-Сибирского моря) действует режим сжатия как реакция на рифтинг в зоне контакта литосферных плит (события 1973 и 1990 гг.)

Особое значение имеет обоснование вблизи 72º с.ш. границы между областью развития рифтогенеза и расположенной южнее буферной зоны со смешанным полем тектонических напряжений в Северном Верхоянье и Яно-Индигирской низменности, где наблюдается затухание процесса рифтогенеза и происходит инверсия полей растяжения в сжатие (система хр. Черского). Именно сюда тяготеет ряд крупных сейсмических катастроф прошлого столетия, в том числе известные Булунские землетрясения 1927-1928 гг. с интенсивностью в эпицентре до 7-10 баллов. Это дает основание для уточнения карты сейсмического районирования РФ следующего поколения (рис. 3). *(Имаева Л.П., Имаев В.С., Мельникова В.И., Козьмин Б.М. Новейшие структуры и*

тектонические режимы напряжённо-деформированного состояния земной коры северо-восточного сектора Российской Арктики // Геотектоника. 2016. № 6. С. 3–22. DOI: 10/7868/S0016853X16060035; Имаева Л.П., Козьмин Б.М., Имаев В.С., Мельникова В.И., Середкина А.И. Анализ современных тектонических режимов Лаптевоморского блока (Арктический сектор территории Якутии) // Отечественная геология. 2016. № 6. С. 91–98).

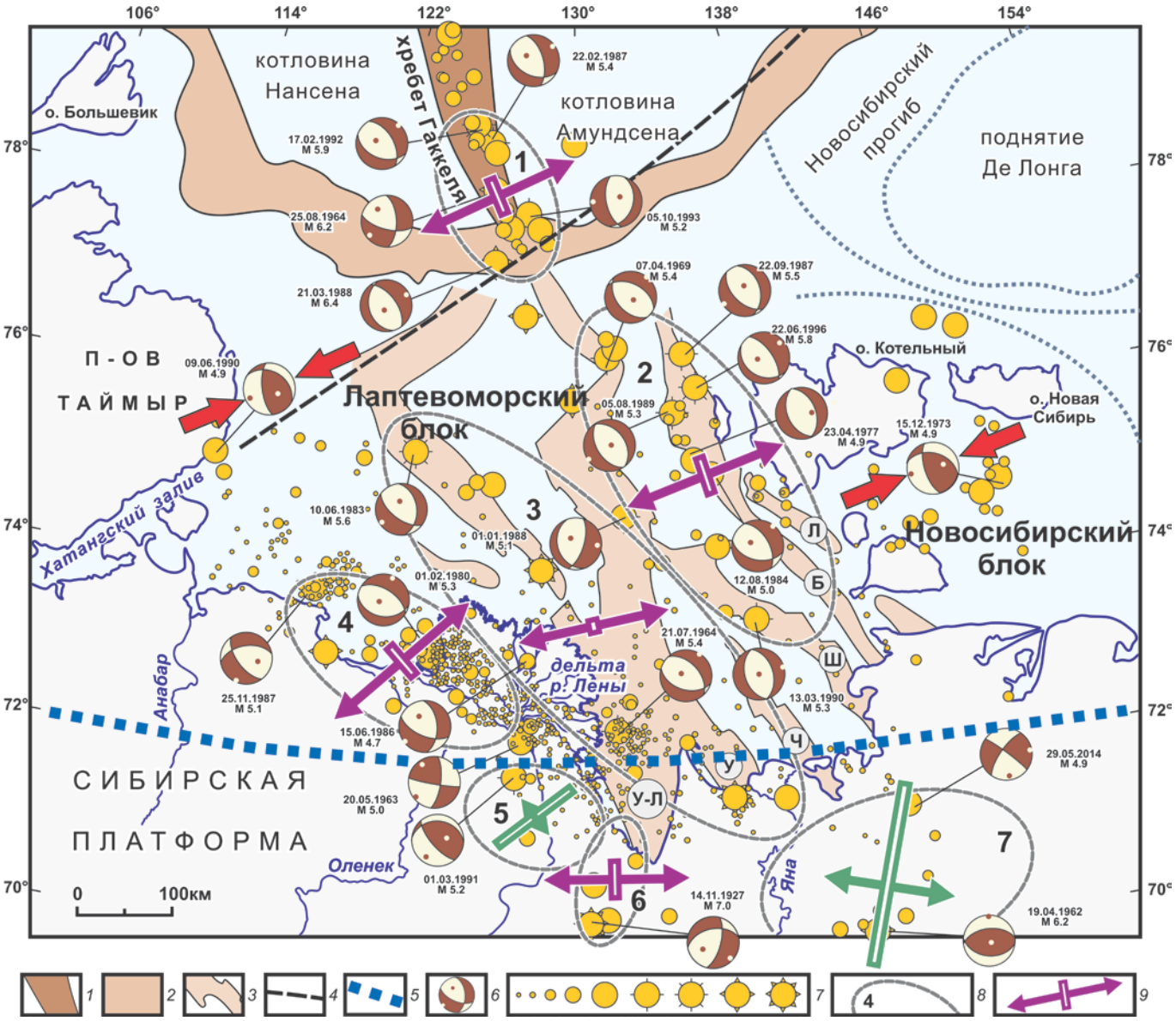


Рисунок 3. Сейсмотектонические особенности Лаптевоморского и Новосибирского блоков земной коры на шельфе Восточно-Арктических морей (Арктический сектор Якутии) по (Тектоника, геодинамика…,2001; Андиева, 2008) с изменениями и дополнениями.

1 – спрединговый хребет Гаккеля; *2* – континентальный склон; *3* – грабены дна моря Лаптевых (буквы в кружках): Б – Бельковско-Святоносский, Л – Ляховский, Ш – Широстонский, Ч – Чондонский, У – Усть-Янский, У-Л – Усть-Ленский; *4* – предполагаемые трассы активных разломов; *5* – переходная граница между зоной растяжения и транзитной зоной со смешанным полем тектонических напряжений (растяжение, сжатие и их комбинации); *6* – фокальные механизмы сильных землетрясений в проекции нижней полусферы с датой (число, месяц, год) и магнитудой, положение осей напряжений сжатия и растяжения обозначены черными и белыми точками; *7* – эпицентры землетрясений с магнитудой (M): ≥3.0, 3.5, 4.0, 4.5, 5.0, 5.5, 6.0, 6.5, 7.0 соответственно (Шибаев, 2009); *8* – районы для расчета среднего тензора деформаций (СТД); 9 – горизонтальная проекция главных осей деформаций: удлинения (расходящиеся стрелки) и укорочения (белая линия). Утолщёнными красными стрелками обозначен режим сжатия, действующий в очагах землетрясений 1973 и 1990 гг.

Блок 2. Мезозойский магматизм арктического сектора ВКСО (исполнители: д.г.-м.н. В.А.Трунилина, к.г.-м.н. С.П.Роев, к.г.-м.н. А.И.Иванов, к.г.-м.н. А.И.Зайцев, Е.Е.Бикбаева).

Задача 4. Изучение петрологии магматических образований поперечных поясов хр. Полоусного арктической зоны Якутии.

2.4. Установлены петрологические особенности магматических пород поперечных поясов хр. Полоусного арктической зоны ВКСО (рис. 4) (типоморфизм минералов, специфика химического состава, P-T условия магмогенерации и кристаллизации, характер магмообразующих субстратов, потенциальная металлоносность). Выявлено, что в северо-западном направлении диорит-гранодиорит-гранитная ассоциация магматических пород с отклонениями ряда параметров составов пород от континентальных к островодужным постепенно сменяется гранодиорит-гранитной с типично коровыми континентальными метками, что обусловлено различиями в характере магмоформирующих субстратов. Содержания рудных элементов в гранитоидах всех изученных массивов сопоставимы, но значимые рудные проявления приурочены в основном к северным флангам поперечных рядов, где наряду с гранитоидными массивами широко развиты до- и постгранитоидные дайки, обладающие значительно более высокими содержаниями летучих и рудных элементов. Сделан вывод, что материнские для них расплавы явились дополнительными источниками тепла и летучих, обусловившими формирование месторождений. *(Орлов Ю.С., Трунилина В.А., Роев С.П. Гранитоиды поперечных интрузивных рядов центральной части хр. Полоусный (Верхояно-Колымская орогенная область) // Отечественная геология. 2016. № 4. С. 35-45; Трунилина В.А., Орлов Ю.С., Иванов А.И., Роев С.П. К петрологии микроклин-альбитовых гранитов Кестерского месторождения // Наука и образование. 2016. № 4. С. 45–51; Трунилина В.А., Роев С.П. Петрология даек Джахтардахского вулканогенного поля и их взаимосвязь с оруденением» // Отечественная геология. 2016. № 6. С. 35–42.)*

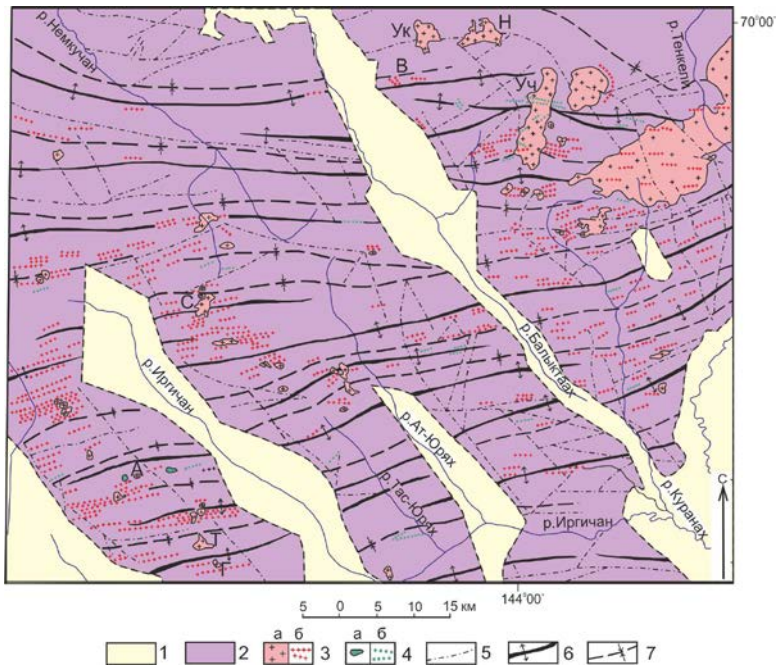


Рисунок 4. Схема тектонического строения центральной части хр. Полоусного по (Вишневский, 1978; Дорофеев, 1984).

1 – кайнозойские наложенные впадины; *2* – терригенный верхоянский мезозойский комплекс, зона линейных складок; *3* – позднеюрско-раннемеловые гранитоидные массивы (а) и дайки (б): Т – Тельбукский, Г – Гирибдичанский, С – Светлый, А – Антигский, Уч – Учуганский, Н – Нономбинский, Ук – Укачилканский массивы и В – массив Вест; *4* – мел-палеогеновые штоки (а) и дайки (б); дьяхтардаахского комплекса; *5* – тектонические нарушения; *6* – оси антиклиналей; *7* - оси синклиналей.

3. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ 2016 г. в рамках проекта

3.1. **Выполнено обобщение по гелогии, стратиграфии, палеогеографии, и тектонической эволюции средне-позднепалеозойских осадочных бассейнов востока Российской Арктики, включая архипелаги Северная Земля, Новосибирские острова, север Сибири, Таймырский и Чукотский п-ова, о. Врангеля (рис. 5). Реконструированы пермские речные системы Сибирского кратона (рис. 6).**

На основе U-Pb (LA-ICP-MS) датирования более 850 зерен обломочных цирконов из пермских толщ установлено, что в возрастных популяциях превалируют позднепалеозойские и раннепалеозойские цирконы, возраста которых коррелируются с магматическими событиями, известными в Урало-Монгольском орогене. Полученные новые данные свидетельствуют, что на севере Сибири кластика поступала в пермские осадочные бассейны главным образом из орогенов, располагавшихся вдоль западной и юго-западной окраин Сибирского кратона (в современных координатах), с дополнительным поступлением обломочного материала из переработанного осадочного чехла и фундамента кратона. Поступление из сибирских источников установлено в докембрийской части популяций обломочных цирконов по широкому распространению цирконов возрастом ~1700–2000 и 2500–2750 млн лет, при почти полном отсутствии цирконов, варьирующих по возрасту от 800 до 1700 млн лет. Предполагается, что главная речная система, «палео-Хатанга», существовавшая и в каменноугольное время (Прокопьев и др., 2013; Ершова и др., 2013), была основным путем транспортировки осадков вдоль западной и северной окраин Сибири в пермское время. Анализ возрастных популяций обломочных цирконов из пермских отложений Арктики показал, что в пермские осадочные бассейны Котельного террейна (Новосибирские о-ва), террейнов Александер и Фаревел (Арктическая Аляска) кластика поступала из западной части Урало-Монгольского орогена, а эти террейны располагались вдоль северной окраины Балтики в позднепалеозойское время. В террейна Арктическая Аляска–Чукотка возрастные популяции обломочных цирконов из пермских осадков не проявляют признаков уральских источников сноса и свидетельствуют о близости этого террейна в пермское время с северной окраиной Лаврентии.

(Ershova V.B., Prokopiev A.V., Khudoley A.K. Devonian–Permian sedimentary basins and paleogeography of the Eastern Russian Arctic: An overview // Tectonophysics. 2016. V. 691. P. 234–255 (http://dx.doi.org/10.1016/j.tecto.2016.03.026); Ershova V.B., Khudoley A.K., Prokopiev A.V., Tuchkova M.I., Fedorov P.V., Kazakova G.G., Shishlov S.B., O'Sullivan P. Trans-Siberian Permian rivers: A key to understanding Arctic sedimentary provenance // Tectonophysics. 2016. V. 691. P. 220–233 (http://dx.doi.org/10.1016/j.tecto.2016.03.028)

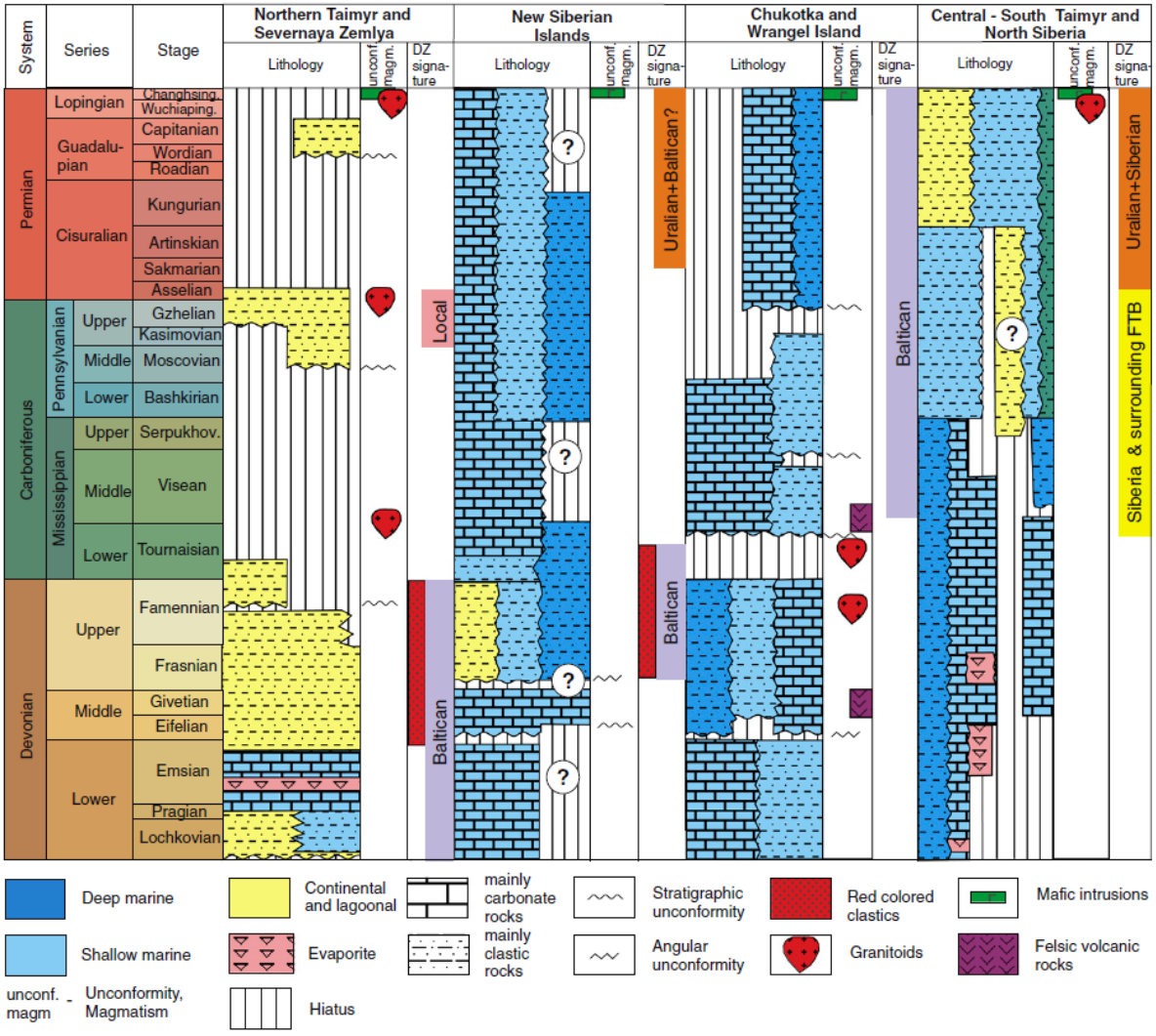


Рисунок 5. Корреляция позднепалеозойских тектонических, седиментационных и магматических событий восточной Арктики.

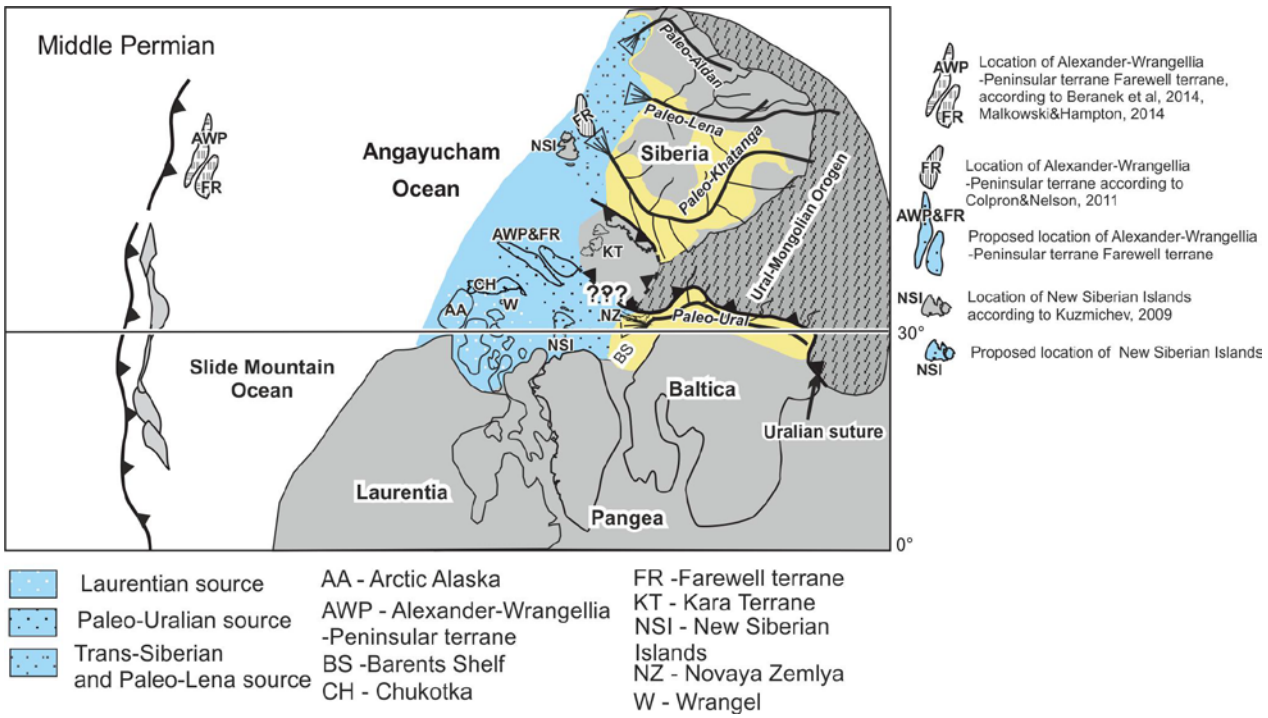


Рисунок 6. Палеогеографическая схема Северной Пангеи для среднепермского времени с реконструированными основными палео-речными системами.

3.2. **На основе геологического картирования, структурных данных, петрографических и геохимических исследований (рис. 7), а также результатов U-PB (LA-ICP-MS и SHRIMP-II) датирования цирконов из осадочных и магматических пород установлена природа геологических комплексов, слагающих террейн Де-Лонга (о-ва Жаннетты, Генриетты, Беннетта и Жохова одноименного архипелага), выполнены палеогеографические реконструкции.**

Установлено, что фундамент террейна имеет поздненеопротерозойский–раннекембрийский возраст (около 670–535 млн лет). В раннем палеозое острова Де-Лонга располагались вдоль протяженной тиманской окраины Балтики, с источниками сноса кластики из Тиманского и Гренвилл-Свеконорвежского орогена и Балтийского щита. Кембрийско-ордовикские вулканогенно-осадочные толщи на островах Жаннетты и Генриетты располагались в пределах континентальной вулканической дуги с соответствующим задуговым бассейном, расположенным к югу (в современных координатах). На обращённой к континенту стороне задугового бассейна отложились мелководные шельфовые обломочные и карбонатные породы, которые в настоящее время обнажены на о-ве Беннетта на юго-западе архипелага (в современных координатах). Террейн Де-Лонга вместе с другими континентальными блоками, такими как Северная Земля, Арктическая Аляска–Чукотка, и террейн Александер образовали сближенную активную континентальную окраину Балтики в раннем палеозое. *(Ershova V., Lorenz H., Prokopiev A.V., Sobolev N., Khudoley A., Petrov E., Estrada S., Sergeev S., Larionov A., Thomsen T. The De Long Islands: A missing link in unraveling the Paleozoic paleogeography of the Arctic // Gondwana Research. v. 35. p. 305-322. http://dx.doi.org/10.1016/j.gr.2015.05.016*

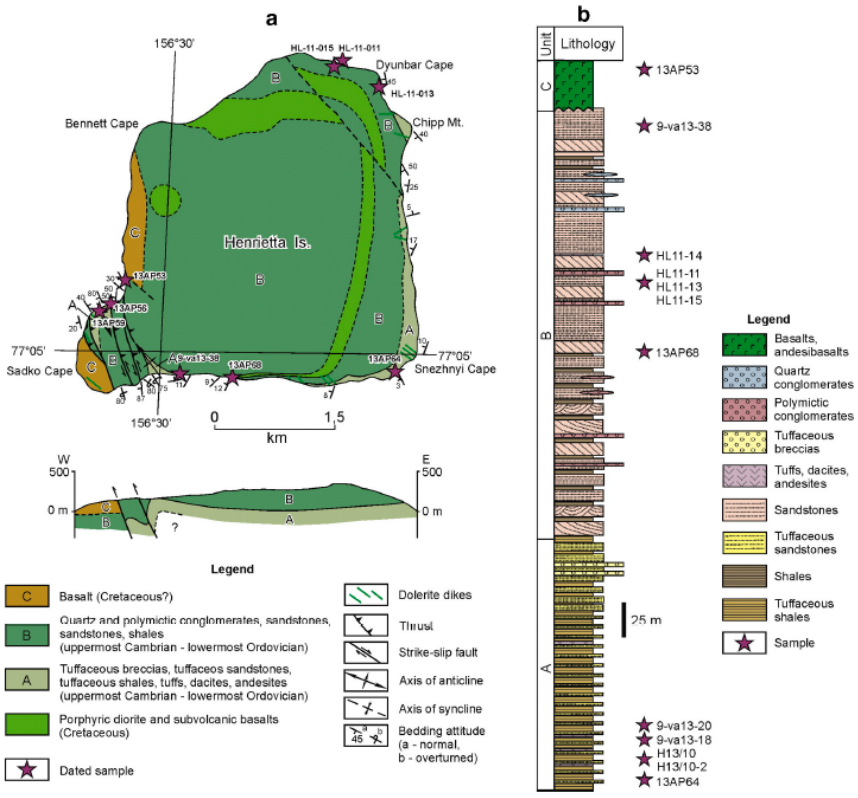


Рисунок 7. а – геологическая схема о. Жаннетты; в – стратиграфическая колонка слагающих остров толщ.

3.3. В результате структурно-статистического анализа массовых замеров залегания слоистости и кливажа для разных районов Приколымского террейна (рис. 8) определено: различие структурных планов метаморфического комплекса раннего протерозоя и рифей-палеозойских миогеоклинальных толщ; формирование складчато-надвиговых дислокаций рифей-палеозойских толщ в позднем мезозое произошло в результате действия региональных тектонических напряжений сжатия северо-западного направления; развитие ориентировок тектонических деформаций различных направлений на северной и южной окраинах террейна обусловлено разрушением их разнородными тектоническими структурами, как в процессе позднемезозойской коллизии, так и в доколлизионное время. *(Третьяков Ф.Ф. О тектоническом строении Приколымского террейна Верхояно-Колымской орогенной области (структурно-статистический анализ) // Отечественная геология. 2016. № 6. С. 85-90.)*

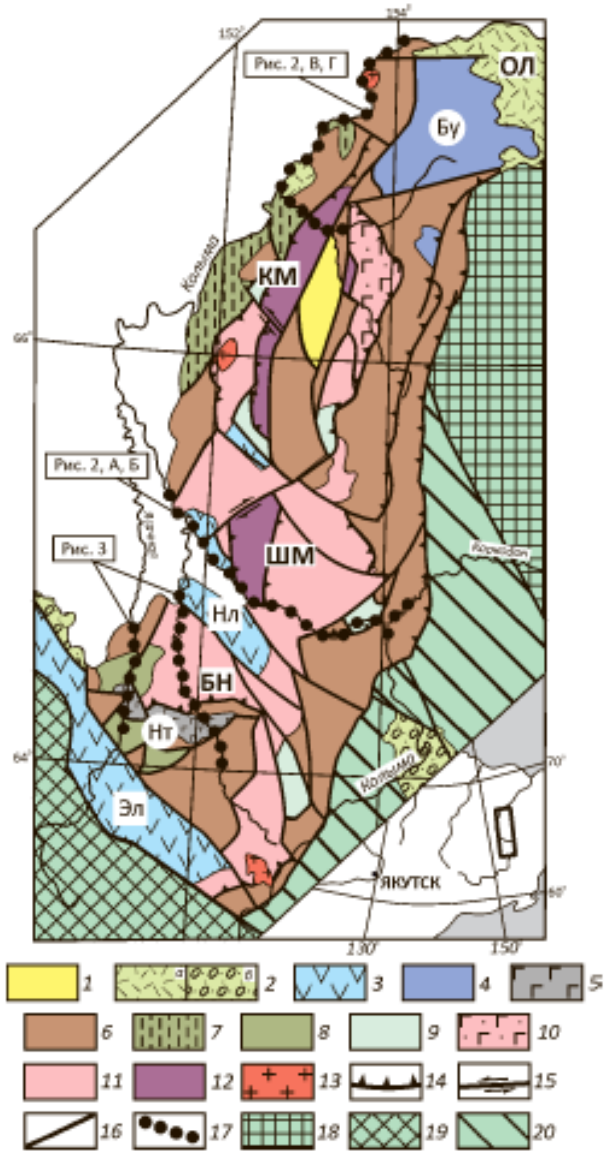


Рисунок 8. Тектоническая схема Приколымского террейна.
Геологические комплексы: 1 – раннепротерозойский метаморфический, 2 – позднерифейский, 3 – позднерифейский, 4 – вендкембрийский, 5 – ордовикский, 6 – раннесреднеордовикский, 7 – раннедевонский-пермский, 8 – позднекаменноугольный, 9 – позднетриасовый-среднеюрский, 10 – позднеюрский, 11 – меловой: а-вулканогенный, б-терригенный, 12 – неоген-четвертичный. 13 – гранитоиды, 14 – надвиги, 15 – сдвиги, 16 – прочие разломы, 17 – профили стереограмм, указанные на рис. 2, 3, 4. Террейны: 18 – Омолонский, 19 – Омулевский, 20 – Сугойский. ОЛ – Олойская зона. Блоки: КМ – Каменский, ШМ – Шаманихинский, БН – Белоноченский. Синклинали: Бу – Буордахская, Нт – Нятвенская. Грабены: Нл – Налучинский, Эл – Элекчанский.

4. ВАЖНЕЙШИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ 2013-2015 г.

4.1. **Установлены сейсмогеологические связи, пространственные зависимости между структурами сейсмических, тектонических и геофизических полей; выделены наиболее сейсмоактивные разломы и установлен их сейсмический потенциал в области перехода от срединноокеанических структур хр. Гаккеля к континентальным структурам хр. Черского. На основе аэрокосмодешифрирования выявлены современные и палеосейсмодислокации; составлены схемы изосейст сильных арктических землетрясений с выделением наиболее сейсмоопасных направлений воздействия сейсмических ударов** (рис. 9).

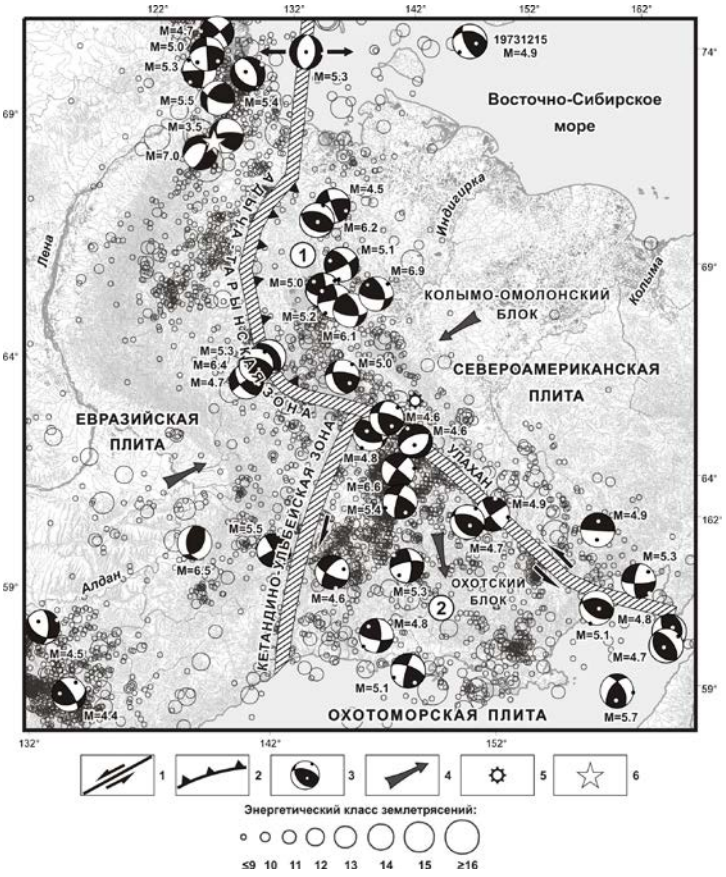


Рисунок 9. Схема эпицентров землетрясений и механизмов очагов сильных сейсмических событий сейсмотектонической зоны Черского (континентальная часть Арктико-Азиатского сейсмического пояса) за 1909–2014 гг. 1–2 – активные разломы: 1 – сдвиги, 2 – надвиги и взбросы; 3– стереограммы фокальных механизмов сильных землетрясений с указанием их магнитуды, белым цветом обозначены области действия напряжений сжатия. 4 – направление движения литосферных плит и блоков; 5 – вулкан Балаган-Тас; 6 – полюс вращения плит. В кружках цифрами обозначены составляющие сегменты сейсмотектонической зоны Черского: 1–Яно-Индигирский; 2–Индигиро-Колымский. Стрелками обозначены зоны дивергенции (море Лаптевых) и конвергенции (зона Черского).

4.2. **Этот результат отражен в изданной «Карте сейсмотектоники Восточной Сибири», которая вошла в список наиболее значимых результатов РАН за 2015 г.** На карте показаны особенности сейсмотектонических процессов на границах Евразийской, Североамериканской, Амурской, Охотской литосферных и коровых плит и локализованы наиболее сейсмоопасные районы и места мгновенных деформаций земной поверхности, связанных с активными разломами. В сопровождающей карту монографии рассмотрена стадийность проведения сейсмотектонических исследований как отдельного вида анализа геолого-геофизических материалов, используемых для установления тектонической природы проявлений местных землетрясений и их связи с современными геодинамическими процессами, протекающими на границах литосферных плит (рис. 10).

*(ИЗК СО РАН (г. Иркутск)**,** ИГАБМ СО РАН (г. Якутск), ТИ(ф) СВФУ им. М.К. Аммосова (г. Нерюнгри), ИМГРЭ (г. Москва), АН РС(Я)(г. Якутск)*

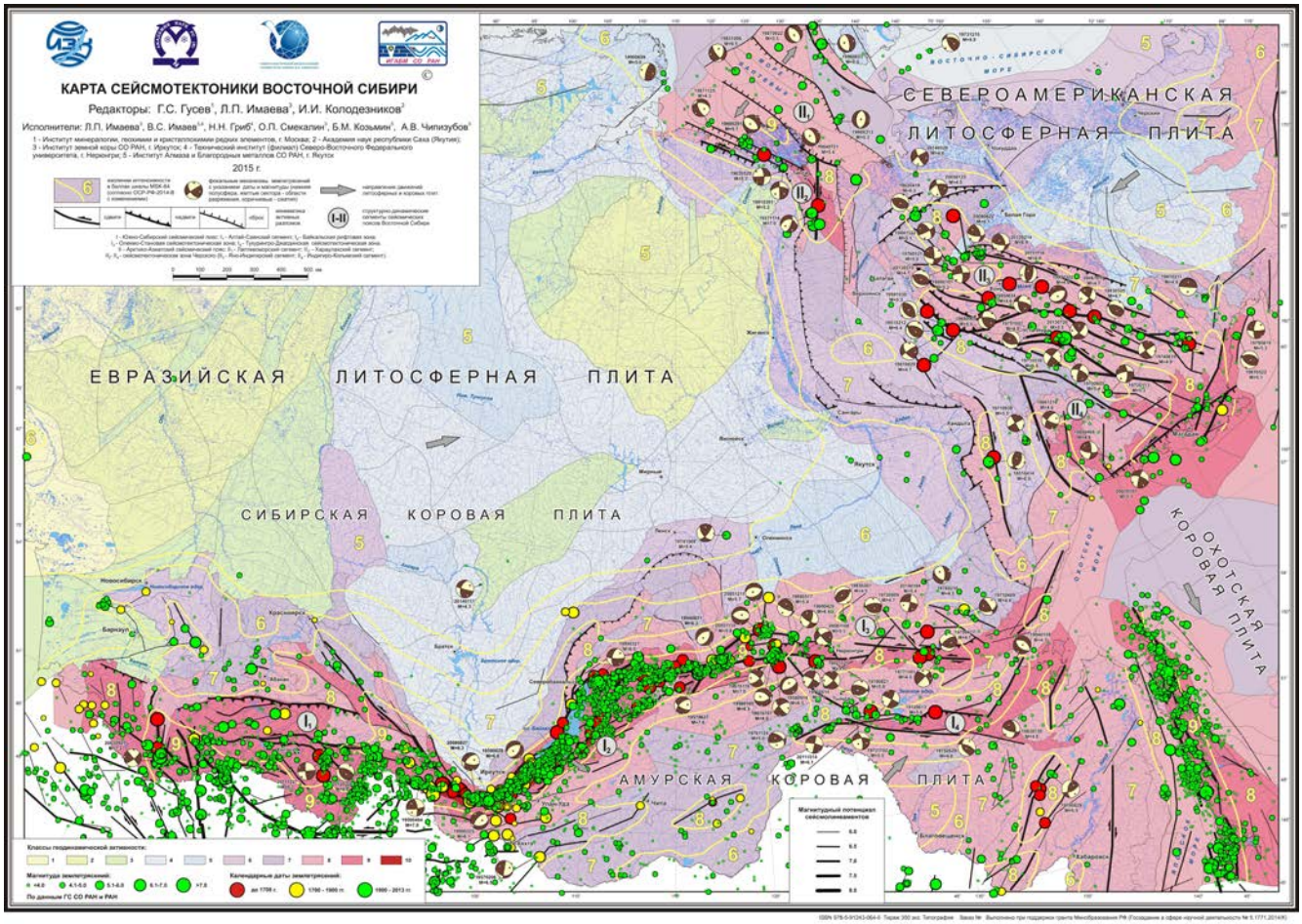


Рисунок 10. Карта сейсмотектоники Восточной Сибири. Ред.: Гусев Г.С., Имаева Л.П., Колодезников И.И. Исполнители: Имаева Л.П., Имаев В.С., Гриб Н.Н., Смекалин О.П., Козьмин Б.М., Чипизубов А.В. ОАО ДВ АГП, 2015; Имаева Л.П., Имаев В.С., Смекалин О.П., Козьмин Б.М., Гриб Н.Н., Чипизубов А.В. *Карта сейсмотектоники Восточной Сибири: монография. – Нерюнгри: Изд-во Технического института (ф) СВФУ, 2015. 128 с.; Imaev V.S., Imaeva L.P., Smekalin O.P., Koz'min B.M., Grib N.N., Chipizubov A.V. 2015. A seismo-tectonic map of Eastern Siberia. Geodynamics & Tectonophysics 6 (3), 275–287. doi:10.5800/GT-2015-6-3-0182; Imaeva L.P., Koz'min B.M., Imaev V.S., Mackey K.G. Structural-dynamic analysis of the epicentral zone of the Ilin-Tas earthquake (14.02.2013, M_s=6.9). // Journ. of seismology. 2015. Vol. 19. Issue 2. P. 341–353; Имаева Л.П., Имаев В.С., Гусев Г.С., Смекалин О.П., Колодезников И.И., Гриб Н.Н., Козьмин Б.М. Карта сейсмотектоники Восточной Сибири: новые принципы и методы построения // Вестник ОНЗ РАН, 2015. Т. 7. С. 1–7. DOI: 10.2205/2015NZ000125; Имаева Л.П., Имаев В.С., Козьмин Б.М. Структурно-динамическая модель составных сегментов сейсмотектонической зоны Черского (континентальная часть Арктико-Азиатского сейсмического пояса) // Наука и образование. 2015. № 1 (77). С. 22-30. РИНЦ ИФ $_{2013}$=0,107, ВАК, http://elibrary.ru/item.asp?id=23457539.*

4.3. Определены основные источники сноса обломочного материала и реконструированы крупные речные системы: палео-Таймыр, палео-Лена и транс-Лаврентия, и окраины палео-Пацифики северо-западной части Пангеи в раннемезозойское время на основе U-Pb датирования обломочных цирконов из триасовых отложений арктической части Евразии (Рис. 11). *(Miller, Soloviev, Prokopiev et al., 2013, Gondwana Research).* Работа является продолжением совместных исследований с университетами Стэнфордским, Западной Виргинии, Аризоны (США) и ГИН РАН.

Проанализированы U-Pb возраста обломочных цирконов (LA-ICP-MS и SHRIMP-RG) из триасовых толщ циркум-Арктического региона и проведено их сравнение в региональном масштабе на основе распределений возрастов цирконов, кумулятивных таблиц возрастной вероятности и тестов Колмогорова-Смирнова (K-S). Охарактеризованы три основные питающие провинции. Они поставляли обломочный материал в трансконтинентальные речные системы, которые перемещали осадок с возвышенностей северо-запада Пангеи к ее когда-то непрерывной палео-Тихоокеанской окраине. Речная система палео-Лены питалась из источников в Байкальских и Алтае-Саянских горных регионах Сибири. Популяции цирконов характеризуются ограниченным количеством докембрийских возрастов (~1.8–2.0 Ga, меньше ~2.5–3.0 Ga), отсутствием возрастов ~0.9–1.8 Ga, и преобладанием популяцией с возрастами 480–500 Ma и 290–300Ma. Речная система палео-Таймыра питалась из региона Уральского орогенного пояса и протекала вдоль рифтовой части Сибирско–Балтийской окраины, образовавшись в пермо-триасовое время. Популяции докембрийских цирконов схожи с популяциями в палео-Лене, и образцы, наиболее близкие к Сибири, имеют схожие популяции в диапазонах 480–500 Ma и 290–300 Ma. Цирконы из триасовых толщ Чукотки, о-ва Врангеля и Лисбурн-Хиллс (Аляска) имеют разброс возрастов между 900 и 1800 Ma, ордовикские возрасты (~ 440–450 Ma) и, вместе с многочисленными возрастами ~300 Ma, они содержат популяции в ~250–260 Ma и, меньше, в ~215–235 Ma. Последние интерпретируются как привнесенные из кремнекислых вулканических пород, ассоциированных с пермо-триасовыми–триасовыми провинциями континентальных платобазальтов в Сибири, на Таймыре и в Карском море. Речная система транс-Лаврентии, вероятно, питалась в рифтогенном поднятии вдоль прото–Северо-Атлантической/Арктической окраины и транспортировала осадки к Кордильерской окраине Пангеи. Эти образцы не содержат в значительном количестве верхнепалеозойские цирконы и имеют гораздо более широкий возрастной диапазон докембрийских цирконов.

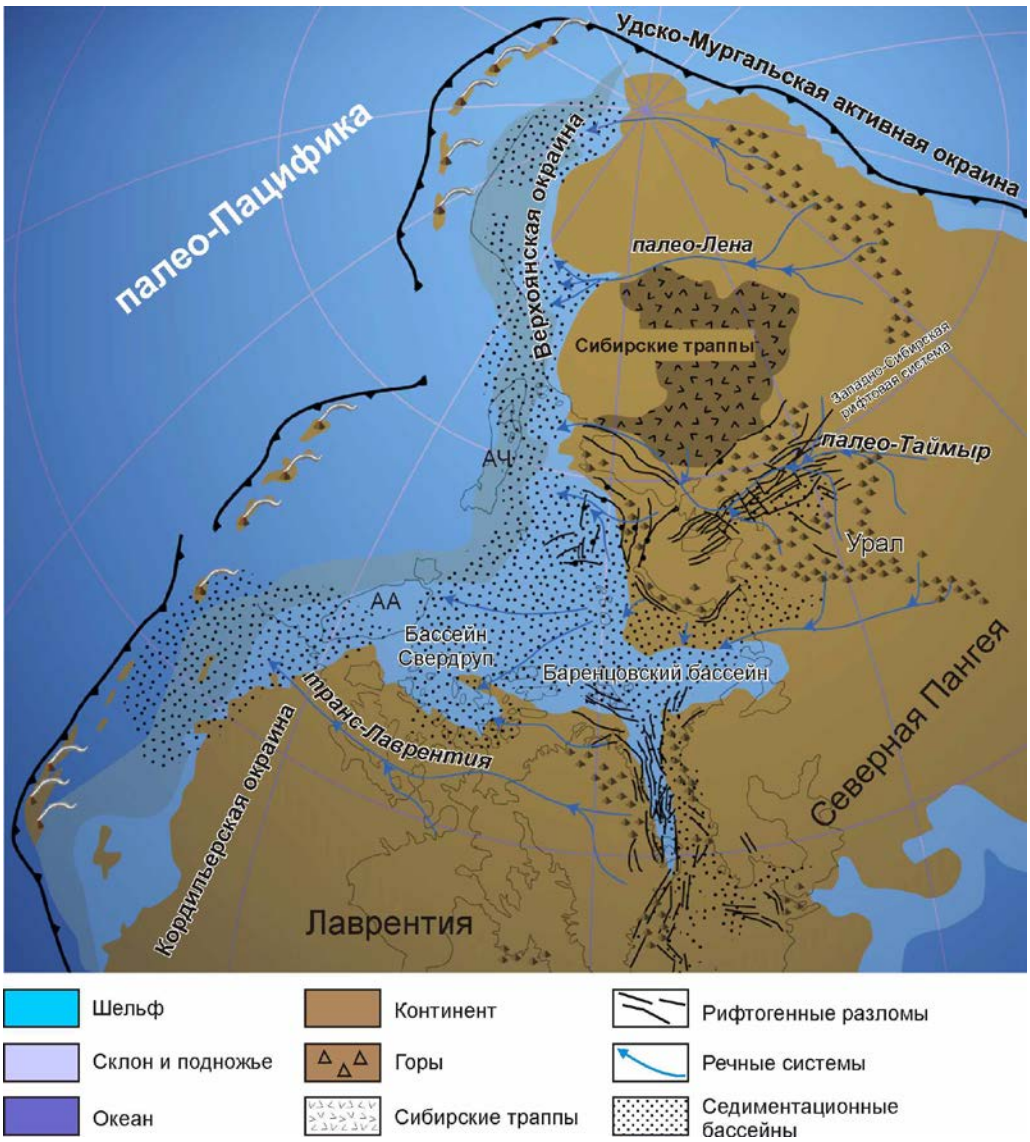


Рисунок 11. Схематичная палеогеографическая карта Северной Пангеи для триасового времени с реконструированными основными палео-речными системами.

4.4. По данным U-Pb датирования обломочных цирконов из нижнекаменноугольных песчаников фронтальной части севера Верхоянского складчато-надвигового пояса впервые установлено, что крупные речные системы, питавшие северную часть Верхоянской пассивной континентальной окраины, начали формироваться с визейского времени, а основными питающими провинциями являлись горные сооружения Таймыро-Североземельского и Центрально-Азиатского складчатых поясов (Рис. 12). *(Прокопьев и др., 2013, Геология и геофизика; Ершова и др., 2013, Геотектоника).* Работа является продолжением совместных исследований с Санкт-Петербургским и Стэнфордским (США) университетами.

Было определено, что возрастные спектры в отложениях нижнего визе (крестяхская свита) и верхнего визе–серпуховского ярусов (тиксинская свита) зоны сочленения северо-восточной части Сибирской платформы и ВСНП резко различны. Ранневизейские песчаники содержат до 95% обломочных цирконов докембрийского возраста, а поздневизейского–серпуховского только 55%

(рис. 13). Возраста и характер распределения докембрийских цирконов близки, свидетельствуя, что при накоплении отложений поздневизейского–серпуховского времени значительный вклад вносили продукты перемыва терригенных осадков крестяхской свиты или те же источники, которые доминировали в ранневизейское время: кристаллический фундамент кратона, эродированные мезо- и неопротерозойские осадочные комплексы, магматические породы Центрального Таймыра. В отложениях тиксинской свиты 45% обломочных цирконов имеют палеозойский возраст, а 24% – раннепалеозойский с превалирующими кембрий-ордовикскими возрастами. Потенциальными питающими провинциями, в которых широко распространены магматические породы такого возраста, могли быть Таймыро-Североземельский и Центрально-Азиатский складчатые пояса. Присутствие цирконов средне-позднедевонского возраста связываются с размывом гранитоидов Енисейского кряжа и Алтае-Саянской области. Источником раннекаменноугольных детритовых цирконов могли служить магматические породы Таймыро-Североземельского складчатого пояса, подтверждая, что к этому времени произошла коллизия Карского террейна с северной окраиной Сибирского континента. В ранневизейское время осадконакопление происходило в небольших конусах выноса, возможно, у подножья крутого эскарпа, возникшего на поздней стадии среднепалеозойского рифтогенеза. Основным поставщиком кластики были небольшие речные потоки, которые размывали относительно близлежащие толщи. В поздневизейское–серпуховское время резко увеличилось количество обломочного материала и появились детритовые цирконы из новых источников сноса – складчатых поясов северной и юго-западной периферии Сибирского континента. В это время уже существовала крупная речная система палео-Хатанга, которая могла переносить обломочный материал на большое расстояние и отлагать его в подводных конусах выноса на севере Верхоянской пассивной континентальной окраины.

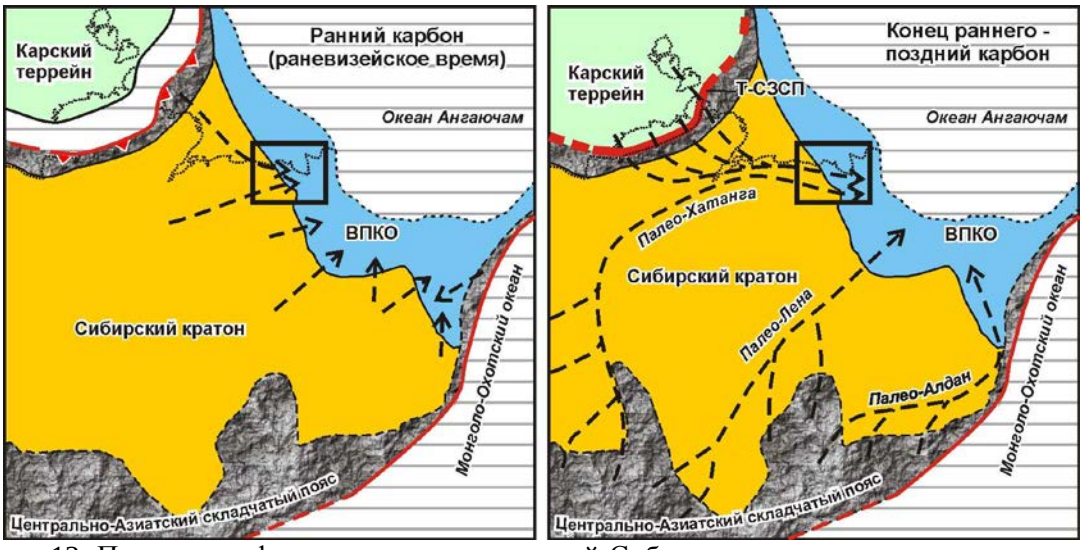


Рисунок 12. Палеогеографические схемы восточной Сибири для каменноугольного времени с указанием возможных путей транспортировки обломочного материала. 1 – возвышенности, 2 – низменности, 3 – шельф, 4 – аккретированные террейны, 5 – океаническая кора, 6 – зона субдукции, 7 – предполагаемые речные системы, переносившие обломочный материал. Т-СЗСП – Таймыро-Североземельский складчатый пояс. ВПКО – Верхоянская пассивная континентальная окраина. Прямоугольником показан район исследований.

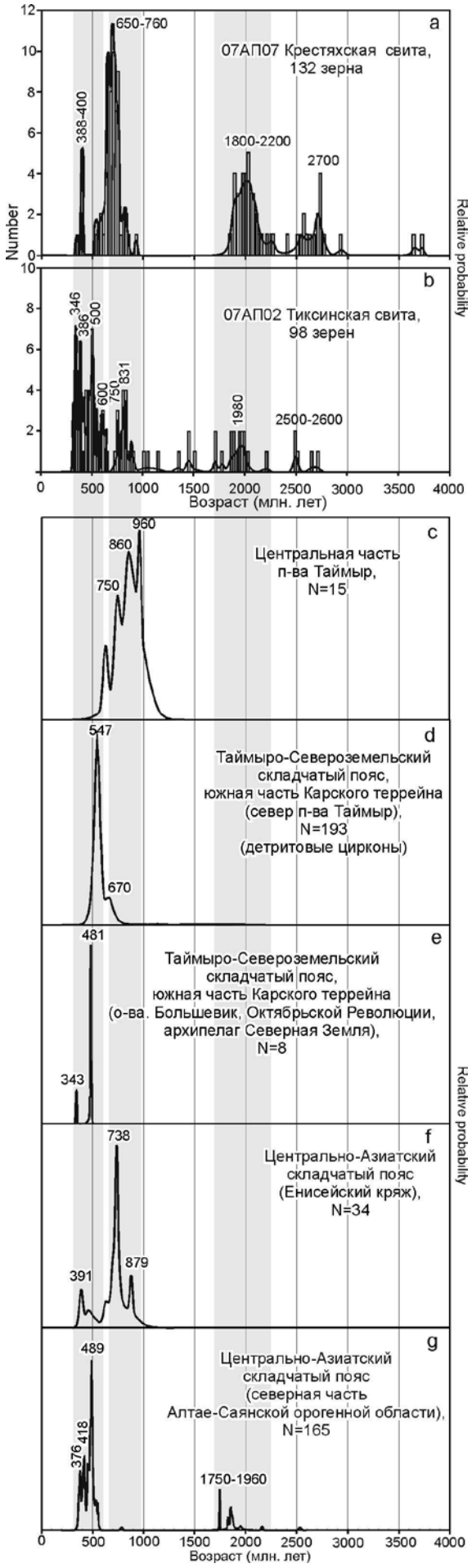


Рисунок 13. Диаграммы распределения возрастов обломочных цирконов и магматических пород. *а, б* – гистограммы и кривые плотности вероятности распределения возрастов обломочных цирконов из каменноугольных отложений северной части Хараулахского антиклинория. Цифрами указаны примерные возраста пиков, образованных не менее чем 3 замерами. *в–и* – кривые плотности вероятности распределения возрастов цирконов из магматических и обломочных цирконов из вулканогенно-осадочных пород по данным: *в* – Центральный Таймыр [Захаров и др., 1993; Верниковский, 1996; Pease et al., 2001;Vernikovsky, Vernikovskaya, 2001; Верниковская и др., 2002б; Vernikovsky et al., 2004], *г* – Таймыро-Североземельский складчатый пояс, южная часть Карского террейна (север п-ва Таймыр) [Pease, Scott, 2009; детритовые цирконы], *д* – Таймыро-Североземельский складчатый пояс, южная часть Карского террейна (о-ва. Большевик, Октябрьской Революции,архипелаг Северная Земля) [Kaplan et al., 2001; Lorenz et al., 2007], *е* – Центрально-Азиатский складчатый пояс (Енисейский кряж) [Верниковская и др., 2002а, 2004, 2006, 2007, 2010; Vernikovsky et al., 2007; Верниковский и др., 2008], *ж* – Центрально-Азиатский складчатый пояс (северная часть Алтае-Саянской орогенной области) [Руднев и др., 2004; Prokopiev et al., 2008 и ссылки в этой публикации; Glorie et al., 2011; De Grave et al., 2009; Добрецов, Буслов, 2007; Kruk et al., 2011; Руднев, 2013]. N – количество датировок.

4.5. Издана монография, в которой обобщены материалы 30-летних исследований взаимоотношений, особенностей минерального, петрогеохимического состава гранитоидов северо-западной части Главного пояса и западной и центральной Северного пояса Верхояно-Колымских мезозоид. *(Трунилина и др., 2013) (рис. 14)*

Установлено, что в процессе эволюции гранитоидного магматизма в пределах батолитовых поясов надсубдукционные гранитоиды М-типа сменяются окраинно-континентальными IS-типа и синколлизионными или раннеорогенными – S-типа. Материнские магматические очаги формировались в процессе селективного плавления, соответственно, амфиболитов и гранатовых амфиболитов нижней коры под воздействием мантийных диапиров, проднимавшихся из слабо метасоматизированной мантии; в коровых субстратах дацит-тоналитового состава и метаграувакк; метаграувакк и метапелитов верхней коры. Одновременно с гранитами IS-типа в узлах пересечения крупных разломов формируются гранитоиды I-типа. Заложение магматических очагов имело место в самых нижних горизонтах кристаллической коры и на границе кора – мантия с последующим смешением основных и гранитоидных расплавов. Гранитоиды северо-западной ветви Северного пояса, локализованные в зонах региональных разломов, принадлежат в основном латитовому ряду и формируются в условиях окраинно-континентального растяжения. Предполагается генерация магматических очагов при парциальном плавлении амфиболитов нижней коры и дальнейшая эволюция материнских расплавов при длительном воздействии глубинных флюидов, связанных с базальтоидными магмами повышенной щелочности.

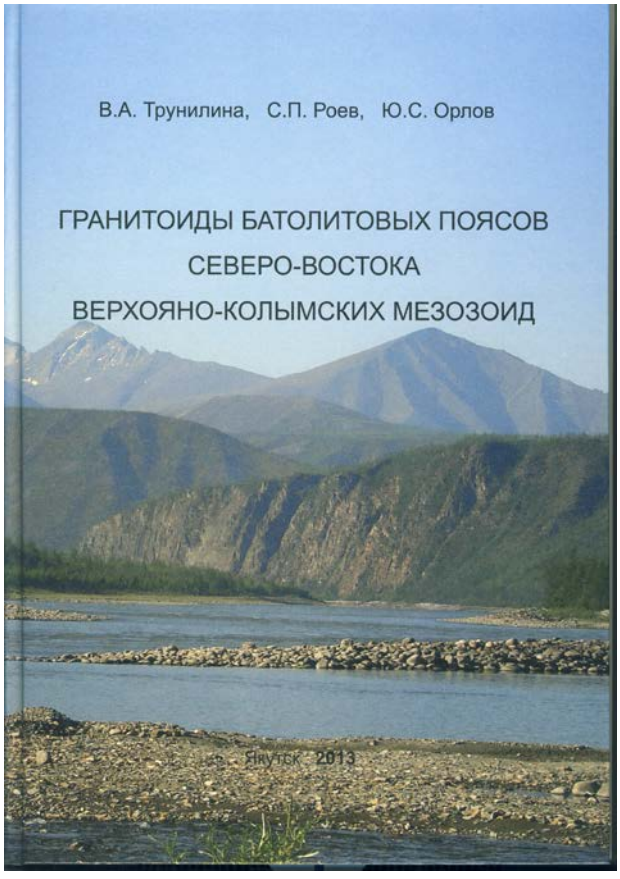


Рисунок 14. Монография Трунилина В.А., Роев С.П., Орлов Ю.С. Гранитоиды батолитовых поясов северо-востока Верхояно-Колымских мезозоид. – Якутск: ОАО «Медиахолдинг», 2013. 187 с. (23,5 п.л.)

4.6. **Реконструированы питающие провинции девон–позднепалеозойских осадочных бассейнов Котельного и Де-Лонга террейнов (Новосибирские острова). На основе седиментологических данных и датирования обломочных цирконов из девонских, каменноугольных и пермских песчаников реконструированы источники сноса осадочного материала. Установлено, что для Котельного террейна в позднем палеозое основными источниками сноса кластики могли являться породы Гренвилльского, Свеконорвежского, Тиманского, Каледонского и Уральского орогенных поясов, а не Сибирского кратона и его складчатого обрамления (рис. 15)**. *(Ershova V.B., Prokopiev A.V., Khudoley A.K., Sobolev N.N., Petrov E.O. U/Pb dating of detrital zircons from Late Palaeozoic deposits of Bel'kovsky Island (New Siberian Islands): critical testing of Arctic tectonic models // International Geology Review. 2015. Vol. 57. No. 2. 199–210; Ershova V.B., Prokopiev A.V., Khudoley A.K., Sobolev N.N., Petrov E.O. Detrital zircon ages and provenance of the Upper Paleozoic successions of Kotel'ny Island (New Siberian Islands archipelago) // Lithosphere. 2015. V. 7. No. 1. P. 40–45; Ershova V.B., Prokopiev A.V., Khudoley A.K. Integrated provenance analysis of carboniferous deposits from northeastern Siberia: implication for the Late Paleozoic history of the Arctic // Journal of Asian Earth Sciences. 2015. T. 109. C. 38–49).* Работа является продолжением совместных исследований с Санкт–Петербургским университетом и имеет значение для развития методов поисков углеводородов в Арктическом регионе.

Датирование обломочных цирконов U-Pb методом из серии образцов франских, фаментурнейских и верхнекаменноугольно-пермских отложений о-вов Котельный и Бельковский было проведено в лаборатории Apatite to Zircon (Университет штата Вашингтон) с использованием LA-ICP-MS. Определены следующие питающие провинции для девон-нижнекаменноугольных отложений Котельного террейна:

1. Террейны Свеконорвежского орогена – популяция цирконов с возрастом 2.0–1.3 млрд. лет.

2. Гренвилльско-Свеконорвежский ороген – большое количество цирконов с возрастом 1090–940 млн. лет.

3. Тиманский ороген – многочисленные поздненеопротерозойские–раннекембрийские цирконы в верхнедевонских–нижнекарбоновых отложениях террейна.

4. Каледонский ороген – ордовик-силурийская возрастная популяция цирконов.

Породы такого возраста либо отсутствуют, либо присутствуют в ограниченном количестве в фундаменте Сибирского кратона. Таким образом, полученные данные не подтверждают связь Котельного террейна с Сибирским кратоном, а свидетельствует о его близости с Лаврентией и Балтикой в девонское-раннекаменноугольное время. В верхнекаменноугольных–пермских отложениях появляется новый провинанс-сигнал, указывающий на поступление обломочного материала с Уральского орогена. Предполагается, что резкая смена источника сноса кластики на Котельном террейне произошла в позднем карбоне. Причинами отделения Котельного террейна от Лаврентии

и Балтики и его последующего дрейфа в восточном направлении могли являться широко проявленный в арктическом регионе девонско–каменноугольный рифтогенез и/или геодинамические процессы, связанные с раскрытием северной Атлантики и образованием арктического океанического бассейна в мезозое. В отличие от Котельного террейна, установлено, что на северо-востоке Сибирского кратона в каменноугольное время кластика поставлялась крупной речной системой Палео-Хатанги, основными питающими провинциями которой являлись южные и юго-западные окраины Сибирского кратона и Таймыро-Североземельский орогенный пояс *(Прокопьев и др., 2013; Ершова и др., 2013; Ershova et al., 2015).*

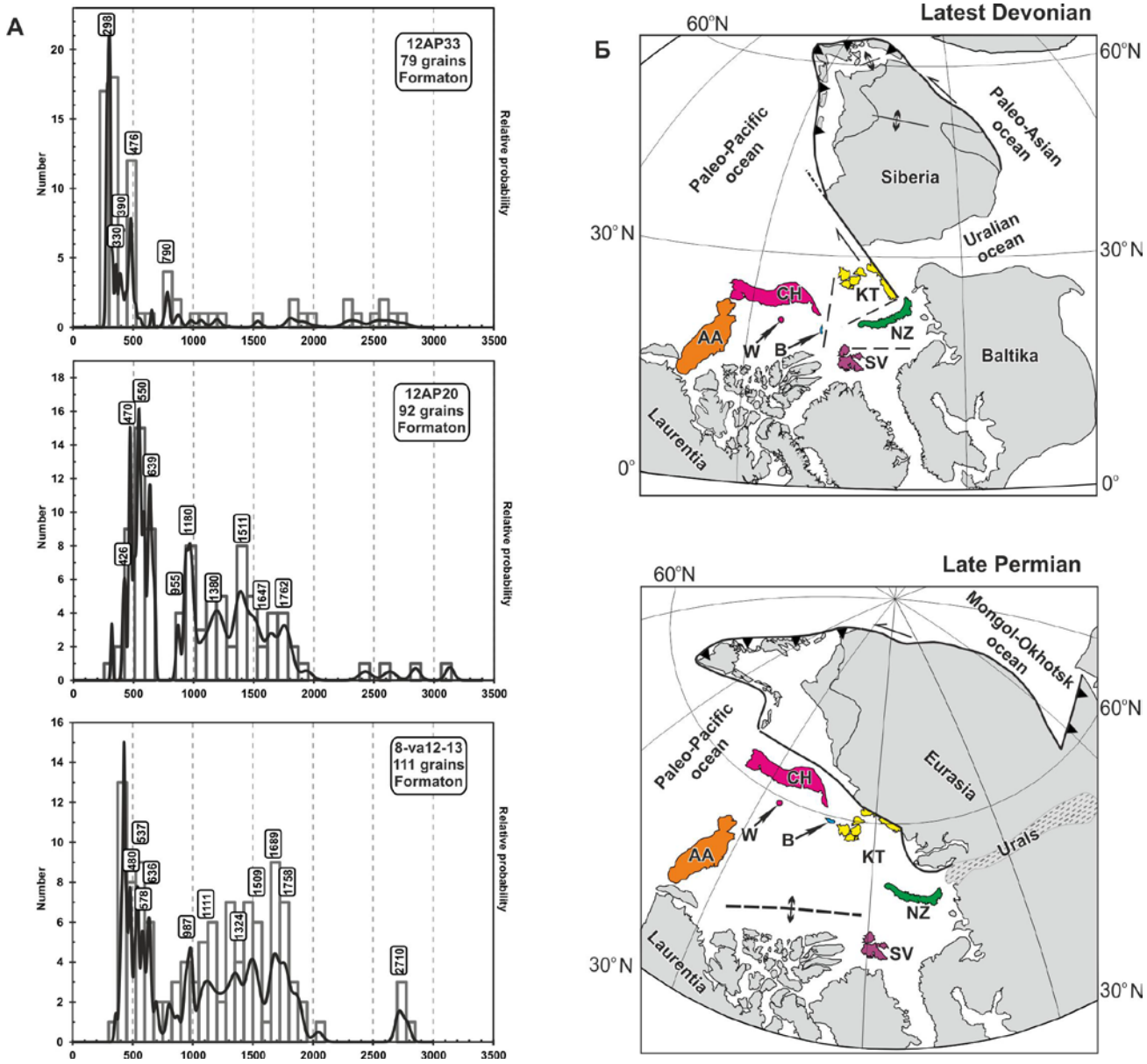


Рисунок 15. (А) Графики распределения U-Pb возрастов обломочных цирконов из верхнепалеозойских песчаников о. Бельковский; (Б) Палеотектонические реконструкции на девон-пермское время.

4.7. **Установлены пост-раннепермские деформации на архипелаге Северная Земля. Определено направление тектонического перемещения в западном направлении (рис. 16). По седиментологическим данным и распределению возрастов обломочных цирконов определено, что континентальное осадконакопление было связано с небольшими меандрирующими реками, а источниками сноса обломочного материала служили подстилающие породы кембрия и ордовика (рис. 17).** *(Ershova V.B., Prokopiev A.V., Nikishin V.A., Khudoley A.K., Malyshev N.A., Nikishin A.M. New data on Upper Carboniferous-Lower Permian deposits of Bol'shevik Island, Severnaya Zemlya Archipelago // Polar Research. 2015. T. 34. № 2015. C. 24558, http://dx.doi.org/10.3402/polar.v34.245588; Ершова В.Б., Прокопьев А.В., Худолей А.К., Шнейдер Г.В., Андерсен Т., Куллеруд К., Макарьев А.А., Маслов А.В., Колчанов Д.А. Результаты U-Pb LA-ICP-MS датирования обломочных цирконов из метатерригенных пород фундамента Северо-Карского бассейна // Доклады Академии Наук. 2015. Т. 464. № 4. С. 444–447. DOI: 10.7868/S0869565215280142/).* Работа является продолжением совместных исследований с Санкт–Петербургским университетом и имеет значение для развития методов поисков углеводородов в Арктическом регионе.

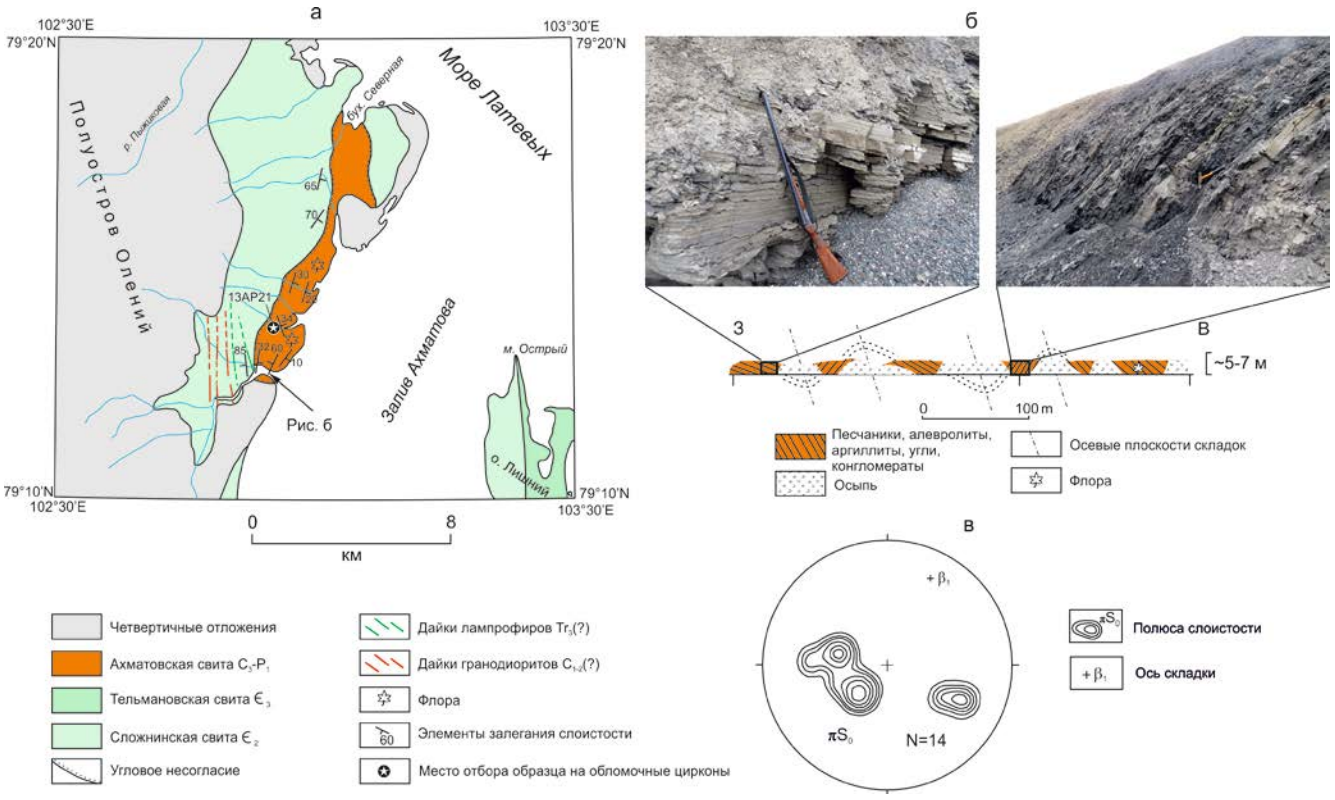


Рисунок 16. Геологическая карта северо-восточной части о. Большевик (залив Ахматова, полуостров Олений) архипелага Северная Земля (а); геологический разрез через складчатые отложения ахматовской свиты (верхний карбон–нижняя пермь) (б); стереограмма полюсов слоистости ахматовской свиты (в).

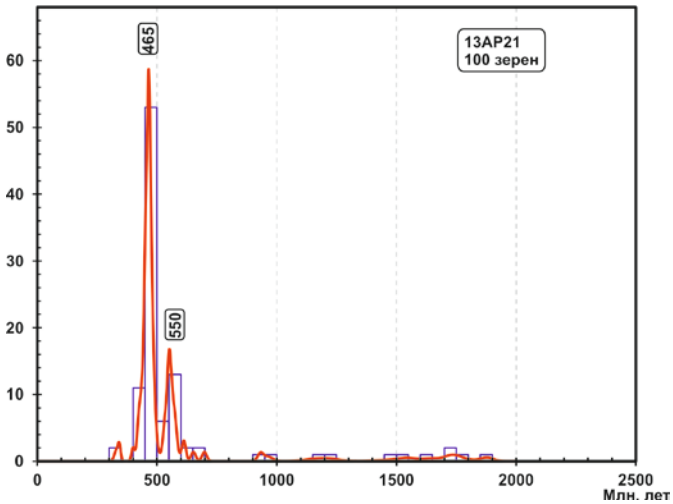


Рисунок 17. Распределение возрастов обломочных цирконов из ахматовской свиты.

4.8. На основе имеющихся данных по глубинному сейсмическому разрезу отрезка опорного профиля 3-ДВ, пересекающего в субширотном направлении северную часть фронта Южно-Верхоянского орогенного пояса между пикетами 1620 и 1780, построена схема глубинного строения и приведена авторская интерпретация. Анализ имеющихся сейсмических и геологических данных позволяет предполагать высокоамплитудные надвиговые перемещения в Южно-Верхоянском орогенном поясе. Глубинная структура верхней части земной коры в центральном сегменте пояса может определяться крупными дуплексами и вдвиговыми клиньями, образовавшимися в позднемезозойское время и приведшими к увеличению ее мощности, а наблюдаемая деструкция поверхности фундамента (консолидированной коры) обусловлена процессами рифейского и среднепалеозойского рифтогенеза (рис. 18). *(Третьяков Ф.Ф., Прокопьев А.В. Тектоническое строение северной части Южно-Верхоянского орогенного пояса (Восточная Якутия) по данным опорного геофизического профиля 3ДВ // Отечественная геология. 2015. № 5. С. 96–99).*

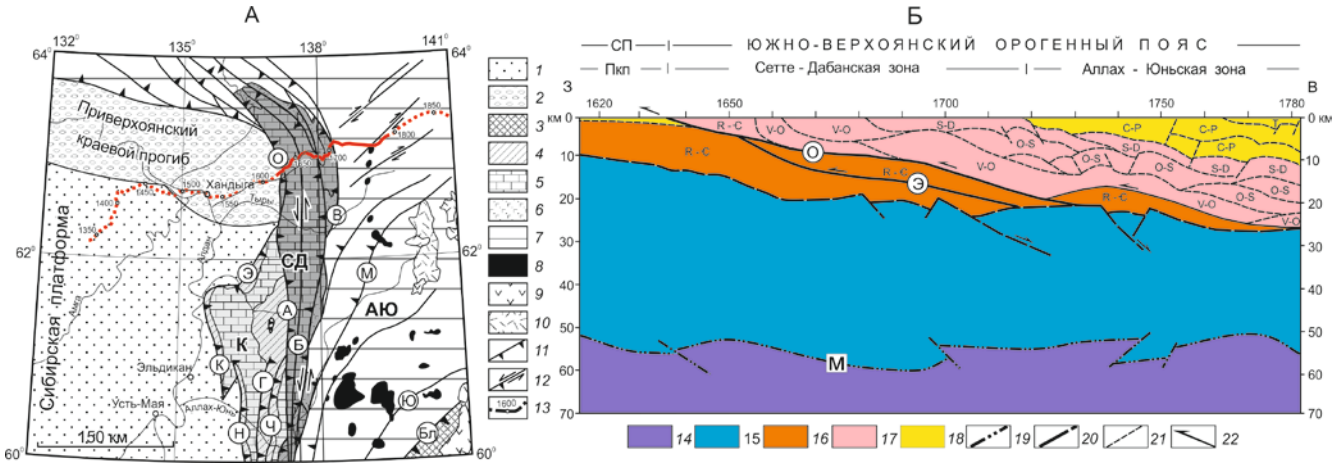


Рисунок 18. Структурная схема северной части Южно-Верхоянского орогенного пояса (по Прокопьев, Дейкуненко, 2001, с изменениями) (А) и схема глубинного строения по профилю 3-ДВ (пикеты 1620-1780 км) (Б): *1* — осадочный чехол Сибирской платформы, *2* — Приверхоянский краевой прогиб, *3* — раннедокембрийские образования Охотского террейна; отложения: *4* — рифейские, *5* — венд-нижнепалеозойские, *6* — среднедевонские-нижнекаменноугольные, *7* — верхнепалеозойские-мезозойские, *8* — мезозойские гранитоиды; вулкано-плутонические пояса: 9 —

Удской пояс, *10* — Охотско-Чукотский пояс; *11* — надвиги, *12* — сдвиги и взбросо-сдвиги; *13* — линия профиля 3-ДВ и номера пикетов (красная сплошная линия — разрез, приведенный на рис. Б); тектонические зоны (выделены оттенками серого цвета): К — Кыллахская, СД — Сетте-Дабанская, АЮ — Аллах-Юньская; разломы: К — Кыллахский, О — Окраинный, Б — Бурхалинский, М — Минорский, Ю — Юдомский, Бл — Билякчанский, Н — Нельканский, Э — Эбейке-Хаятинский, Г — Гувиндинский, Ч — Чагдинский, А — Акринский, В — Восточно-Сетте-Дабанский; *14* — верхняя мантия, *15* — консолидированная кора; осадочные комплексы: *16* — домелового чехла Сибирской платформы; 17 — Сетте-Дабанской и Аллах-Юньской тектонических зон: *18* — Приверхоянского краевого прогиба; границы: *19* — поверхности Мохо, *20* — поверхности консолидированной коры, *21* — осадочных комплексов; 22 — надвиги; буквенные обозначения: СП — Сибирская платформа, Пкп — Приверхоянский краевой прогиб, М — поверхность Мохо; надвиги: О — Окраинный, Э — Эбейке-Хаятинский

4.9. **Предложена схема образования складчато-надвиговых структур в три стадии в течение одного надвигового этапа позднемезозойских деформаций Верхояно-Колымской области.** *(Третьяков Ф.Ф. Стадии надвигового этапа позднемезозойских деформаций Верхояно-Колымской орогенной области // Отечественная геология. 2015. № 5. С. 89–95)*

Основные закономерности возникновения и взаимоотношения складчато-надвиговых структур, которые свидетельствуют о формировании их в три стадии надвигового этапа деформаций в региональном, общем надвиговом поле позднемезозойских напряжений ВКСО:

1. Формирование надвиговых структур трех стадий деформаций происходило в условиях постепенного нарастания степени напряжения регионального латерального сжатия, последовательно охватывающего разномасштабные структурные уровни геологической среды.

2. Эти условия и стадийность формирования надвиговых дислокаций отчетливо выражены наложением структур каждой последующей стадии на структуры предыдущей стадии.

3. Действия трех стадий надвиговых деформаций не значительно удалены друг от друга во времени и следуют почти без перерыва в течение всего первого надвигового этапа D_1 позднеюрско-раннемеловых деформаций рассматриваемого региона.

4. Локальные условия образования малых структур F_1^1 существовали и в течение второй D_1^2 и третьей D_1^3 стадий деформаций, и эту особенность формирования малых послойных надвиговых нарушений при проведении структурных исследований следует непременно учитывать.

4.10. Определены P–T параметры магмогенерации и кристаллизации, состав магмоформирующих субстратов и роль глубинных флюидов в генерации оловянного оруденения на примере Илинь-Тасской (Дербеке-Нельгехинская зона) и Депутатской рудно-магматических систем. Уточнено формационное расчленение магматических образований Дербеке-Нельгехинского поперечного магматического пояса (центральная часть ВСНП) (рис. 19), с которыми ассоциирует комплексное касситерит-силикатно-сульфидное оруденение, Au и Ag. Установлено, что все производные ведущей для территории диорит-гранодиорит-гранитной формации несут мантийные или корово-мантийные метки (рис. 20, 21). Это позволяет сделать вывод о генерации исходных расплавов под воздействием поднимавшегося в нижние горизонты коры мантийного диапира, производными которого являлись дайки основного состава догранитоидной диабазовой формации (La/Yb–Yb=10–2,8). Основные петрохимические параметры и изотопные характеристики определяют породы ведущей формации как гранитоиды I-типа зон растяжения активных окраин (рис. 22). Из состава диорит-гранодиорит-гранитной формации исключены дайки диорит-лампрофиров, сформированные позднее в результате нового подъема в нижнюю кору основного диапира из горизонтов метасоматизированной мантии (La/Yb–Yb=23–2,5) и дающие на классификационной диаграмме собственный тренд вдоль границы полей пород нормальной щелочности и субщелочных (рис. 23). Лейкограниты третьей и четвертой фаз – производные остаточных очагов, формирующихся на разных горизонтах гранитоидных резервуаров ($P_{расчетное}$=0,3–0,5 ГПа и 0,7–0,8 ГПа) *(Трунилина В.А., Роев С.П. К петрологии магматических образований Дербеке-Нельгесинской рудно-магматической зоны // Отечественная геология. 2014. № 5. С. 80–88.; Павлова, Борисенко, Прокопьев и др., 2014).* Для Депутатской РМС расчеты P-T условий формирования гранитов и параметры Rb-Sr изотопных систем определяют исходный расплав как коровый сиалический, генерировавшийся при давлении около 5 кбар и температуре 1000–1050°C, что предполагает поступление дополнительного тепла из глубинных источников. Это подтверждается спецификой составов биотитов. Магматическая деятельность в пределах рудного поля начинается и завершается внедрением производных основных мантийных расплавов, по соотношениям РЗЭ представлявших продукты фракционного плавления, в первом случае слабо метасоматизированного шпинелевого лерцолита, во втором – метасоматически обогащенного лерцолита. Породы имеют геохимическую специализацию на W, Bi, Sb, Ag, Sn, но догранитные дайки кристаллизовались при низкой активности H_2O и галогенов, а постгранитные – в условиях высокой активности H_2O, B и Cl, благоприятных для формирования и отделения рудоносных гидротерм. Геохимической особенностью касситерит-сульфидного оруденения является существенное обогащение In, который обычно входит в состав сульфидов в виде изоморфной примеси, реже образует собственные минералы, в основном сложные сульфиды *(Павлова, Борисенко, Прокопьев и др., 2014; Pavlova G.G., Borisenko A.S., Prokopiev A.V., Ivanov A.I., Borovikov A.A., Vasyukova E.A., Travin A.V., 2014.).*

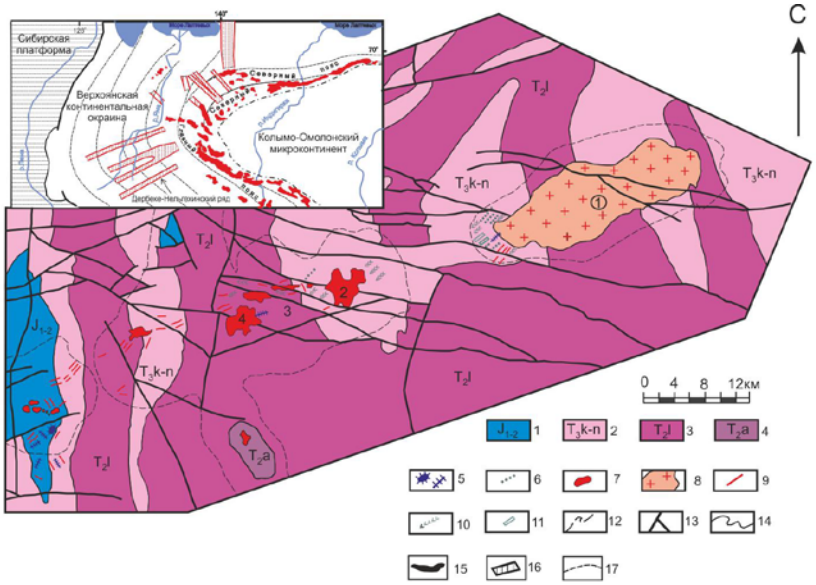


Рис. 19. Схема геологического строения Дербеке-Нельгесинского междуречья (по материалам Кривошапкина М.Н., Захарова В.Н., 1984г; Грачева Я.Д., Аверченко А.И., 1985г.)
Вмещающие алевро-песчаниковые толщи: 1 - нижняя и средняя юра; 2 - верхний триас, карнийский и норийский ярусы; 3 - средний триас, ладинский ярус; 4 - то же, анизийский ярус; магматические образования: 5 - массивы и дайки производных поздней габбро-монцонит-сиенитовой формации; 6 - дайки диорит-лампрофиров; 7-8 - гранитоиды массивов; 9 - дайки-апофизы массивов; 10 - дайки диоритовых порфиритов I фазы; 11 - дайки диабазовых порфиритов диабазовой формации; 12 - подземный контур массивов гранитоидов по геофизическим данным на глубине более 500 м; 13 - тектонические нарушения 14 - геологические границы. Цифрами обозначены массивы гранитоидов: 1 - Безымянный, 2 - Хатакчанский, 3 - Тенгкепийский, 4 - Бургочанский. На врезке: 15 - продольные и 16 - поперечные пояса гранитоидов, 17 - направления основных складчатых структур.

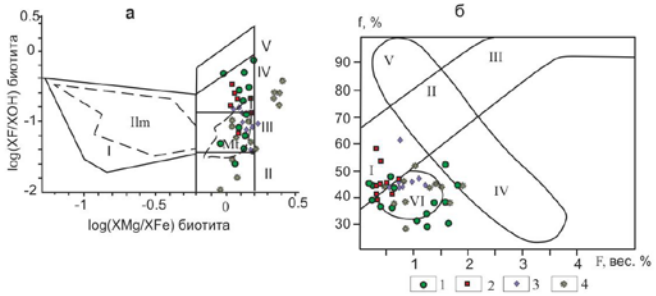


Рис. 20. Составы биотитов магматических пород юго- западной части Дербеке-Нельгесинской зоны.
а) Соотношение фтористости и магнезиальности биотитов.
Биотиты: 1 - диоритов, 2 - гранодиоритов и гранитов, 3 - диорит-лампрофиров, 4 - монцонитоидов. Поля диаграммы (Brimhall, Crerar, 1987) биотиты гранитоидов, образованных из расплавов, сформированных: I - по морским метаосадкам с графитом, II - первично-океанических осадков, III-IV - корово-мантийных и мантийно-коровых, V - высокодифференцированных коровых анатектических. Mt - магнетитовая и IIm - ильменитовая серии гранитоидов.
б) Соотношение фтористости и железистости биотитов.
Поля диаграммы (Бушляков, Холоднов, 1987): I-II-III диорит-гранодиорит-гранитная серия, IV-II-V - габбро-гранитная серия, VI - биотиты производных мантийных расплавов.

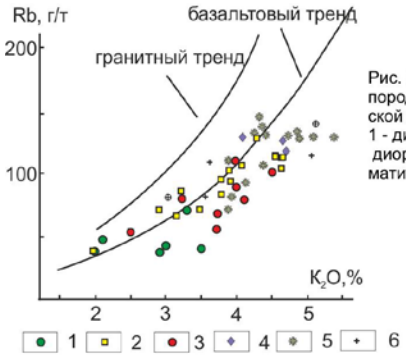


Рис. 21. Соотношения Rb - K_2O в магматических породах юго-западной части Дербеке-Нельгехинской зоны.
1 - диориты, 2 - гранодиориты, 3 - граниты, 4 - диорит-лампрофиры, 5 - монциниты, 6 - метасоматиты. Тренды (Ферштатер, 1985).

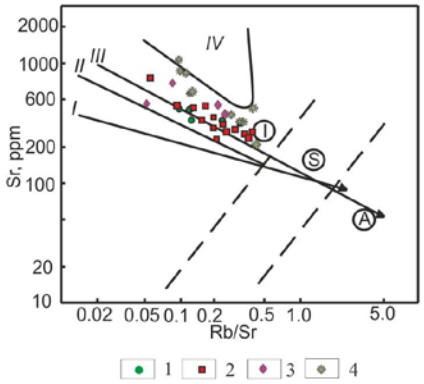


Рис. 22. Геодинамические обстановки формирования магматических пород Дербеке-Нельгесинской зоны.
1 - диориты 1-й фазы, 2 - гранитоиды массивов, 3 - диорит-лампрофиры, 4 - монцонитоиды. Тренды эволюции типовых магматических серий (Даценко, 2000): I - толеитовой островодужной, II - известково-щелочной островных дуг, III - известково-щелочных активных континентальных окраин, IV - рифтогенных. I, S, A - средние составы гранитов различных петротипов.

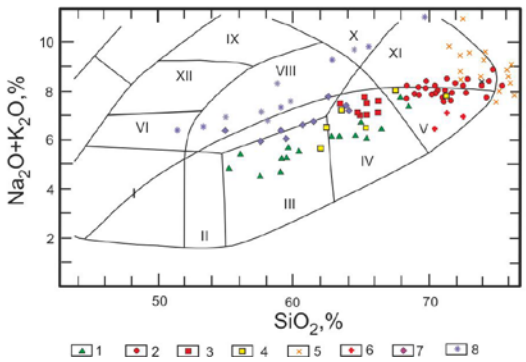


Рис. 23. Классификационная диаграмма для магматических пород Дербеке-Нельгесинской зоны.
1 - диориты 1-й фазы; 2-4 - гранитоиды главных фаций массивов Безымянного (2), Хатакчанского (3) и Бургочанского (4) массивов; 5 - лейкограниты Безымянного массива, 6 - то же Бургочанского массива, 7 - диорит-лампрофиры, 8 - производные габбро-монцонит-сиенитовой формации. Поля диаграммы (Wilson,1989): I - габбро; II - габбро-диориты; III- диориты, IV - гранодиориты, V - граниты; VI - субщелочное габбро;VII-VIII - монциниты; IX-X - сиениты; XI - щелочные граниты.

5. ЭКСПЕДИЦИОННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

5.1. 2013 г.

Название экспедиции: Тектоника, геодинамика и осадочные бассейны арктической части Якутии. Срок работ – с 17 июня по 18 сентября 2013 г.

(1) Были описаны структурные парагенезисы и собрана коллекция образцов (124 шт.) горных пород на различные виды анализа на о-вах архипелагов Северная Земля (Октябрьской Революции, Большевик, Пионер, Седова), Новосибирского (Генриетты, Жаннетты, Беннета, Вилькицкого, Жохова, Котельный, Б. Ляховский); проведено изучение стратиграфических разрезов нижнего палеозоя–мезозоя современными методами седиментологии и стратиграфии; опробованы вулканогенно-осадочные и магматические образования. Установлены и описаны позднемезозойские и кайнозойские складчатые и разрывные деформации. Выделено несколько этапов деформаций – надвиговый, сдвиговый и сбросовый. Проведены массовые замеры ориентировки как структурных элементов, так и знаков перемещения осадочного материала в палеопотоках с целью реконструкции питающих провинций осадочных бассейнов и определения положения тектонических структур. Установлен стиль и ориентировка деформаций. (2) В пределах центральной части Приверхоянского краевого прогиба, расположенного перед фронтом ВСНП, изучены и опробованы (76 образцов) верхнеюрские и нижнемеловые отложения. Проведены структурно-тектонические исследования.

5.2. 2014 г.

Название экспедиции: Тектоника, геодинамика и осадочные бассейны арктической части Якутии. Срок работ – с 26 июня по 15 сентября 2014 г.

Проведены экспедиционные исследования фанерозойских осадочных бассейнов и магматических пород арктической части Якутии. Описаны структурные парагенезисы и отобраны образцы (520 шт.) горных пород на различные виды анализа на западе и северо-западе о. Котельный (Новосибирские о-ва), на северном фланге ВСНП (Хараулахский хребет); проведено изучение стратиграфических разрезов девона, карбона, перми, триаса, палеогена и неогена современными методами седиментологии. Опробованы дайки долеритов предположительно мезозойского возраста. Установлены и описаны палеозойские, позднемезозойские и кайнозойские складчатые и разрывные деформации. Выделены этапы деформаций – надвиговый, сдвиговый и сбросовый. Проведены массовые замеры ориентировки как структурных элементов, так и знаков перемещения осадочного материала в палеопотоках с целью реконструкции питающих провинций осадочных бассейнов и определения положения тектонических структур. Установлен стиль и ориентировка деформаций.

5.3. 2015 г.

Название экспедиции: Тектоника, геодинамика, магматизм и осадочные бассейны арктических райнов Евразии. Срок работ – с 3 по 30 августа 2015 г.

Проведены экспедиционные работы в северной части архипелага Новая Земля и на островах архипелага Земля Франца-Иосифа, в центральной части ВСНП (Верхоянский хребет). В результате тектонических исследований расшифрован структурный план районов, описаны складчатые деформации, выявлена их ориентировка и вергентность, выделены разновозрастные структурные парагенезы. Проведены седиментологические наблюдения и опробование пород верхнего протерозоя–юры, даек основного и кислого состава для различного вида аналитических работ. Отобраны образцы (367 шт.) горных пород на различные виды анализа.

5.4. 2016 г.

Название экспедиции: Тектоника, геодинамика и осадочные бассейны Российской Арктики и Субарктики. Срок работ – с 20 июля по 9 сентября 2016 г.

Проведены экспедиционные работы в северной части острова Октябрьской Революции архипелага Северная Земля, на севере хр. Сетте-Дабан (Южное Верхоянье) и на востоке Омулевского террейна (хр. Улахан-Чистай, Восточная Якутия). В результате на северо-востоке о. Октябрьской Революции впервые установлен вулканогенный комплекс предположительно ордовикского возраста мощностью свыше 1000 м; выявлены условия седиментации кембрийских толщ; выделены два этапа деформаций тектонических структур; создана круномасштабная геологическая карта; найдены новые местонахожденеия фауны; проведены массовые замеры структурных элементов; отобраны образцы горных пород (271 шт.). На севере Южно-Верхоянского орогенного пояса и на востоке Омулевского террейна описаны и опробованы разрезы среднего-верхнего палозоя – раннего мезозоя, магматические породы мафических даек и плутонов гранитоидов (54 образца); описаны складчатые деформации, выявлена их ориентировка и вергентность, выделены разновозрастные структурные парагенезы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Получен значительный объем нового уникального фактического материала, в том числе многочисленные прецизионные аналитические данные по геохимии, изотопии, геохронологии, которые наряду с детальными структурными, сейсмотектоническими и традиционными петрохимическими, петрографическими и седиментологическими исследованиями позволили получить оригинальные результаты и выйти на новый уровень знания в области тектоники и геодинамики, магматизма, геологии осадочных бассейнов территории СВ Азии и, в частности, ее арктических районов, с новых позиций рассматривать строение и геодинамическую эволюцию региона. Новые данные служат основой для более совершенных палеотектонических реконструкций Арктики, дают возможность по-новому понять строение и историю развития арктических осадочных бассейнов, выявить основные возрастные рубежи тектонической перестройки фундамента шельфа морей Лаптевых, Восточно-Сибирского и Карского.

Научная новизна полученных результатов

(1) Выполнено обобщение по тектоническому строению ВКСО в контексте формирования мезозойских орогенных поясов Циркум-Арктики, построена новая тектоническая карта на геодинамической основе.

(2) Определены основные источники сноса обломочного материала и впервые реконструированы крупные речные системы Сибирского кратона в позднем палеозое и раннем мезозое. Установлено время коллизии Карского террейна с северной окраиной Сибири.

(3) Впервые реконструированы питающие провинции девон–позднепалеозойских осадочных бассейнов Котельного террейна (о-ва Котельный и Бельковский) предложены новые палеогеодинамические реконструкции восточной Арктики.

(4) Создана седиментационная и палеогеографическая модели раннекаменноугольного осадконакопления северной части Верхоянской пассивной континентальной окраины, меняющие представления об истории формирования осадочных бассейнов арктических континентальных окраин России.

(5) Впервые установлены основные источники сноса обломочного материала при формировании мезопротерозойских–нижнекембрийских осадочных бассейнов Восточной Сибири.

(6) Выполнено обобщение по геологии, стратиграфии, палеогеографии, и тектонической эволюции средне-позднепалеозойских осадочных бассейнов востока Российской Арктики, включая архипелаги Северная Земля, Новосибирские острова, север Сибири, Таймырский и Чукотский п-ова, о. Врангеля.

(7) Впервые установлена природа геологических комплексов, слагающих террейн Де–Лонга (о-ва Жаннетты, Генриетты, Беннетта и Жохова одноименного архипелага) и построены палеогеографические реконструкции.

(8) Впервые показано, что на северо-востоке Сибирского кратона на рубеже венда—раннего кембрия происходили процессы континентального рифтогенеза, сопровождавшиеся бимодальным магматизмом с антидромной последовательностью, который начался на рубеже венда и кембрия и завершился не раньше окончания терренувской эпохи (томмотского времени).

(9) Издана новая «Карта сейсмотектоники Восточной Сибири», на которой показаны особенности сейсмотектонических процессов на границах Евразийской, Североамериканской, Амурской, Охотской литосферных и коровых плит и локализованы наиболее сейсмоопасные районы и места мгновенных деформаций земной поверхности, связанных с активными разломами.

(10) Впервые на шельфе морей Лаптевых и Восточно-Сибирского выявлены два крупных блока земной коры: Лаптевоморский и Новосибирский, характеризующихся различным сейсмическим потенциалом.

(11) Издана монография, в которой обобщены материалы 30-летних исследований взаимоотношений, особенностей минерального, петрогеохимического состава гранитоидов северо-западной части Главного пояса и западной и центральной Северного пояса Верхояно-Колымских мезозоид.

(12) Впервые установлены петрологические особенности магматических пород поперечных поясов арктической зоны ВКСО и центральной части ВСНП. Впервые в гранитоидах арктических районов Восточной Якутии обнаружены и описаны явления минглинга и миксинга.

(13) Впервые установлены в южной части дельты р. Лены по данным бурения двух скважин отложения неоплейстоцена, неогена и девона. По этим и геофизическим данным уточнено глубинное строение района.

(14) Впервые установлены пост-раннепермские деформации на архипелаге Северная Земля и определено направление тектонического перемещения.

(15) Предложена схема образования складчато-надвиговых структур в три стадии в течение одного надвигового этапа позднемезозойских деформаций ВКСО.

Возможность практического применения полученных результатов

(1) Результаты сейсмологических и сейсмотектонических исследований постоянно используются проектными организациями РС(Я) при планировании строительных работ в областях с повышенной сейсмической опасностью, а также ГУ МЧС России по РС(Я); могут быть востребованы при планировании и проведении поисковых работ в этой части Арктики, так и при реорганизации и эксплуатации Северного морского пути.

(2) Палеогеографические реконструкции, а также сопутствующие результаты литологических, стратиграфических и структурно-тектонических исследований могут быть использованы компаниями, занимающимися прогнозом углеводородного потенциала восточных арктических территорий, в пределах рудных зон и полей, при составлении крупно- и среднемасштабных геологических карт нового поколения.

(3) Данные по магматическим проявлениям ВКСО могут использоваться при составлении среднемасштабных геологических карт нового поколения, проведении поисков и разведки твердых полезных ископаемых.

(4) Результаты могут быть использованы при интерпретации сейсмических профилей акваторий морей Лаптевых, Карского и Восточно-Сибирского, шельф которых перспективен на обнаружение углеводородов, а также осадочных бассейнов восточной части Сибирской платформы и Приверхоянского краевого прогиба.

(5) Данные по тектонике, магматическим проявлениям нашли отражение в изданных и подготавливаемых к изданию Государственных геологических картах масштаба 1:1 000 000 – R-51, P-53, P-54 и Q-55.

(6) Полученные результаты могут иметь и важный геополитический аспект в плане уточнения границ российского континентального шельфа.

(7) Результаты работ используются при чтении курсов лекций «Региональная геология», «Геотектоника» и «Металлогения» в Северо-Восточном федеральном университете.

Публикационная активность

Результаты исследований опубликованы в ведущих зарубежных и отечественных журналов (Геология и геофизика, Геотектоника, Тихоокеанская геология, Доклады Академии наук, Физика Земли, Gondwana Research, Tectonophysics, Lithosphere, Precambrian Research, Lithos, International Geology Review, Journal of the Geological Society, Journal of Asian Earth Sciences, Polar Research, Journal of Seismology, Geodynamics & Tectonophysics и др.) и доложены на международных и российских научных конференциях. Всего опубликовано 198 работ, в том числе 28 статей в журналах, включенных в информационные базы данных Web of Science.

Было опубликовано большее количество статей, чем планировалось. Это связано с тем, что редакции журналов заинтересовались актуальностью представленных результатов и опубликовали большинство принятых к печати статей.

Таблица. Количество публикаций по проекту VIII.66.1.4. «Эволюция литосферы арктического сектора зоны сочленения Верхояно-Колымской складчатой области и северо-востока Сибирского кратона (тектоника, геодинамика, магматизм, осадочные бассейны и сейсмичность)».

Список публикаций приведен в Приложении А.

индикатор	Ед. измерения	Всего за 2013-2016 гг.	2013	2014	2015	2016
Количество публикаций в ведущих российских и международных журналах по результатам исследований, полученных в процессе реализации проекта	единиц	**59**	**12**	**9**	**17**	**21**
Количество публикаций в мировых научных журналах, индексируемых в базе данных «Сеть науки» (WEBofScience)	единиц	**28**	**6**	**4**	**6**	**12**
Число тезисов в конференциях	единиц	**139**	**29**	**40**	**34**	**36**
Число охраняемых объектов интеллектуальной собственности: зарегистрированных патентов в России зарегистрированных патентов за рубежом	 единиц единиц	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Число монографий	единиц	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**
Число карт	единиц	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ПУБЛИКАЦИИ ПО ПРОЕКТУ В 2016 ГОДУ
ОСНОВНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ПО ГОСЗАДАНИЮ

Статьи в российских журналах:

1. **Имаева Л.П., Имаев В.С., Мельникова В.И., Козьмин Б.М.** Новейшие структуры и тектонические режимы напряжённо-деформированного состояния земной коры северо-восточного сектора Российской Арктики // Геотектоника. 2016. № 6. С. 3–22. DOI: 10/7868/S0016853X16060035 [Imaeva L.P., Imaev V.S., Mel'nikova V.I., Koz'min B.M. Recent Structures and Tectonic Regimes of the Stress–strain State of the Earth's Crust in the Northeastern Sector of the Russian Arctic Region // Geotectonics. 2016. V. 50. No. 6. P. 535–552. DOI: 10.1134/S0016852116060030] **WoS** IF_{2015}=**IF 0.905, Scopus, ВАК, РИНЦ** $ИФ_{2014}$**= 1,624** http://elibrary.ru/item.asp?id=27256424
2. **Имаева Л.П., Козьмин Б.М., Имаев В.С., Мельникова В.И., Середкина А.И.** Анализ современных тектонических режимов Лаптевоморского блока (Арктический сектор территории Якутии) // Отечественная геология. 2016. № 6. С. 91–98. **ВАК, РИНЦ** $ИФ_{2014}$**= 0,251** http://elibrary.ru/item.asp?id=27516175
3. **Орлов Ю.С., Трунилина В.А., Роев С.П.** Гранитоиды поперечных интрузивных рядов центральной части хр. Полоусный (Верхояно-Колымская орогенная область) // Отечественная геология. 2016. № 4. С. 35-42. **ВАК, РИНЦ** $ИФ_{2014}$**= 0,251** http://elibrary.ru/item.asp?id=26561737
4. **Прокопьев А.В.,** Худолей А.К., **Королева О.В.,** Казакова Г.Г., Лохов Д.К., Малышев С.В., **Зайцев А.И., Роев С.П.**, Сергеев С.А., Бережная Н.Г., **Васильев Д.А.** Раннекембрийский бимодальный магматизм на северо-востоке Сибирского кратона // Геология и геофизика. 2016. Т. 57. № 1. С. 199-224. [Prokopiev, A. V.; Khudoley, A. K.; Koroleva, O. V.; и др The Early Cambrian bimodal magmatism in the northeastern Siberian Craton // Russian Geology And Geophysics. V. 57. I. 1. P. 155-175 Опубликовано: JAN 2016] DOI: 10.15372/GiG20160111. **WoS_{2015}=1.288, Scopus, ВАК, РИНЦ** $ИФ_{2014}$**= 1,691** http://elibrary.ru/item.asp?id=25239739
5. **Третьяков Ф.Ф.** О тектоническом строении Приколымского террейна Верхояно-Колымской орогенной области (структурно-статистический анализ) // Отечественная геология. 2016. № 6. С. 85-90. **ВАК, РИНЦ** $ИФ_{2014}$**= 0,251** http://elibrary.ru/item.asp?id=24915618
6. **Трунилина В.А., Орлов Ю.С., Иванов А.И., Роев С.П.** К петрологии микроклин-альбитовых гранитов Кестерского месторождения // Наука и образование. 2016. № 4. С. 45–51 ВАК, РИНЦ **$ИФ_{2014}$= 0,214**
7. **Трунилина В.А., Роев С.П.** Петрология даек Джахтардахского вулканогенного поля и их взаимосвязь с оруденением» // Отечественная геология. 2016. № 6. С. 35–42. **ВАК, РИНЦ** $ИФ_{2014}$**= 0,251** http://elibrary.ru/item.asp?id=27516166.

Статьи в зарубежных журналах:

1. Ershova V.B., **Prokopiev A.V.,** Khudoley A.K. Devonian–Permian sedimentary basins and paleogeography of the Eastern Russian Arctic: An overview // Tectonophysics. 2016. V. 691. P. 234–255, http://dx.doi.org/10.1016/j.tecto.2016.03.026 **WoS** IF_{2015}=**2.650, Scopus, РИНЦ** http://elibrary.ru/item.asp?id=27040315
2. Ershova V.B., Lorenz H., **Prokopiev A.V.**, Sobolev N.N., Khudoley A.K., Petrov E.O., Estrada S., Sergeev S., Larionov A., Thomsen T.B. The De Long Islands: A missing link in unraveling the Paleozoic paleogeography of the Arctic // Gondwana Research. Volume 35. July 2016. P. 305–322 http://dx.doi.org/10.1016/j.gr.2015.05.016 **WoS** IF_{2015}=**8.743, Scopus, РИНЦ** http://elibrary.ru/item.asp?id=26762368
3. Ershova V.B., Khudoley A.K., **Prokopiev A.V**., Tuchkova M.I., Fedorov P.V., Kazakova G.G., Shishlov S.B., O'Sullivan P. Trans-Siberian Permian rivers: A key to understanding Arctic sedimen-

tary provenance // Tectonophysics. 2016. V. 691. P. 220–233 http://dx.doi.org/10.1016/j.tecto.2016.03.028 **WoS** IF_{2015}==**2.650, Scopus, РИНЦ** http://elibrary.ru/item.asp?id=27004804

4. Toro J., Miller E.L., **Prokopiev A.V**., Xiaojing Zhang, Veselovskiy R. Mesozoic orogens of the Arctic from Novaya Zemlya to Alaska // Journal of the Geological Society. 2016. v. 173. No 6. P. 989-1006 doi:10.1144/jgs2016-083 **WoS** IF_{2015}= **2.473 / 5yr IF: 2.848 Scopus, РИНЦ** http://jgs.lyellcollection.org/content/173/6/989.abstract http://elibrary.ru/item.asp?id=27580387

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ЗА 2016 г.

Статьи в российских журналах:

1. **Гриненко В.С., Прокопьев А.В.** Черносланцевые геогенерации Верхоянского терригенного комплекса и их продуктивная металлоносность // Наука и образование. 2016. № 1 (81). С. 31-40. **ВАК, РИНЦ** $ИФ_{2014}$**= 0,214** http://elibrary.ru/item.asp?id=25981725
2. **Имаева Л.П., Имаев В.С., Козьмин Б.М**. Динамика сейсмогенерирующих структур фронтальной зоны Колымо-Омолонского супертеррейна // Геотектоника. 2016. № 4. С. 3–21. DOI: 10.7868/S0016853X16040044. [Imaeva L.P., Imaev V.S., Koz'min B.M. Dynamics of Seismogenerating Structures in the Frontal Zone of the Kolyma–Omolon Superterrane // Geotectonics, 2016, Vol. 50, No. 4, pp. 349–365. DOI: 10.1134/S001685211604004X] **WoS** IF_{2015}=**IF 0.905, Scopus, ВАК, РИНЦ** $ИФ_{2014}$**= 1,624** http://elibrary.ru/item.asp?id=26301885
3. Имаева Л.П., Козьмин Б.М., Имаев В.С., Маккей К.Г. Сейсмотектонические исследования плейстосейстовой области Илин-Тасского землетрясения с Ms=6.9 (Северо-Восток Якутии) // Физика Земли. 2016. № 6. С. 48–62. DOI: 10.7868/S0002333716050057 2015NZ000125. [Imaeva L.P., Koz'min B.M., Imaev V.S., Mackey K.G. Seismotectonic Studies of the Pleistoseist Area of the Ms = 6.9 Ilin-Tass Earthquake in Northeast Yakutia/ / Izvestiya, Physics of the Solid Earth. 2016. V. 52. No. 6. P. 821–836. DOI: 10.1134/S1069351316050050] **WoS** IF_{2015}**= , Scopus, ВАК, РИНЦ** $ИФ_{2014}$**= ?** http://elibrary.ru/item.asp?id=27148013
4. **Имаева Л.П., Козьмин Б.М., Имаев В.С.,** Гриб Н.Н. Сейсмогеодинамика зоны взаимодействия северо-восточного фланга Байкальского рифта и Алдано-Станового блока // Литосфера. 2016. № 3. С. 68-81. **ВАК, РИНЦ** $ИФ_{2014}$**= 0,671** http://elibrary.ru/item.asp?id=26507748
5. **Королева О.В., Прокопьев А.В.** Эволюция литосферы Северо-Азиатского кратона и его алмазоносность в трудах А.П. Смелова // Тихоокеанская геология. 2016. Т. 35. № 3. С. 4-8. http://elibrary.ru/item.asp?id=26097152 **РИНЦ** $ИФ_{2014}$**= 0,818, ВАК**
6. Малышев С.В., Худолей А.К., **Прокопьев А.В**., Ершова В.Б., Казакова Г.Г., Терентьева Л.Б. Источники сноса каменноугольно-нижнемеловых терригенных отложений Северо-Востока Сибирской платформы: результаты Sm-Nd изотопно-геохимических исследований // Геология и геофизика. 2016. Т. 57. № 3. С. 537-552. [Malyshev, S. V.; Khudoley, A. K.; Prokopiev, A. V.; et al. Source rocks of Carboniferous-Lower Cretaceous terrigenous sediments of the northeastern Siberian Platform: results of Sm-Nd isotope-geochemical studies // Russian Geology and Geophysics. V. 57. I. 3. P. 421-433 MAR 2016] DOI: 10.15372/GiG20160305 . **WoS_{2015}=1.288, Scopus, ВАК, РИНЦ** $ИФ_{2014}$**= 1,691** http://elibrary.ru/item.asp?id=25644589
7. Трущелев А.М., **Гриненко В.С.** Новые представления на расчленение, корреляцию и районирование морской нижней – верхней юры Яно–Индигирского водораздела (Северо–Восток России) // Вестник Госкомгеологии. Материалы по геологии и полезным ископаемым Республики Саха (Якутия). 2016. № 1 (15). С. 13–31.
8. Трущелев А.М., **Гриненко В.С.** Бореальный триас междуречья верхних течений Яны и Индигирки – новое в стратиграфии листа Q–53– Верхоянск // Вестник Госкомгеологии. Материалы по геологии и полезным ископаемым Республики Саха (Якутия). 2016, № 1 (15). С. 33–75.

Статьи в зарубежных журналах:

1. **Imaeva L.P., Imaev V.S., Koz'min B.M.** Structural-dynamic model of the chersky seismotectonic zone (continental part of the arctic-asian seismic belt) // Journal of Asian Earth Sciences. 2016. V. 116. P. 59-68. DOI: 10.1016/j.jseaes.2015.11.010,

http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1367912015301395. **WoS** IF_{2015}=**2.647, Scopus, РИНЦ** http://elibrary.ru/item.asp?id=24934928

2. **Imaeva L.P., Imaev V.S., Ashurkov S.V., Koz'min B.M.,** Grib N.N. Seismotectonic destruction of the Earth's crust in the zone of interaction of the northeastern side of the Baikal rift and the Aldan-Stanovoy block // Journal of Seismology. 2016. С. 1-26. DOI: 10.1007/s10950-016-9607-3 **WoS** IF_{2015}= **1.550, Scopus, ВАК, РИНЦ** http://elibrary.ru/item.asp?id=27583153

Статьи в сборниках научных трудов, материалы конференций:

1. **Васильев Д.А., Прокопьев А.В.** Направление осей палеонапряжений при формировании фронтальных тектонических структур Хараулахского сегмента Верхоянского складчато-надвигового пояса Геология и минерально-сырьевые ресурсы Северо-Востока России: материалы VI Всероссийской научно-практической конференции, 6-8 апреля 2016 г. / отв. ред. Л.И. Полуфунтикова. – Якутск: Издательский дом СВФУ, 2016. С. 319–321. РИНЦ.
2. Гамянин Г.Н., **Прокопьев А.В.** Критерии формирования крупных благороднометальных месторождений северо-востока России // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Северо-Востока России: материалы VI Всероссийской научно-практической конференции, 6-8 апреля 2016 г. / отв. ред. Л.И. Полуфунтикова. – Якутск: Издательский дом СВФУ, 2016. С. 34–41.
3. **Гриненко В.С.,** Девятов В.П., Князев В.Г. Эволюция зоны перехода «Сибирская платформа – Верхояно–Колымская область в рэтское – волжское время и стадии её активизации // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Северо-Востока России: материалы VI Всероссийской научно-практической конференции, 6-8 апреля 2016 г. / отв. ред. Л.И. Полуфунтикова. – Якутск: Издательский дом СВФУ, 2016. С. 328–332.
4. **Гриненко В.С.,** Мишнин В.М., Девятов В.П., Князев В.Г., Горячева А.А. Линейные формы сквозного размещения (древняя платформа – подвижное обрамление) промышленных скоплений концентрированных углеводородов: проблемы их оконтуривания и стратиграфической диагностики» // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Северо-Востока России: материалы VI Всероссийской научно-практической конференции, 6-8 апреля 2016 г. / отв. ред. Л.И. Полуфунтикова. – Якутск: Издательский дом СВФУ, 2016. С. 332–335.
5. **Гриненко В.С., Прокопьев А.В.** Черносланцевые геогенерации – новый пролонгирующий фактор методики поисков объектов благородной металлоносности в верхоянском терригенном комплексе // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Северо-Востока России: материалы VI Всероссийской научно-практической конференции, 6-8 апреля 2016 г. / отв. ред. Л.И. Полуфунтикова. – Якутск: Издательский дом СВФУ, 2016. С. 325–328.
6. **Гриненко В.С.,** Девятов В.П. Китчанский паралимнический подкомплекс верхоянского терригенного комплекса (восток Сибирской платформы) // Меловая система России и ближнего зарубежья, проблемы стратиграфии и палеогеографии. Материалы Восьмого Всероссийского совещания 26 сентября–3 октября 2016 г. Республика Крым / Под ред. Е.Ю. Барабошкина. Издательский дом ЧерноморПРЕСС. Симферополь, 2016. С. 98–99.
7. **Иванов А.И., Бикбаева Е.Е.,** Кравченко А.А., Прокопьев И.Р. Типоморфизм биотитов магматических пород Джелтулинского массива // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Северо-Востока России: материалы VI Всероссийской научно-практической конференции, 6-8 апреля 2016 г. / отв. ред. Л.И. Полуфунтикова. – Якутск: Издательский дом СВФУ, 2016. С. 349–352.
8. Имаева Л.П., Имаев В.С., **Козьмин Б.М.** Структурно-динамический анализ сейсмогенерирующих структур сейсмотектонической зоны Черского // Тектоника, геодинамика и рудогенез складчатых поясов и платформ. Материалы XLVIII Тектонического совещания. М.: ГЕОС, 2016. Т. 1. С. 205–209.
9. Имаева Л.П., **Козьмин Б.М.,** Имаев В.С., Мельникова В.И., Середкина А.И. Динамика и сейсмотектонические деформации структурно-тектонических границ Арктического сектора Арктико-Азиатского сейсмического пояса // Тектонофизика и актуальные вопросы наук о

Земле. Четвертая тектонофизическая конференция в ИФЗ РАН 3–8 октября 2016 г. Москва, 2016. С. 419–425.
10. **Козьмин Б.М.** Якутия // Землетрясения Северной Евразии, 2009 год. Обнинск: ГС РАН, 2015. С. 204–209. РИНЦ.
11. **Козьмин Б.М.,** Шибаев С.В., Петров А.Ф., Тимиршин К.В. Чаруодинское-III землетрясение 26 января 2009 г. с K_P=13.7, Mw=5.4, I_0^P=8 (Южная Якутия) // Землетрясения Северной Евразии, 2009 год. Обнинск: ГС РАН, 2015. С. 278–283. РИНЦ.
12. **Козьмин Б.М.** Якутия // Землетрясения Северной Евразии, 2010 год. Обнинск: ГС РАН, 2016. С. 233–238. РИНЦ.
13. Костин А.В., **Гриненко В.С., Трунилина В.А.,** Шибаев С.В., Кривошапкин И.И. Тютегинское вулканическое поле – новый геологический объект востока Сибирской платформы // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Северо-Востока России: материалы VI Всероссийской научно-практической конференции, 6-8 апреля 2016 г. / отв. ред. Л.И. Полуфунтикова. – Якутск: Издательский дом СВФУ, 2016. С. 380–383.
14. Кравченко А.А., Березкин В.И., **Тимофеев В.Ф.** Петрохимия кристаллических сланцев Тыркандинской зоны тектонического меланжа Алдано-Станового щита // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Северо-Востока России: материалы VI Всероссийской научно-практической конференции, 6-8 апреля 2016 г. / отв. ред. Л.И. Полуфунтикова. – Якутск: Издательский дом СВФУ, 2016. С. 384–388.
15. Лазарева Е.В., **Прокопьев А.В.,** Карманов Н.С., Сергеенко А.И., Жмодик С.М. Темный моноцит (куларит) из россыпей Куларского кряжа (Арктическая Сибирь, Россия) – состав, оценки возраста // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Северо-Востока России: материалы VI Всероссийской научно-практической конференции, 6-8 апреля 2016 г. / отв. ред. Л.И. Полуфунтикова. – Якутск: Издательский дом СВФУ, 2016. С. 236 – 241. РИНЦ.
16. **Орлов Ю.С., Роев С.П., Трунилина В.А.** Петрографо-минералогические особенности даек Джахтардахского вулканогенного поля // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Северо-Востока России: материалы VI Всероссийской научно-практической конференции, 6-8 апреля 2016 г. / отв. ред. Л.И. Полуфунтикова. – Якутск: Издательский дом СВФУ, 2016. С. 396–399.
17. Петров А.Ф., Шибаев С.В., **Козьмин Б.М.,** Тимиршин К.В. Сейсмотектонические процессы в восточной части Сибирской платформы // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Северо-Востока России: материалы VI Всероссийской научно-практической конференции, 6-8 апреля 2016 г. / отв. ред. Л.И. Полуфунтикова. – Якутск: Издательский дом СВФУ, 2016. С. 596–600. РИНЦ.
18. Попов Н.В., **Тимофеев В.Ф.,** Берёзкин В.И. Дифференцированные метагабброиды Мегюскянского района Суннагинского блока (северо-восточная часть Алдано-Станового щита) // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Северо-Востока России: материалы VI Всероссийской научно-практической конференции, 6-8 апреля 2016 г. / отв. ред. Л.И. Полуфунтикова. – Якутск: Издательский дом СВФУ, 2016. С. 417–420. РИНЦ.
19. Попов Н.В., Терлеев А.А., **Тимофеев В.Ф.** Минеральный состав Удоканской биоты // Материалы Всероссийской конференции с международным участием «Эволюция биосферы и техногенез», VI Всероссийского симпозиума с международным участием «Минералогия и геохимия ландшафта горно-рудных территорий» и XIII Всероссийских чтений памяти академика А.Е. Ферсмана «Рациональное природопользование», «Современное минералообразование», посвященных 35-летию ИПРЭК СО РАН (22-28 августа 2016 г., г. Чита): электронное издание. – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2016. С. 66-69. http://inrec.sbras.ru/files/labs/0/1475457466.pdf
20. **Прокопьев А.В.,** Полянский О.П., **Королева О.В., Томшин М.Д., Васильев Д.А.** Среднепалеозойский этап основного магматизма и эволюция Вилюйского палеорифта // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Северо-Востока России: материалы VI Всероссийской научно-практической конференции, 6-8 апреля 2016 г. / отв. ред. Л.И. Полуфунтикова. – Якутск: Издательский дом СВФУ, 2016. С. 262–265. РИНЦ.

21. **Прокопьев А.В.,** Торо Х. Реконструкция источников сноса триас-юрских осадочных бассейнов западной части Верхояно-Колымской складчатой области // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Северо-Востока России: материалы VI Всероссийской научно-практической конференции, 6-8 апреля 2016 г. / отв. ред. Л.И. Полуфунтикова. – Якутск: Издательский дом СВФУ, 2016. С. 420–422. РИНЦ.
22. **Прокопьев А.В.,** Торо Х. Триас-юрские осадочные бассейны центральной части Верхояно-Колымской складчатой области: реконструкция источников сноса // Тектоника, геодинамика и рудогенез складчатых поясов и платформ. Материалы XLVIII Тектонического совещания. Том 2. М.: ГЕОС, 2016. С. 93–95.
23. Терлеев А.А., Попов Н.В., Постников А.А. **Тимофеев В.Ф.,** Синица С.М. Следы раннепротерозойской биологической системы западной части Алдано-Станового щита // материалы Всероссийской конференции с международным участием «Эволюция биосферы и техногенез», VI Всероссийского симпозиума с международным участием «Минералогия и геохимия ландшафта горно-рудных территорий» и XIII Всероссийских чтений памяти академика А.Е. Ферсмана «Рациональное природопользование», «Современное минералообразование», посвященных 35-летию ИПРЭК СО РАН (22-28 августа 2016 г., г. Чита): электронное издание. – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2016. С. 73-76. http://inrec.sbras.ru/files/labs/0/1475457466.pdf
24. **Томшин М.Д.,** Константинов М.К., **Прокопьев А.В.** Среднепалеозойский Вилюйский палеорифт и последовательность магматических событий // Геодинамическая эволюция Центрально-Азиатского подвижного пояса (от океана к континенту): Материалы совещания. Вып. 14. – Иркутск: Институт земной коры СО РАН, 2016. С. 277–279.
25. **Третьяков Ф.Ф.** Некоторые закономерности формирования тектонических структур надвигового этапа позднемезозойских деформаций Верхояно-Колымской складчатой области // Тектоника, геодинамика и рудогенез складчатых поясов и платформ. Материалы XLVIII Тектонического совещания. Том 2. М.: ГЕОС, 2016. С. 233–236.
26. **Третьяков Ф.Ф.** О террейнах Верхоянского складчато-надвигового пояса // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Северо-Востока России: материалы VI Всероссийской научно-практической конференции, 6-8 апреля 2016 г. / отв. ред. Л.И. Полуфунтикова. – Якутск: Издательский дом СВФУ, 2016. С. 447–450. РИНЦ.
27. **Трунилина В.А., Иванов А.И., Роев С.П**. К петрологии микроклин-альбитовых гранитов Кестерского месторождения // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Северо-востока России. Материалы VI Всероссийской научно-практической конференции. Якутск: изд-во Северо-Восточного федерального университета, 2016. С. 451–456.
28. **Трунилина В.А., Роев С.П.** Петро- и геохимические особенности даек Джахтардахского рудно-магматического узла и связь с ними оруденения // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Северо-востока России. Материалы VI Всероссийской научно-практической конференции. Якутск: изд-во Северо-Восточного федерального университета, 2016. С. 456–460.
29. Шибаев С.В., **Козьмин Б.М.,** Петров А.Ф., Тимиршин К.В. Сейсмическая активизация в системе хребтов Черского в 2013 году // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Северо-Востока России: материалы VI Всероссийской научно-практической конференции, 6-8 апреля 2016 г. / отв. ред. Л.И. Полуфунтикова. – Якутск: Издательский дом СВФУ, 2016. С. 611–614. РИНЦ.
30. Шибаев С.В., **Козьмин Б.М.,** Петров А.Ф., Тимиршин К.В. Сейсмотектонические процессы в восточной части Сибирской платформы // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Северо-Востока России: материалы VI Всероссийской научно-практической конференции, 6-8 апреля 2016 г. / отв. ред. Л.И. Полуфунтикова. – Якутск: Издательский дом СВФУ, 2016. С. 596– 600. РИНЦ.
31. Шибаев С.В., **Козьмин Б.М.,** Петров А.Ф., Тимиршин К.В., Туктаров Р.М. Сейсмичность и «живая» тектоника хребта Сетте-Дабан (Восточная Якутия) // Современные методы обработки и интерпретации сейсмологических данных. Материалы XI Международной сейсмологической школы. Бешкек: Кыргыстан, сентябрь 2016 . С. 370–374.

32. Шибаев С.В., **Козьмин Б.М.,** Петров А.Ф., Тимиршин К.В., Пересыпкин Д.М., Лысова Г.В., Старкова Н.Н. Якутия // Землетрясения России в 2014 году. Обнинск: ГС РАН, 2016. С. 51–55. РИНЦ.
33. Ershova V., Anfinson O., **Prokopiev A.V.,** Khudoley A., Stockli D., Faleide J.I., Gaina C., Malyshev N. (U-Th)/He Ages of Detrital Zircons From Paleozoic Strata of the Severnaya Zemlya Archipelago (Russian High Arctic): implication for testing the different tectonic models // EGU General Assembly 2016. Geophysical Research Abstracts. Vol. 18, EGU2016-9783.
34. Ershova V., **Prokopiev A.V.,** Anfinson O., Khudoley A., Stockli D., Faleide J.I., Gaina C. Detrital Zircon (U-Th)/He Ages from Paleozoic Strata of the Russian High Arctic Record Multiple Episodes of Paleozoic Tectonic Evolution // Geological Society of America Abstracts with Programs. Vol. 48, No. 7. Paper No. 208-12.doi: 10.1130/abs/2016AM-282003
35. **Prokopiev A.V.,** Ershova V., Khudoley A., Anfinson O., Stockli D., Faleide J.I., Gaina C., Sobolev N., Petrov E. Structural Analysis and Detrital Zircon (U-Th)/He Ages from Paleozoic Strata of the NW Novaya Zemlya Archipelago (Russian High Arctic) // Geological Society of America Abstracts with Programs. 2016. Vol. 48, No. 7. Paper No. 265-40. doi: 10.1130/abs/2016AM-285900
36. **Prokopiev A.V.,** Ershova V., Khudoley A., Sobolev N., Petrov E. Tectonic deformations of the NW Novaya Zemlya Archipelago // EGU General Assembly 2016. Geophysical Research Abstracts Vol. 18, EGU2016-14914.

ПУБЛИКАЦИИ ПО ПРОЕКТУ В 2015 ГОДУ

Статьи в российских журналах:

1. **Гриненко В.С.,** Князев В.Г., Девятов В.П., Горячева А.А., Михайлова Т.Е. Мастахский разрез р. Тюнг – новый тип морской юры Вилюйской синеклизы // Наука и образование. 2015. № 4 (80). С. 7–13. РИНЦ ИФ $_{2013}$=0,107, ВАК http://no.ysn.ru/index.php?option=com_content&view=category&id=437&Itemid=219&lang=ru http://no.ysn.ru/attachments/article/1574/01_Гриненко%207-13.pdf
2. **Гриненко В.С.,** Князев В.Г., Девятов В.П., Кузнецова О.А. О характере границы нижней–средней юры в зоне сочленения Сибирская платформа – Верхоянский складчато–надвиговый пояс // Отечественная геология. 2015. № 5. С. 83–89. РИНЦ ИФ$_{2013}$= 0,308, ВАК http://elibrary.ru/title_about.asp?id=7927
3. **Гриненко В.С., Прокопьев А.В**. Углеродсодержащие стратоны верхнего палеозоя Куранахского антиклинория (Западное Верхоянье) // Наука и образование. 2015. № 1 (77). С. 9-16. РИНЦ ИФ $_{2013}$=0,107, ВАК, http://elibrary.ru/item.asp?id=23457537 , http://no.ysn.ru/attachments/article/1402/02_Гриненко%209-16.pdf
4. Ершова В.Б., **Прокопьев А.В.,** Худолей А.К., Шнейдер Г.В., Андерсен Т., Куллеруд К., Макарьев А.А., Маслов А.В., Колчанов Д.А. Результаты U-Pb LA-ICP-MS датирования обломочных цирконов из метатерригенных пород фундамента Северо-Карского бассейна // Доклады Академии Наук. 2015. Т. 464. № 4. С. 444–447. DOI: 10.7868/S0869565215280142/ [Ershova, V. B.; Prokopiev, A. V.; Khudoley, A. K.; Shneider, G. V.; Andersen, T.; Kullerud, K.; Makar'ev, A. A.; Maslov, A. V.; Kolchanov, D. A. Results of U-Pb (LA-ICPMS) dating of detrital zircons from metaterrigenous rocks of the basement of the North Kara basin // Doklady Earth Sciences. 2015. Т. 464. № 2. P. 964-1000. 10.1134/S1028334X15100013] WoS IF=0,518, Scopus, РИНЦ ИФ$_{2013}$=0,644, ВАК
5. Имаев В.С., Имаева Л.П., Смекалин О.П., **Козьмин Б.М.,** Гриб Н.Н., Чипизубов А.В. Карта сейсмотектоники Восточной Сибири // Geodynamics & Tectonophysics. 2015. Т. 6. № 3. С. 257-287. РИНЦ ИФ=0,520, ВАК, DOI: http://dx.doi.org/10.5800/GT-2015-6-3-0182
6. Имаева Л.П., Имаев В.С., Гусев Г.С., Смекалин О.П., Колодезников И.И., Гриб Н.Н., **Козьмин Б.М.** Карта сейсмотектоники Восточной Сибири: новые принципы и методы построения // Вестник ОНЗ РАН, 2015. Т. 7. С. 1–7. DOI: 10.2205/2015NZ000125
7. Имаева Л.П., Имаев В.С., **Козьмин Б.М.** Структурно-динамическая модель составных сегментов сейсмотектонической зоны Черского (континентальная часть Арктико-Азиатского

сейсмического пояса) // Наука и образование. 2015. № 1 (77). С. 22-30. РИНЦ ИФ $_{2013}$=0,107, ВАК, http://elibrary.ru/item.asp?id=23457539

8. **Орлов Ю.С., Трунилина В.А., Роев С.П., Иванов А.И.** Состав и рудоносность магматических образований Гирибдичанского поперечного интрузивного ряда (Верхояно-Колымская орогенная область) // Отечественная геология. 2015. № 5. С. 41–51. РИНЦ ИФ$_{2013}$= 0,308, ВАК http://elibrary.ru/title_about.asp?id=7927
9. **Третьяков Ф.Ф.** Стадии надвигового этапа позднемезозойских деформаций Верхояно-Колымской орогенной области // Отечественная геология. 2015. № 5. С. 89–95. ВАК, РИНЦ ИФ$_{2013}$= 0,308, http://elibrary.ru/title_about.asp?id=7927
10. **Третьяков Ф.Ф., Прокопьев А.В.** Тектоническое строение северной части Южно-Верхоянского орогенного пояса (Восточная Якутия) по данным опорного геофизического профиля 3ДВ // Отечественная геология. 2015. № 5. С. 96–99. ВАК, РИНЦ ИФ$_{2013}$= 0,308, http://elibrary.ru/title_about.asp?id=7927
11. **Трунилина В.А., Орлов Ю.С., Роев С.П.** Связь магматизма и оруденения в Такалканском рудно-магматическом узле // Отечественная геология. 2015. № 5. С. 33–41. ВАК, РИНЦ ИФ$_{2013}$= 0,308, http://elibrary.ru/title_about.asp?id=7927
12. **Трунилина В.А., Роев С.П., Зайцев А.И.** Геологическое строение и состав Мунилканского массива Главного батолитового пояса Верхояно-Колымской орогенной области // Литосфера. 2015. № 2. С. 81–102. РИНЦ ИФ=0,528, ВАК http://elibrary.ru/item.asp?id=23694941
13. **Трунилина В.А., Роев С.П., Орлов Ю.С.** Минералогия, петро- и геохимические особенности композитных даек Такалканского рудно-магматического узла (Полоуснеский синклинорий Верхояно-Колымской орогенной области) // Тихоокеанская геология. 2015. Т. 34. № 5. С. 40–53. [V.A. Trunilina, S.P. Roev, Yu.S. Orlov. Mineralogy, petro-, and geochemistry of the composite dikes of the Takalkan ore-magmatic cluster (Polousny synclinorium of the Verkhoyansk–Kolyma orogenic area) // Russian Journal of Pacific Geology. September 2015. Volume 9, Issue 5, pp 359–372.] WoS IF= 0.338 Scopus РИНЦ ИФ$_{2013}$=0,643, ВАК. http://itig.as.khb.ru/POG/34_5R.html#3 http://link.springer.com/article/10.1134/S1819714015050061

Статьи в зарубежных журналах:

1. Ershova V.B., **Prokopiev A.V.,** Khudoley A.K. Integrated provenance analysis of carboniferous deposits from northeastern Siberia: implication for the Late Paleozoic history of the Arctic // Journal of Asian Earth Sciences. 2015. Т. 109. С. 38-49. WoS IF $_{2014}$=2,741, Scopus РИНЦ http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1367912015002576, 10.1016/j.jseaes.2015.04.046
2. Ershova V.B., **Prokopiev A.V.,** Khudoley A.K., Sobolev N.N., Petrov E.O. U/Pb dating of detrital zircons from Late Palaeozoic deposits of Bel'kovsky Island (New Siberian Islands): critical testing of Arctic tectonic models // International Geology Review. 2015. Vol. 57. No. 2. 199–210. WoS IF$_{2014}$=1.708, Scopus РИНЦ DOI: 10.1080/00206814.2014.999358
3. Ershova V.B., **Prokopiev A.V.,** Khudoley A.K., Sobolev N.N., Petrov E.O. Detrital zircon ages and provenance of the Upper Paleozoic successions of Kotel'ny Island (New Siberian Islands archipelago) // Lithosphere. 2015. V. 7. No. 1. P. 40–45. WoS IF $_{2014}$=3,013 Scopus РИНЦ DOI: 10.1130/L387.1
4. Ershova V.B., **Prokopiev A.V.,** Nikishin V.A., Khudoley A.K., Malyshev N.A., Nikishin A.M. New data on Upper Carboniferous-Lower Permian deposits of Bol'shevik Island, Severnaya Zemlya Archipelago // Polar Research. 2015. Т. 34. № 2015. С. 24558, http://dx.doi.org/10.3402/polar.v34.245588. WoS IF$_{2014}$=1.141 Scopus РИНЦ

Статьи в сборниках научных трудов, материалы конференций:

1. **Васильев Д.А.** Реконструкция полей тектонических напряжений на севере фронтальной зоны Верхоянского складчато-надвигового пояса // IV Международная научно-практическая конференция молодых ученых и специалистов памяти академика А. П. Карпинского. – СПб: Изд-во ВСЕГЕИ, 2015. С. 7–8.

2. **Васильев Д.А.** Определение осей палеонапряжений на севере Хараулахского сегмента Верхоянского складчато-надвигового пояса // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Северо-Востока России: материалы V Всероссийской научно-практической конференции, 31 марта–2 апреля 2015 г./ отв. ред. А.Я. Биллер. – Якутск: Издательский дом СВФУ, 2015. С. 80–81. РИНЦ
3. **Васильев Д.А.** Реконструкция полей тектонических напряжений на севере Хараулахского сегмента Верхоянского складчато-надвигового пояса // Материалы XXVI Всероссийской молодежной конференции «Строение литосферы и геодинамика». – Иркутск: Институт земной коры СО РАН, 2015. С. 38–39.
4. Верещагин О.С., Ершова В.Б., **Прокопьев А.В.,** Александрова Г.Н. Изменения климата в восточной Арктике в кайнозое на примере острова Котельный (арх. Новосибирские острова): палинологические комплексы и ассоциации глинистых минералов // Тезисы Третьего Российского Совещания по глинам и глинистым минералам. 02–04 декабря 2015. – М: Принт-Формула, 2015. С. 124–125.
5. **Гриненко В.С.,** Горячева А.А., Девятов В.П., Князев В.Г., Михайлова Т.Е. Новый тип разреза нижней юры Вилюйской синеклизы и его палеонтологическая характеристика // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Шестое Всероссийское совещание. Научные материалы. – Махачкала: АЛЕФ, 2015. С. 72-77.
6. **Гриненко В.С.,** Князев В.Г., Горячева А.А., Девятов В.П., Михайлова Т.Е. Новые палеонтологические находки в нижней юре северо—западного борта Вилюйской синеклизы // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Северо-Востока России: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, 31 марта – 2 апреля 2015 г. / Отв. ред. А.Я. Биллер – Якутск: Издательский дом СВФУ, 2015. С. 131—137. РИНЦ
7. **Гриненко В.С.,** Костин А.В. Ранний-поздний мел зоны перехода «Сибирская платформа — Верхояно-Колымская складчатая область»: событийный аспект // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Северо-Востока России: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, 31 марта – 2 апреля 2015 г. / Отв. ред. А.Я. Биллер – Якутск: Издательский дом СВФУ, 2015. С. 138 – 143. РИНЦ
8. **Гриненко В.С., Прокопьев А.В.** Потенциально углеродистые (черносланцевые) отложения верхоянского терригенного комплекса: районирование, литостратиграфия, металлоносность // Черные сланцы: геология, геохимия, значение для нефтегазового комплекса, перспективы использования как альтернативного углеводородного сырья: Материалы Всероссийской научно–практической конференции, 23–25 июля 2015 г. / Отв. ред. Сафронов А.Ф. — Якутск: Асхан, 2015. С. 23–29.
9. Ершова В.Б, **Прокопьев А.В.**, Худолей А.К. Условия осадконакопления и реконструкция источников сноса девон-пермских отложений архипелага Новосибирские острова // Тектоника и геодинамика континентальной и океанической литосферы: общие и региональные аспекты. Материалы XLVII Тектонического совещания. Т. 1. – М.: ГЕОС, 2015. С. 149–151. РИНЦ
10. Зуева И.Н., Чалая О.Н., Глязнецова Ю.С., Лифшиц С.Х., **Прокопьев А.В.,** Ершова В.Б., **Васильев Д.В.,** Худолей А.К. Характеристика битумопроявлений нижне-среднедевонских отложений Лаптевского бассейна Российской Арктики // Химия нефти и газа: Материалы IX Международной конференции. – Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2015. С. 258–263.
11. Имаева Л.П., Имаев В.С., **Козьмин Б.М.** Типы сейсмотектонической деструкции земной коры составляющих сегментов Арктико-Азиатского сейсмического пояса // Активные разломы и их значение для оценки сейсмической опасности: современное состояние проблемы. Материалы научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти ученого геолога-геофизика Ю.К. Щукина. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2014. С. 144–149. РИНЦ
12. Имаева Л.П., Имаев В.С., **Козьмин Б.М.** Морфотектонический анализ Андрей-Тасского сейсмического максимума (Яно-Индигирский сегмент зоны Черского) // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Северо-Востока России: материалы V Всероссийской научно-практической конференции, 31 марта–2 апреля 2015 г./ отв. ред. А.Я. Биллер. – Якутск: Издательский дом СВФУ, 2015. С. 196–199. РИНЦ.

13. Имаева Л.П., Имаев В.С., **Козьмин Б.М.,** Маккей К.Г. Сейсмогеодинамическая позиция эпицентральной зоны Илин-Тасского землетрясения (Арктико-Азиатский сейсмический пояс) // В сборнике: Геодинамическая эволюция литосферы Центрально-Азиатского подвижного пояса (от океана к континенту) Материалы совещания / отв. ред.- член-корреспондент РАН Е.В. Скляров. – Иркутск: Институт земной коры СО РАН, 2014. С. 127-129. РИНЦ
14. Петров А.Ф., **Козьмин Б.М.,** Шибаев С.В., Тимиршин К.В. Проблемы построения карт сейсмического районирования. // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Северо-Востока России: материалы V Всероссийской научно-практической конференции, 31 марта–2 апреля 2015 г./ отв. ред. А.Я. Биллер. – Якутск: Издательский дом СВФУ, 2015. С. 349–352. РИНЦ
15. Петров А.Ф., **Козьмин Б.М.,** Шибаев С.В., Тимиршин К.В. Уточнённая карта сейсмического районирования территории Республики Саха (Якутия) // Материалы Международной конференции «Геолого-геофизическая среда и разнообразные проявления сейсмичности (23-25 сентября 2015 г.). – Нерюнгри: Изд-во Технического института (ф) СВФУ. 2015. С. 215–222.
16. **Прокопьев А.В.,** Ершова В.Б., Акинин В.В., **Козьмин Б.М.** Новые данные по палеогеографии, возрасту фундамента и сейсмичности восточного сектора Российской Арктики // http://www.ras.ru/FStorage/Download.aspx?id=9e2dbc62-7cef-4986-9bac-5750d07e54c8 Сборник, электронный ресурс
17. **Прокопьев А.В.,** Кутыгин Р.В., **Королева О.В.,** Борисенко А.С. Геохимическая специализация терригенных верхнепалеозойских и нижнетриасовых пород верхоянского комплекса Верхоянского складчато-надвигового пояса (Северо-Восток Азии) // Черные сланцы: геология, литология, геохимия, значения для нефтегазового комплекса, перспективы использования как альтернативного углеводородного сырья: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, 23-25 июля 2015 г. / отв. ред. Сафронов А.Ф. – Якутск: Ахсаан, 2015. С. 44–47.
18. **Прокопьев А.В.,** Ершова В.Б., **Васильев Д.А.,** Худолей А.К., Калинин М.А. Тектоника западной части Новосибирских островов // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Северо-Востока России: материалы V Всероссийской научно-практической конференции, 31 марта–2 апреля 2015 г./ отв. ред. А.Я. Биллер. – Якутск: Издательский дом СВФУ, 2015. С. 379–382. РИНЦ
19. **Прокопьев А.В.,** Ершова В.Б, **Васильев Д.А.,** Худолей А.К., Калинин М.А. Тектонические деформации западной части о. Котельный (Новосибирские острова) // Тектоника и геодинамика континентальной и океанической литосферы: общие и региональные аспекты. Материалы XLVII Тектонического совещания. Т. 2. – М.: ГЕОС, 2015. С. 62–65. РИНЦ
20. **Прокопьев А.В.,** Худолей А.К., **Королева О.В.,** Ершова В.Б., **Васильев Д.А., Зайцев А.И.** Новые данные о девонском вулканизме на северо-востоке Сибирского кратона // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Северо-Востока России: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, 31 марта – 2 апреля 2015 г. / Отв. ред. А.Я. Биллер – Якутск: Издательский дом СВФУ, 2015. С. 382-384. РИНЦ
21. Роев С.П. Темноцветные минералы магматических пород Нальчанского ряда восточной Якутии // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Северо-Востока России: материалы V Всероссийской научно-практической конференции, 31 марта–2 апреля 2015 г./ отв. ред. А.Я. Биллер. – Якутск: Издательский дом СВФУ, 2015. С. 407–410. РИНЦ
22. Сергеенко А.И., **Прокопьев А.В**. Россыпная куларитоносность Хараулахского антиклинория (Северное Верхоянье) // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Северо-Востока России: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, 31 марта – 2 апреля 2015 г. / Отв. ред. А.Я. Биллер – Якутск: Издательский дом СВФУ, 2015. С. 435 – 438. РИНЦ
23. **Третьяков Ф.Ф.** О строении консолидированной коры Верхоянского складчатого пояса // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Северо-Востока России: материалы V Всероссийской научно-практической конференции, 31 марта–2 апреля 2015 г./ отв. ред. А.Я. Биллер. – Якутск: Издательский дом СВФУ, 2015. С. 510–513. РИНЦ
24. **Трунилина В.А**. Дайки сложного строения Такалканского рудно-магматического узла восточной Якутии // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Северо-Востока России: мате-

риалы V Всероссийской научно-практической конференции, 31 марта–2 апреля 2015 г./ отв. ред. А.Я. Биллер. – Якутск: Издательский дом СВФУ, 2015. С. 519–522. РИНЦ

25. Шибаев С.В., **Козьмин Б.М.,** Петров А.Ф., Тимиршин К.В. Современная активность сейсмотектонических процессов в зоне влияния разлома Улахан (Северо-Восточная Якутия) // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Северо-Востока России: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, 31 марта – 2 апреля 2015 г. / Отв. ред. А.Я. Биллер – Якутск: Издательский дом СВФУ, 2015. С. 550-553. РИНЦ
26. Шибаев С.В., Петров А.Ф., Тимиршин К.В., **Козьмин Б.М.** Арктические землетрясения Республики Саха (Якутия) на шельфе восточносибирских морей // «Арктика: перспективы устойчивого развития». Сборник докладов участников Международной научно-практической конференции (Якутск, 26-28 ноября 2014 г.). – Якутск: ГАУ «Центр стратегических исследований Республики Саха (Якутия), 2015. С. 366-373.
27. Шибаев С.В., Петров А.Ф., Тимиршин К.В., **Козьмин Б.М.** Геодинамика опасных геофизических процессов на территории Якутии // Евразийское Научное Объединение. 2015. Т. 2. № 3 (3). С. 179-183. РИНЦ
28. Шибаев С.В., Петров А.Ф., Тимиршин К.В., **Козьмин Б.М.** Проявления сейсмичности в Центральной Якутии. // Современные методы обработки и интерпретации сейсмологических данных. Материалы Десятой Международной сейсмологической школы. – Обнинск: ГС РАН, Республиканский центр сейсмологической службы при Национальной академии наук Азербайджана. 2015. С. 364–367. РИНЦ
29. Ershova, V.B., **Prokopiev, A.V**., Lorenz, H., Sobolev, N.N., Khudoley, A.K., Petrov, E.O., Estrada, S., Sergeev, S., Larionov, A., Thomsen T.B. De Long Islands: provenance, paleogeography and geodynamic model. Abstarct volume of 7th International Conference on Arctic Margins ICAM 2015, 2-5 June, 2015, Trondheim, Norway, p. 38.
30. Ershova V.B., **Prokopiev A.V.,** Khudoley, A.K. Devonian-Permian sedimentary basins and paleogeography of Russian Eastern Arctic, Abstract volume of 3P Arctic, 29 September – 2 October, 2015, Stavanger, Norway
31. Ershova V., Anfinson O., **Prokopiev A.,** Khudoley A., Stockli D., Faleide J.I., Gaina C., Malyshev N. First (U–Th)/He Ages of Detrital Zircons From Paleozoic Strata of the Severnaya Zemlya Archipelago (Russian High Arctic) // Abstracts of 2015 Fall Meeting AGU. San-Fransisco: USA. 2015, December, 13-18. T51B-2878.
32. Mackey K.G., Burk D.R., **Kozmin B.M.,** Bergman E., Fujita K., Imaev V.S., Shibaev S.V. Analysis of the 14 February, 2013 MW=6.7 North Yakutia earthquake and its aftershocks. // Современные методы обработки и интерпретации сейсмологических данных. Материалы Десятой Международной сейсмологической школы. – Обнинск: ГС РАН, Республиканский центр сейсмологической службы при Национальной академии наук Азербайджана. 2015. С. 234–238. РИНЦ
33. **Prokopiev A.V.,** Ershova V.B, Anfinson O.A., Khudoley A.K., **Vasiliev D.A.,** Stockli D.F. Mesozoic-Cenozoic Tectonic History of New Siberian Islands // 7th International Conference on Arctic Margins ICAM 2015, 2-5 June, 2015, Trondheim, Norway. P. 120.
34. **Prokopiev A.V.,** Ershova V.B, Anfinson O.A., Khudoley A.K., **Vasiliev D.A.,** Stockli D.F. Tectonics of New Siberia Islands: structural styles and Zircon U-Th/He ages. Abstract volume of 3P Arctic, 29 September – 2 October, 2015, Stavanger, Norway. P. 74–75.

ПУБЛИКАЦИИ ПО ПРОЕКТУ В 2014 ГОДУ

Статьи в российских журналах:

1. **Козьмин Б.М.,** Имаева Л.П., Имаев В.С. Особенности сейсмотектонических процессов в зоне Илинь-Тасского (Абыйского) землетрясения 14 февраля 2013 года (Северо-Восточная Якутия) // Отечественная геология. 2014. № 5. С. 33–38. ВАК, РИНЦ ($ИФ_{2013}$=0,283)
2. **Козьмин Б.М.,** Шибаев С.В., Петров А.Ф., Тимиршин К.В. Лено-Таймырская аномалия сейсмоактивной среды на шельфе моря Лаптевых // Наука и образование. 2014. № 2 (74). С. 105–110. ВАК, РИНЦ ($ИФ_{2013}$=0.103)
3. Мишнин В.М., **Гриненко В.С.** Глубинные неоднородности композитного суперблока севе-

ро–востока Азии и предельные фигуры их аппроксимации // Наука и образование. 2014. № 2 (74). С. 100–105. ВАК, РИНЦ (ИФ$_{2013}$=0.103)

4. Соболев Н.Н., Метелкин Д.В., Верниковский В.А., Матушкин Н.Ю., **Прокопьев А.В.,** Ершова В.Б., Шманяк А.В., Петров Е.О. Первые сведения о геологии острова Жаннетты (архипелаг Де–Лонга, Новосибирские острова) // Доклады Академии наук. 2014. Т. 459. № 5. С. 595–600. ВАК, РИНЦ (ИФ$_{2013}$=0,503), WoS (IF $_{2013}$=0.495), Scopus
5. **Третьяков Ф.Ф., Прокопьев А.В**. Геодинамические критерии формирования тектонических структур района Нежданинского золоторудного месторождения (Восточная Якутия) // Отечественная геология. 2014. № 5. С. 39–42. ВАК, РИНЦ (ИФ$_{2013}$=0,283)
6. **Трунилина В.А., Роев С.П.** К петрологии магматических образований Дербеке-Нельгесинской рудно-магматической зоны // Отечественная геология. 2014. № 5. С. 80–88. ВАК, РИНЦ (ИФ$_{2013}$=0,283)

Статьи в зарубежных журналах и сборниках:

1. Ershova V.B., Khudoley A.K., **Prokopiev A.V**. Early Visean paleogeography of northern Siberia: new evidence of rift to drift transition along the eastern margin of Siberia // Journal of Asian Earth Sciences. 2014. V. 91. P. 206–217. WoS (IF= 2.831), Scopus
2. Khudoley A., Chamberlain K., Ershova V., Sears J., **Prokopiev A.,** MacLean J., Kazakova G., Malyshev S., Molchanov A., Kullerud K., Toro J., Miller E., Veselovskiy R., Li A., Chipley D. Proterozoic supercontinental restorations: constraints from provenance studies of Mesoproterozoic to Cambrian clastic rocks, eastern Siberian Craton // Precambrian Research. DOI: 10.1016/j.precamres.2014.10.003 WoS (IF=6.023), Scopus
3. Spektor V.B., Torgovkin Ya.I., Shestakova A.A., Spektor V.V., Ivanova L.D., **Kozmin B.M.** Engineering Geological Map of the Sakha (Yakutia) Republic // Sciences in Cold and Arid Regions. 2014. Chinese Academy of Sciences. Vol. 6. Issue 5. P. 0484–0493.

Статьи в сборниках научных трудов, материалы конференций:

1. **Vasiliev D.,** Ershova V., **Ivensen G., Prokopiev A.** Geochemistry of Lower Cretaceous strata of northern Priverkhoyansk Foreland Basin (NE SIBERIA): implications for provenance // Geophysical Research Abstracts. Vol. 16, EGU 2014-10291, 2014. EGU General Assembly 2014.
2. Ershova V**., Prokopiev A.,** Khudoley A., Sobolev N., Petrov E. De Long Islands: sedimentary history and provenance // Geophysical Research Abstracts. Vol. 16, EGU 2014-9801, 2014. EGU General Assembly 2014.
3. Ershova V.B., **Prokopiev A.V.,** Khudoley A.K., Sobolev N.N., Petrov E.O. The Paleozoic history of the New Siberian Islands: provenance, paleogeography and plate reconstruction. 2014 GSA Annual Meeting in Vancouver, British Columbia (19–22 October 2014). Paper No. 326-8.
4. Pavlova G.G., Borisenko A.S., **Prokopiev A.V., Ivanov A.I.,** Borovikov A.A., Vasyukova E.A., Travin A.V. Indium in tin-ore deposits of Yakutia // Granites and Earth's Evolution: Granites and Continental Crust: Proceedings of the 2nd International Geological Conference, 17–20 August, Novosibirsk, Russia. – Novosibirsk: Publishing House SB RAS, 2014. P. 166–168.
5. **Prokopiev A.,** Ershova V., Khudoley A., Sobolev N., Petrov E, **Vasiliev D.** Tectonic deformations of the New Siberian Islands (Arctic Ocean) // Geophysical Research Abstracts. Vol. 16, EGU 2014-9701, 2014. EGU General Assembly 2014.
6. Александрова Л.И., Алёшина Е.И., Асминг В.Э., **Козьмин Б.М.,** Коломиец О.А. Сведения о наиболее крупных взрывах // Землетрясения России в 2012 году. – Обнинск: ГС РАН, 2014. С. 184–199.
7. **Бикбаева Е.Е.** Петрографический состав магматических пород Чибагалахского гранитоидного массива // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Северо-Востока России: материалы всероссийской научно-практической конференции, 1-3 апреля 2014 г. – Якутск: Издательский дом СВФУ, 2014. С. 77–81.
8. **Васильев Д.А**. Тектонические деформации в северной части Приверхоянского краевого прогиба // VII Сибирская научно-практическая конференция молодых ученых по наукам о Земле: материалы конференции. – Новосибирск: Институт геологии и минералогии им. В.С.

Соболева СО РАН, Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука, Новосибирский государственный университет, 2014. С. 174.

9. **Васильев Д.А., Ивенсен Г.В.,** Ершова В.Б. Литохимия среднеюрских-нижнемеловых терригенных пород северной части Приверхоянского прогиба (Жиганский район Якутии) // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Северо-Востока России: материалы всероссийской научно-практической конференции, 1-3 апреля 2014 г. – Якутск: Издательский дом СВФУ, 2014. С. 88–92.
10. Гамянин Г.Н., **Прокопьев А.В.** Мезозойская металлогения Южно-Верхоянского синклинория // Геологические процессы в обстановках субдукции, коллизии и скольжения литосферных Материалы Второй Всероссийской конференции с международным участием, Владивосток, 17–20 сентября 2014 г. – Владивосток: Дальнаука, 2014. С. 304–306.
11. **Гриненко В.С**. Графическая модель терригенной седиментации Восточно-Сибирского осадочного бассейна на этапе T_3r_2—J_3v // Материалы научного совещания: Геодинамическая эволюция литосферы Центрально-Азиатского подвижного пояса. Иркутск: ИЗК СО РАН, 15-18 октября 2014 г. – Иркутск: Изд-во ИЗК СО РАН, 2014. С. 88–90.
12. **Гриненко В.С.,** Князев В.Г. Кыбыттыгасская свита в стратотипе и проблема границы триаса и юры в складчатом обрамлении востока Сибирской платформы (Восточная Якутия) // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Северо-Востока России: материалы всероссийской научно-практической конференции, 1-3 апреля 2014 г. – Якутск: Издательский дом СВФУ, 2014. С. 135–140.
13. **Гриненко В.С.,** Князев В. Г., Девятов В. П., Шурыгин Б.Н., Никитенко Б.Л. Западная периферия Верхояно-Колымской складчатой области: проблемы стратиграфии и районирования верхнего триаса–юры // Геология, геофизика и минеральное сырье Сибири: материалы 1- й научно-практической конференции. Т. 2. / отв. ред. С.П. Зайцев. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 2014. С. 117–120.
14. **Гриненко В.С., Прокопьев А.В.,** Казакова Г.Г., Кропачев А.П. Государственное картографирование масштаба 1:1 000 000 зоны перехода «Сибирская платформа–Верхояно-Колымская складчатая область»: новое в региональных исследованиях и геологической оценке территории // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Северо-Востока России: материалы всероссийской научно-практической конференции, 1-3 апреля 2014 г. – Якутск: Издательский дом СВФУ, 2014. С. 128–135.
15. Ершова В.Б., **Прокопьев А.В.,** Соболев Н.Н., Худолей А.К., Петров Е.О. Позднепалеозойские отложения острова Бельковский (архипелаг Новосибирские острова): обстановки осадконакопления, реконструкции источников сноса и тестирование позднепалеозойских реконструкций Арктики // Тектоника складчатых поясов Евразии: сходство, различие, характерные черты новейшего горообразования, региональные обобщения. Материалы XLVI Тектонического совещания, Т. 1. – Москва, ГЕОС, 2014. С. 141–145.
16. **Иванов А.И.** Гранитоиды Чемалгинского массива (северо-восток Якутии) // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Северо-Востока России: материалы всероссийской научно-практической конференции, 1-3 апреля 2014 г. – Якутск: Издательский дом СВФУ, 2014. С. 209–213.
17. Имаева Л.П., Имаев В.С., **Козьмин Б.М.** Современная геодинамика сейсмотектонической зоны Черского (северо-восточная Якутия) // Тектоника складчатых поясов Евразии: сходство, различие, характерные черты новейшего горообразования, региональные обобщения. Материалы XLVI Тектонического совещания. Т. 1. – Москва, ГЕОС, 2014. С. 167–170.
18. Имаева Л.П., Имаев В.С., **Козьмин Б.М.,** Маккей К.Г. Сейсмогеодинамическая позиция эпицентральной зоны Илин-Тасского землетрясения (Арктико-Азиатский сейсмический пояс) // Материалы научного совещания: Геодинамическая эволюция литосферы Центрально-Азиатского подвижного пояса, 15-18 октября 2014 г. – Иркутск: Изд-во ИЗК СО РАН, 2014. С. 127–129.
19. Имаева Л.П., Имаев В.С., **Козьмин Б.М.** Типы сейсмотектонической деструкции земной коры составляющих сегментов Арктико-Азиатского сейсмического пояса // Активные разломы и их значение для оценки сейсмической опасности: современное состояние пробле-

мы. Материалы XIX научно-практической конференции с международным участием. Москва, 7-10 октября 2014 г. – М.: ИФЗ РАН, 2014. С.144–149.

20. Имаева Л.П., Имаев В.С., **Козьмин Б.М.** Сейсмотектонические деформации фронтальной зоны складчатого обрамления Колымо-Омолонского супертеррейна // Геологические процессы в обстановках субдукции, коллизии и скольжения литосферных плит: Материалы Второй Всероссийской конференции с международным участием, Владивосток, 17–20 сентября 2014 г. – Владивосток: Дальнаука, 2014. Том 1. С. 59–61.
21. **Козьмин Б.М.** Якутия // Землетрясения Северной Евразии, 2008 год. – Обнинск: ГС РАН, 2014. С. 216–223.
22. **Козьмин Б.М.,** Михайлова Р.С. Алданское землетрясение 8 ноября 2008 г. с K_P=13.5, I_0=6 (Якутия) // Землетрясения Северной Евразии, 2008 год. – Обнинск: ГС РАН, 2014. С. 448–452.
23. **Козьмин Б.М.,** Петров А.Ф., Шибаев С.В., Тимиршин К.В. Современные геодинамические процессы в Олёкмо-Становой сейсмической зоне (Южная Якутия) // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Северо-Востока России: материалы всероссийской научно-практической конференции, 1-3 апреля 2014 г. – Якутск: Издательский дом СВФУ, 2014. С. 223–226.
24. Мишнин В.М., **Гриненко В.С.** Эпикратонный периметр Верхояно–Колымской складчатой области и его зеркальный геораздел – главные факторы структуро- и рудообразования в земной коре региона // Тектоника складчатых поясов Евразии: сходство, различие, характерные черты новейшего горообразования, региональные обобщения. Материалы XLVI Тектонического совещания. Т. II. – Москва: ГЕОС, 2014. С. 3–7.
25. Мишнин В.М., **Гриненко В.С.** Эпикратонное примыкание ЦАПП и его влияние на эндогенную металлогению Верхоянья // Материалы научного совещания: Геодинамическая эволюция литосферы Центрально-Азиатского подвижного пояса. Иркутск: ИЗК СО РАН, 15-18 октября 2014 г. – Иркутск: Изд-во ИЗК СО РАН, 2014. С. 210–212.
26. Мишнин В.М., **Гриненко В.С.** Стационарность и паритет надпорядковых структур востока Сибирской платформы и примыкающего складчатого обрамления // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Северо-Востока России: материалы всероссийской научно-практической конференции, 1-3 апреля 2014 г. – Якутск: Издательский дом СВФУ, 2014. С. 287–292.
27. Павлова Г.Г., Борисенко А.С., **Прокопьев А.В., Иванов А.И.,** Боровиков А.А., Васюкова Е.А., Травин А.В. Индий в оловорудных месторождениях Якутии // Граниты и эволюция Земли: граниты и континентальная кора: Материалы II международной геологической конференции, 17–20 авг. 2014 г., Новосибирск, Россия. – Новосибирск: Издательство СО РАН, 2014. С. 164–166.
28. **Прокопьев А.В.**, Ершова В.Б., Соболев Н.Н., Худолей А.К., Петров Е.О., **Васильев Д.А.** Тектонические деформации Новосибирских островов // Тектоника складчатых поясов Евразии: сходство, различие, характерные черты новейшего горообразования, региональные обобщения. Материалы XLVI Тектонического совещания. Т. I. – Москва, ГЕОС, 2014. С. 104–108.
29. **Прокопьев А.В.,** Ершова В.Б., Соболев Н.Н., Худолей А.К., Петров Е.О., **Васильев Д.А.** Тектоника Новосибирских островов // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Северо-Востока России: материалы всероссийской научно-практической конференции, 1-3 апреля 2014 г. – Якутск: Издательский дом СВФУ, 2014. С. 384–388.
30. Смелов А.П., **Прокопьев А.В**. Светлый путь // 20 лет Академии наук Республики Саха (Якутия) (1993–2013). – Якутск: Сфера, 2014. С. 182–185.
31. **Третьяков Ф.Ф.** О стадиях надвигового этапа позднемезозойских деформаций Верхояно-Колымской орогенной области // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Северо-Востока России: материалы всероссийской научно-практической конференции, 1-3 апреля 2014 г. – Якутск: Издательский дом СВФУ, 2014. С. 496–499.

32. **Трунилина В.А., Роев С.П.** Композитные дайки Такалканского рудно-магматического узла // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Северо-Востока России: материалы всероссийской научно-практической конференции, 1-3 апреля 2014 г. – Якутск: Издательский дом СВФУ, 2014. С. 504–509.
33. **Трунилина В.А., Роев С.П.** Соотношение даек и оруденения в Дербеке-Нельгехинской рудно-магматической зоне // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Северо-Востока России: материалы всероссийской научно-практической конференции, 1-3 апреля 2014 г. – Якутск: Издательский дом СВФУ, 2014. С. 500–504.
34. **Трунилина В.А., Роев С.П.** О полигенности благороднометалльной и оловянной минерализации на примере Мунилканского рудно-магматического узла (Верхояно-Колымские мезозоиды // Геология, геофизика и минеральное сырье Сибири: материалы 1-ой научно-практической конференции, Т. 1. / отв. ред. С.П. Зайцев. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 2014. Т.1 С. 141–144.
35. Шибаев С.В., **Козьмин Б.М.,** Петров А.Ф., Тимиршин К.В. Активные разломы и региональные поля напряжений в области взаимодействия Евразийской и Амурской плит в Южной Якутии // Тезисы XIX-ой научно-практической конференции с международным участием «Активные разломы и их значение для оценки сейсмической опасности: современное состояние проблемы» (7-10 октября 2014 г.). – М.: ИФЗ РАН. С. 458–461.
36. Шибаев С.В., **Козьмин Б.М.,** Петров А.Ф., Имаева Л.П., Тимиршин К.В. Андрей-Тасское землетрясение 22 июня 2008 г. с K_P=15.6, Mw=6.1, I_0=7–8 (Северо-восток Якутии) // Землетрясения Северной Евразии, 2008 год. – Обнинск: ГС РАН, 2014. С. 352–358.
37. Шибаев С.В., **Козьмин Б.М.,** Петров А.Ф., Тимиршин К.В., Пересыпкин Д.М., Лысова Г.В., Старкова Н.Н. Якутия. // Землетрясения России в 2012 году. – Обнинск: ГС РАН, 2014. С. 47–51.
38. Шибаев С.В., **Козьмин Б.М.,** Старкова Н.Н., Каратаева А.С., Хастаева Е.В., Москаленко Т.П. Каталоги землетрясений по различным регионам России. IV.9. Якутия // Землетрясения России в 2012 году. – Обнинск: ГС РАН, 2014. С. 157–159.
39. Шибаев С.В., Петров А.Ф., Маккей К.Д., **Козьмин Б.М.,** Петрунин С.В., Пересыпкин Д.М., Старкова Н.Н., Тимиршин К.В. Сильное Абыйское землетрясение 2013 года на границе Евразиатской и Североамериканской литосферных плит на северо-востоке Якутии // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Северо-Востока России: материалы всероссийской научно-практической конференции, 1-3 апреля 2014 г. – Якутск: Издательский дом СВФУ, 2014. С. 555–559.
40. Шибаев С.В., Мяки К.Д., **Козьмин Б.М.,** Петров А.Ф., Пересыпкин Д.М, Петрунин С.В., Старкова Н.Н., Тимиршин К.В. Зимние полевые исследования зоны афтершоков Абыйского землетрясения 2013 г. на северо-востоке Якутии // Материалы IX Международной сейсмологической школы «Современные методы обработки и интерпретации сейсмологических данных», 8-12 сентября 2014 г. – Обнинск: МЧС РА, ИФЗ РАН. С. 354–357. РИНЦ

ПУБЛИКАЦИИ ПО ПРОЕКТУ В 2013 ГОДУ

Монографии:

1. **Трунилина В.А., Роев С.П., Орлов Ю.С**. Гранитоиды батолитовых поясов северо-востока Верхояно-Колымских мезозоид. – Якутск: ОАО «Медиахолдинг», 2013. 187 с. (23,5 п.л.)

Статьи в российских журналах:

1. **Васильев Д.А., Ивенсен Г.В.,** Ершова В.Б., **Прокопьев А.В.** Особенности химического состава нижнемеловых отложений северной части Приверхоянского прогиба // Отечественная геология. 2013. № 5. С. 106–112.
2. Граханов С.А., **Прокопьев А.В.,** Граханов О.С., Егоров К.Н., Тарабукин В.П. Соловьев Е.Э. Новые данные о геологическом строении дельты р. Лены и перспективах алмазоносности арктического региона // Отечественная геология. 2013. № 5. С. 33–41.

3. **Гриненко В.С.,** Девятов В.П., Ротман А.Я., Михайлова Т.Е., Фартунатова Л.М. Верхний палеозой погребенных геодепрессий внутренних районов востока Сибирской платформы // Наука и образование. 2013. № 2 (70). С. 14–20.
4. **Гриненко В.С.,** Князев В.Г. Проблемы стратиграфии верхнего триаса-юры Предверхоянской структурно-фациальной зоны (Восточная Сибирь) // Отечественная геология. 2013. № 5. С. 41–45.
5. Ершова В.Б., Худолей А.К., **Прокопьев А.В.** Реконструкция питающих провинций и тектонических событий в карбоне в северо-восточном обрамлении Сибирской платформы по данным U-Pb-датирования обломочных цирконов // Геотектоника. 2013. № 2. С. 32–41.
6. Полянский О.П., **Прокопьев А.В.,** Бабичев А.В., Коробейников С.Н., Ревердатто В.В. Рифтогенная природа формирования Вилюйского бассейна (Восточная Сибирь) на основе реконструкций осадконакопления и механико-математических моделей // Геология и геофизика. 2013. Т. 54. № 2. С. 163–183.
7. **Прокопьев А.В.,** Ершова В.Б., Миллер Э.Л., Худолей А.К. Раннекаменноугольная палеогеография северной части Верхоянской пассивной окраины по данным U-Pb датирования обломочных цирконов: роль продуктов размыва Центрально-Азиатского и Таймыро-Североземельского складчатых поясов // Геология и геофизика. 2013. Т. 54. № 10. С. 1530–1542.
8. **Третьяков Ф.Ф., Прокопьев А.В., Васильев Д.А.** Тектонические условия образования структур Сакынджинского рудного района (Селенняхский кряж, Восточная Якутия) // Отечественная геология. 2013. № 5. С. 58–68.
9. **Трунилина В.А., Роев С.П.** Состав и условия формирования гранитов Куларского поднятия Верхояно-Колымской орогенной области // Отечественная геология. 2013. № 5. С. 93–105.

Статьи в зарубежных журналах:

1. Harris D.B., Toro J., **Prokopiev A.V.** Detrital zircon U-Pb geochronology of Mesozoic sandstones from the Lower Yana River, northern Russia // Lithosphere. 2013. V. 5. No. 1. P. 98–108. doi: 10.1130/L250.1
2. Khudoley A.K., **Prokopiev A.V.,** Chamberlain K.R., Ernst R.E., Jowitt S.M., Malyshev S.V., **Zaitsev A.I.,** Kropachev A.P., **Koroleva O.V.** Early Paleozoic mafic magmatic events on the eastern margin of the Siberian Craton // Lithos. 2013. V. 174. P. 45–56 http://dx.doi.org/10.1016/j.lithos.2012.08.008
3. Miller E.L., Soloviev A.V., **Prokopiev A.V.,** Toro J., Harris D, Kuzmichev A.B., Gehrels G.E. Triassic river systems and the paleo-Pacific margin of northwestern Pangea // Gondwana Research. V. 23. Iss. 4. P. 1189–1664. doi: 10.1016/j.gr.2012.08.015.

Статьи в сборниках научных трудов, материалы конференций:

1. Алёшина Е.И., Асминг В.Э., Гапсатарова И.П., **Козьмин Б.М.,** Лещук Н.М. Сведения о наиболее крупных промышленных взрывах // Землетрясения России в 2011 году. – Обнинск: ГС РАН, 2013. С. 175–188.
2. **Бикбаева Е.Е.** Типоморфные характеристики темноцветных минералов из пород Верхнетирехтяхского гранитоидного массива // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Северо-Востока России: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Т. I. – Якутск: Издательский дом СВФУ, 2013. С. 88–94.
3. **Васильев Д.А.,** Ершова В.Б. Тектонические структуры верхнеюрско-нижнемеловых отложений северно части Приверхоянского прогиба // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Северо-Востока России: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Т. I. – Якутск: Издательский дом СВФУ, 2013. С. 123–126.
4. **Гриненко В.С.,** Князев В.Г. Проблемы стратиграфии юры Восточной Сибири // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Северо-Востока России: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Т. I. – Якутск: Издательский дом СВФУ, 2013. С. 168–177.
5. **Гриненко В.С.**, Князев В.Г., Горячева А.А., Михайлова Т.Е. Новые данные по стратиграфии морских юрских отложений северо―востока Алданской антеклизы (восток Сибирской платформы) // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. V Всероссий-

ское совещание: научные материалы /В.А. Захаров (отв. ред.), М.А. Рогов, Б.Н. Шурыгин (редколлегия). – Екатеринбург: ООО «Издательский дом «ИздатНаукаСервис», 2013. С. 50–52.

6. **Гриненко В.С.,** Князев В.Г., Девятов В.П., Никитенко Б.Л., Шурыгин Б.Н. Некоторые типовые разрезы терригенной седиментации лаптевского подкомплекса (T_3r—J_3v) Восточно—Сибирского осадочного бассейна и их корреляционное значение // Вестник Госкомгеологии. Материалы по геологии и полезным ископаемым РС (Я). 2013. № 1. В печати.
7. **Зайцев А.И.,** Бахарев А.Г., **Прокопьев А.В.** Физико-химические параметры формирования золотоносных и олово-сереброносных магматических комплексов Тарынского рудно-магматического узла (северо-восток Якутии) // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Северо-Востока России: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Т. I. – Якутск: Издательский дом СВФУ, 2013. С. 207–212.
8. Имаева Л.П., Имаев В.С., **Козьмин Б.М.** Динамика сейсмогенерирующих структур Арктико-Азиатского сейсмического пояса // Тектоника, глубинное строение и минерагения востока Азии: VIII Косыгинские чтения: материалы Всероссийской конференции, 17–20 сентября 2013 г. – Владивосток: Дальнаука, 2013. С. 395–399.
9. **Козьмин Б.М**. Якутия // Землетрясения Северной Евразии, 2007 год. – Обнинск: ГС РАН, 2013. С. 225–230.
10. **Козьмин Б.М.,** Шибаев С.В., Петров А.Ф., Тимиршин К.В. Сейсмоопасность западной части Лаптевоморского шельфа и прибрежных континентальных районов // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Северо-Востока России: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Т. I. – Якутск: Издательский дом СВФУ, 2013. С. 255–259.
11. **Козьмин Б.М.,** Шибаев С.В., Имаева Л.П., Имаев В.С., Петров А.Ф., Тимиршин К.В. Современная активность сейсмических поясов Якутии // Континентальный рифтогенез и сопутствующие процессы. Материалы II-го Всероссийского симпозиума с международным участием. – Иркутск: ИЗК СО РАН, 2013. С. 167–171.
12. Мельникова В.И., Имаева Л.П., Имаев В.С., **Козьмин Б.М.,** Гилёва Н.А. Сейсмотектонические условия возникновения сильных землетрясений на восточном фланге Байкальской рифтовой зоны // Материалы 8-ой Международной сейсмологической школы «Современные методы обработки и интерпретации сейсмологических данных». – Обнинск: ГС РАН, 2013. С. 202–207.
13. Петров А.Ф., Шибаев С.В., **Козьмин Б.М.,** Тимиршин К.В. Особенности сейсмотектоничской обстановки на северо-востоке Якутии вдоль проектируемой магистрали «Евразия – Аляска» // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Северо-Востока России: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Т. II. – Якутск: Издательский дом СВФУ, 2013. С. 89–93.
14. **Прокопьев А.В.,** Ершова В.Б., Соболев Н.Н., Петров Е.О., Юдин С.В. Тектонические деформации южной части о. Бельковский (Новосибирские острова) // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Северо-Востока России: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Т. II. – Якутск: Издательский дом СВФУ, 2013. С. 115–118.
15. **Роев С.П.** Минеральный состав магматических пород Дербеке-Нельгехинского интрузивного ряда, их генетические особенности и рудносность // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Северо-Востока России: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Т. II. – Якутск: Издательский дом СВФУ, 2013. С. 135–139.
16. **Третьяков Ф.Ф., Прокопьев А.В.** Сдвиговая модель формирования разломов района Неждaнинского золоторудного месторождения (Восточная Якутия) // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Северо-Востока России: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Т. II. – Якутск: Издательский дом СВФУ, 2013. С. 230–234.
17. Шибаев С.В., **Козьмин Б.М.,** Петров А.Ф., Тимиршин К.В. Лено-Таймырская сейсмическая зона на арктическом шельфе моря Лаптевых // Материалы 8-ой Международной сейсмологической школы «Современные методы обработки и интерпретации сейсмологических данных». – Обнинск: ГС РАН, 2013. С. 353-357.

18. Шибаев С.В., **Козьмин Б.М.,** Петров А.Ф., Тимиршин К.В., Пересыпкин Д.М., Лысова Г.В., Старкова Н.Н. Якутия. // Землетрясения России в 2011 году. – Обнинск: ГС РАН, 2013. С. 44–48.
19. Шибаев С.В. **Козьмин Б.М.,** Старкова Н.Н., Каратаева А.С., Москаленко Т.П. Каталоги землетрясений по различным регионам России. IV.9. Якутия // Землетрясения России в 2011 году. – Обнинск: ГС РАН, 2013. С. 142–146.
20. Шибаев С.В., **Козьмин Б.М.,** Петров А.Ф., Тимиршин К.В. Лено-Таймырская сейсмическая зона на арктическом шельфе моря Лаптевых // Материалы 8-ой Международной сейсмологической школы «Современные методы обработки и интерпретации сейсмологических данных». – Обнинск: ГС РАН, 2013. С. 353–357.
21. Ershova V., **Prokopiev A.,** Khudoley A., Sobolev N., Petrov E. Paleozoic sediments of North-Eastern Siberia and Belkovsky Island (North Siberian Islands): depositional settings and provenance // 3P Arctic, Stavanger, Norway, October 14-18, 2013. P. 50.
22. Malyshev S., Khudoley A., **Prokopiev A.,** Ershova V. Provenance of Late Paleozoic strata on the passie margin from Northeast Siberia: a Nd isotopic study // 3P Arctic, Stavanger, Norway, October 14-18, 2013. P. 167.
23. **Prokopiev A.,** Khudoley A., Egorov A., Gertseva M., Afanasieva E., Sergeenko A., Ershova V., **Vasiliev D.** Late Cretaceous-Early Cenozoic indicators of continental extension on the Laptev Sea shore (North Verkhoyansk) // 3P Arctic, Stavanger, Norway, October 14-18, 2013. P. 170.
24. **Prokopiev A.,** Khudoley A., Ershova V., **Vasiliev D.** Structure and Late Mesozoic – Early Cenozoic evolution of the Verkhoyansk and Olenek fold belts (Laptev Sea shore) junction zone // 3P Arctic, Stavanger, Norway, October 14-18, 2013. P. 48.
25. Soloviev A., Miller E., Zayonchek A., **Prokopiev A.** U-Pb geochronology of detrital zircons suites from Triassic sediments of the Circum-Arctic: insights into Triassic paleogeographic reconstructions // Abstracts of the Symposium «Rodinia-2013: Supercontinental Cycles and Geodynamics», Moscow: PERO Press, 2013. С.
26. **Vasiliev D.A., Prokopiev A.V.** Structure and tectonophysics of the Ust'-Olenek anticline (Olenek foldbelt, Northern Siberian craton // 3P Arctic, Stavanger, Norway, October 14-18, 2013. P. 171.
27. **Козьмин Б.М.,** Петров А.Ф., Тимиршин К.В., Шибаев С.В. Сейсмический мониторинг территории Якутии: 1956-2013 гг. // Тезисы докладов Всероссийской конференции с международным участием «50-летие сейсмологического мониторинга Сибири»– Новосибирск: Изд-во Полиграфика, 2013. С. 67–73.
28. Шибаев С.В., **Козьмин Б.М.,** Петров А.Ф., Тимиршин К.В. Особенности эпицентральных зон сильных землетрясений Якутии // Тезисы докладов Всероссийской конференции с международным участием «50-летие сейсмологического мониторинга Сибири»– Новосибирск: Изд-во Полиграфика, 2013. С. 109–113.
29. Шибаев С.В., **Козьмин Б.М.,** Петров А.Ф., Тимиршин К.В., Ноговицын В.В. Сейсмические пояса на территории республики Саха (Якутия) // Тезисы Международной научной конференции "Современные задачи геофизики, инженерной сейсмологии и сейсмостойкого строительства" посвященной 70-летию основания НАН Республика Армения. –Ереван-Цахкадзор: НАН Республики Армения, 2013. С. 102–104.