

1.Сведения о результатах, достигнутых за отчетный период 2021 года по темам НИР института в рамках фундаментальных научных исследований, предусмотренных «Программа фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2021 - 2030 годы)» (Программа) к выполнению в 2021 г.

1.1. **Три важнейших результата исследований**, расположенных в порядке значимости, с указанием названия института и фамилий авторов и сведений о публикации. Текст по каждому результату объемом 7-10 строк (через 1,5 интервала, размер шрифта 14) должен показывать его сущность, новизну и значимость. При этом значимость результата должна быть понятной и для неспециалиста.

1.5. Науки о Земле

1.5.10.1. Палеогеография и эволюция природной среды

Реконструированы популяционная история и динамика исчезновения шерстистого мамонта на севере Сибири по данным радиоуглеродной геохронологии и палеогенетики. Для построения байесовских возрастных моделей использованы 88 новых и 626 ранее опубликованных радиоуглеродных дат по костным остаткам мамонтов. Показано, что мамонты исчезли на материковой части крайнего северо-востока Азии (Чукотка, северо-восточная Якутия) до наступления позднего дриаса (12,9–11,7 тыс. лет назад). Однако мамонты существовали на севере Восточной Сибири (п-ов Таймыр, Новосибирские острова) до раннего голоцена. Результаты генетического исследования 131-го высококачественного митогенома подтверждают гипотезу о том, что мамонты из нижнеголоценовых рефугиумов Сибири повторно заселили остров Врангеля в начале голоцена. Оказавшись в изоляции на острове Врангеля из-за повышения уровня моря, мамонты жили там до полного исчезновения около 4000 лет назад.

[Dehasque M., Chrzanová Pečnerová P., Muller H., Tikhonov A., Nikolskiy P., **Tsigankova V. I.**, Danilov G. K., Díez-del-Molino D., **Vartanyan S.**, Lister A., Dalén L. Combining Bayesian age models and genetics to investigate the extinction dynamics in Siberian woolly mammoths // *Quaternary Science Reviews*. 2021. Vol. 259. article106913. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2021.106913>].

(СВКНИИ ДВО РАН, г. Магадан; соисполнители – Центр палеогенетики, Швеция, Стокгольм; Шведский музей естественной истории, Швеция, Стокгольм; Стокгольмский университет, Швеция, Стокгольм; Университет Копенгагена, Дания, Копенгаген; Лионский университет, Франция, Лион; Музей естественной истории, Великобритания, Лондон; Зоологический Институт РАН, Россия, Санкт-Петербург; Геологический Институт РАН, Россия, Москва; Музей Антропологии и Этнографии им. Петра Великого (Кунсткамера) РАН)

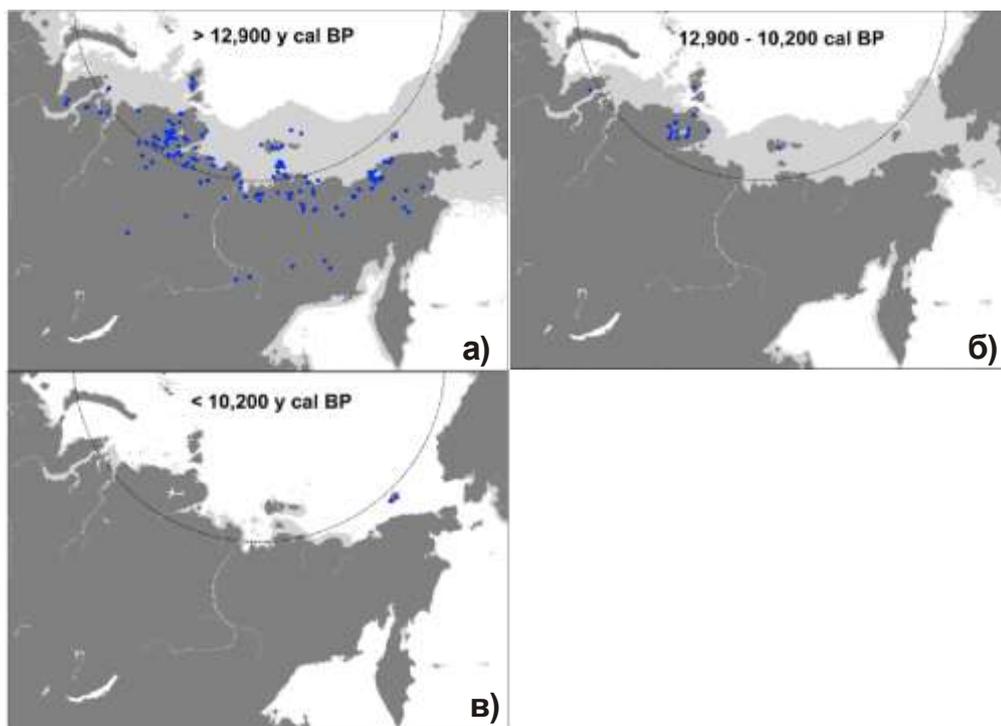


Рис. 1. Расположение костных остатков мамонтов с радиоуглеродным возрастом старше 12.9 кал. тыс. лет назад (а), с возрастом между 12.9 и 10.2 кал. лет назад (б) и возрастом моложе 10.2 кал. лет назад (в).

1.5.5.1. Закономерности образования и размещения твердых полезных ископаемых в различные периоды истории Земли

1.5.5.2. Металлогенические провинции, эпохи и рудные месторождения: от генетических моделей к прогнозу минеральных ресурсов

1.5.2.3. Строение и история формирования глобальных и региональных тектонических структур

Выявлена четкая зависимость особенностей позднемеловой металлогении Востока Азии от палеогеодинамики континентальных окраин в аспекте субдукционных и сдвиговых обстановок. Определена специфика металлогении конкретных локальных обстановок. Показана значимость пост-субдукционного расширения аккреционных орогенных поясов активных окраин континентов для формирования разнотипных месторождений.

[Goldfarb R.J., Mao Jingwen, Qiu Kunfeng, **Goryachev N.** The great Yanshanian metallogenic event of eastern Asia: consequences from 100 million years of plate margin geodynamics // Gondwana Research, 2021. p. 1-28; Mao Jingwen, Liu Peng, Goldfarb R.J., **Goryachev N.A.**, Pirajno F., Zheng Wei, Zhou Meifu, Zhao Chao, Xie Guiqing, Yuan Shunda, Liu Min Cretaceous large-scale metal accumulation triggered by post-subductional large-scale extension, East Asia // Ore Geology Reviews 136 (2021) 104270 p. 1-9]

(СВКНИИ ДВО РАН г. Магадан, соисполнители: Китайский университет наук о Земле; Китайская академия геологических наук; ГЕО университет, Китай; Университет Чаньань, Китай; Университет Западной Австралии; Гонконгский университет, Китай)

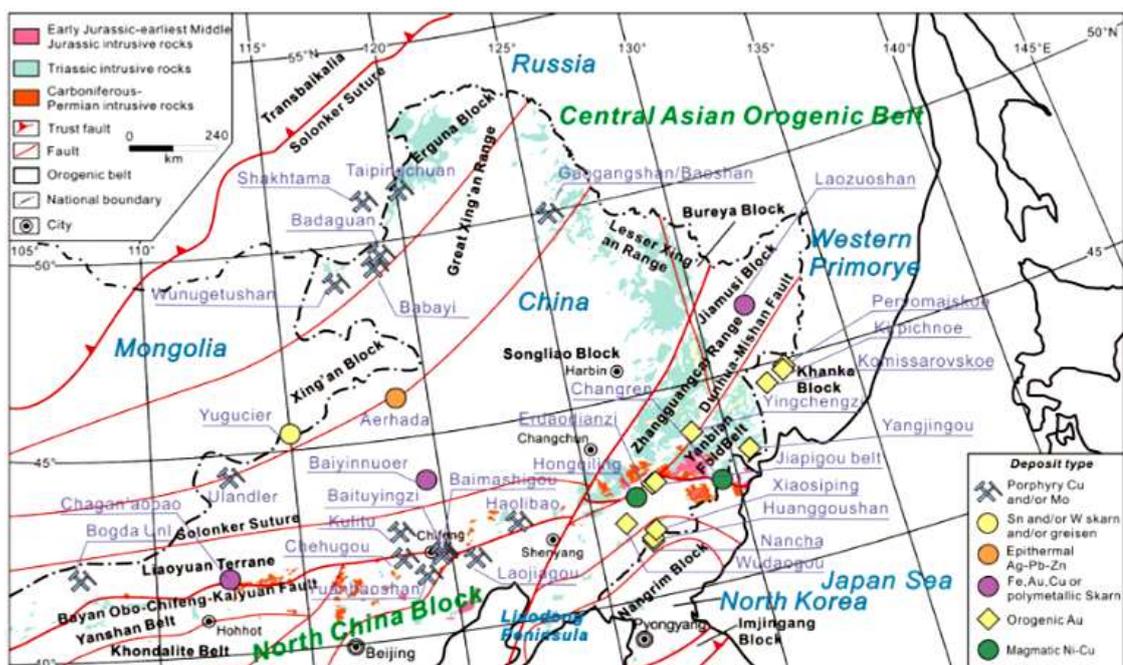


Рис. 2. Распространение триасовых гидротермальных и орогенных месторождений золота Северо-Восточного Китая и Юго-Востока России (Goldfarb R.J. et al., 2021).

1.5.5.1. Закономерности образования и размещения твердых полезных ископаемых в различные периоды истории Земли

1.5.4.2. Изотопная геохимия и геохронология

Представлена наиболее полная характеристика Водораздельной рудоносной площади, содержащей Au-Ag эпитермальные месторождения Двойное и Сентябрьское (Чукотка). Новые U-Pb и Ar-Ar изотопно-геохронологические данные указывают на проявления двух эпизодов магматической и гидротермальной активности. В апте (121-115 млн лет) был сформирован Тытыльвеевский вулканический пояс и высокопродуктивные эпитермальные жилы Водораздельной площади. В сеномане (~ 96 млн лет) на Тытыльвеевский пояс были наложены вулкано-плутонические комплексы Охотско-Чукотского вулканогенного пояса, нарушившие изотопные системы в аптских адуляровых жилах.

[Thomson B., Tellez, C., Dietrich A., Oliver N.H.S., **Akinin V.V.**, Blenkinsop Th. G., Guskov A., Benowitz J., Layer P.W., **Polzunenkov G.** The Dvoynoye and September Northeast high-grade epithermal Au-Ag veins, Vodorazdelnaya district, Chukotka region, Russia. Mineralium Deposita. 2021. <https://doi.org/10.1007/s00126-021-01065-0>

(СВКНИИ ДВО РАН г. Магадан, соисполнители: ООО «Северное золото», рудные компании Бразилии, Чили, Австралии, Университет Аляски, США)

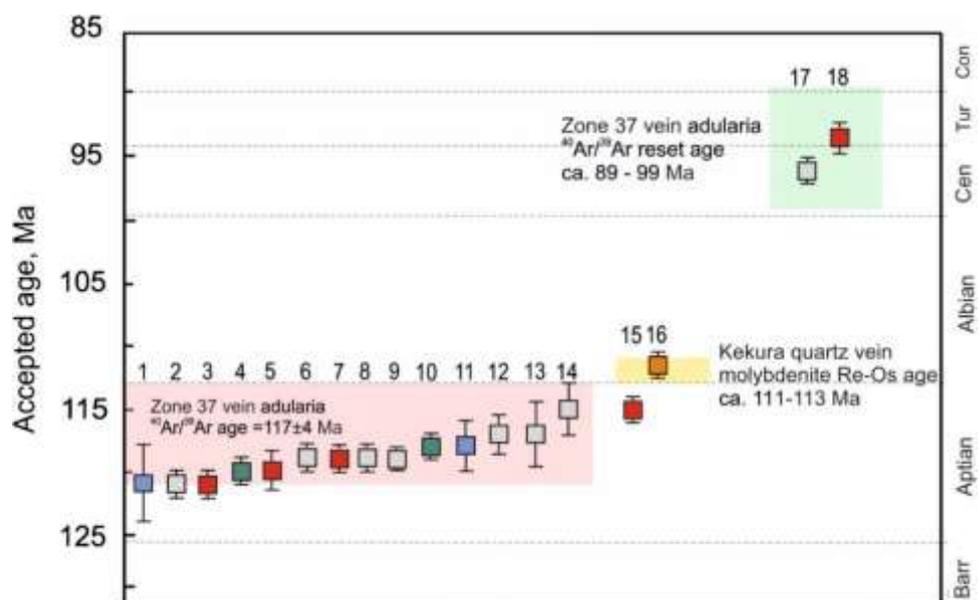


Рис. 3. Суммарные результаты U-Pb датирования циркона (цветные квадраты с погрешностью) из магматических пород и Ar-Ar датирования адуляра (розовая и зеленая области) из Au-Ag жил месторождения Двойное и Сентябрьское (СВ России).

1.5.2.2. Литология; палеонтология, стратиграфия и геологическая корреляция

Результаты мультидисциплинарных исследований пограничных пермо-триасовых континентальных отложений Кузнецкого бассейна, находящегося вблизи излияний Сибирских траппов, считающихся основной причиной позднепермского вымирания, демонстрируют более сложную и диахронную картину этого вымирания, чем считалось ранее. Анализ большой биостратиграфической базы данных позволяет утверждать, что в тропиках и субтропиках оно было более поздним и резким из-за более сильного потепления климата.

[Davydov V., Karasev E., Nurgaliev N., Schmitz M., Budnikov I., **Biakov A.**, Kuzina D., Nurgaliev D., Silantiev V., Urazaeva M., Zharinova V., Zorina S., Gareev B. Climate and biotic evolution within the Permian-Triassic transition in the temperate Northern Hemisphere, Kuznetsk Basin, Siberia, Russia // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. 2021. V. 573. P. 1-26. <https://doi.org/10.1016/j.palaeo.2021.110432>]

(СВКНИИ ДВО РАН, г. Магадан; соисполнители – Казанский (Приволжский) федеральный университет; Палеонтологический институт РАН, г. Москва; Сибирский научно-исследовательский институт геологии, геофизики и минерального сырья, г. Новосибирск; Университет штата Айдахо, США)

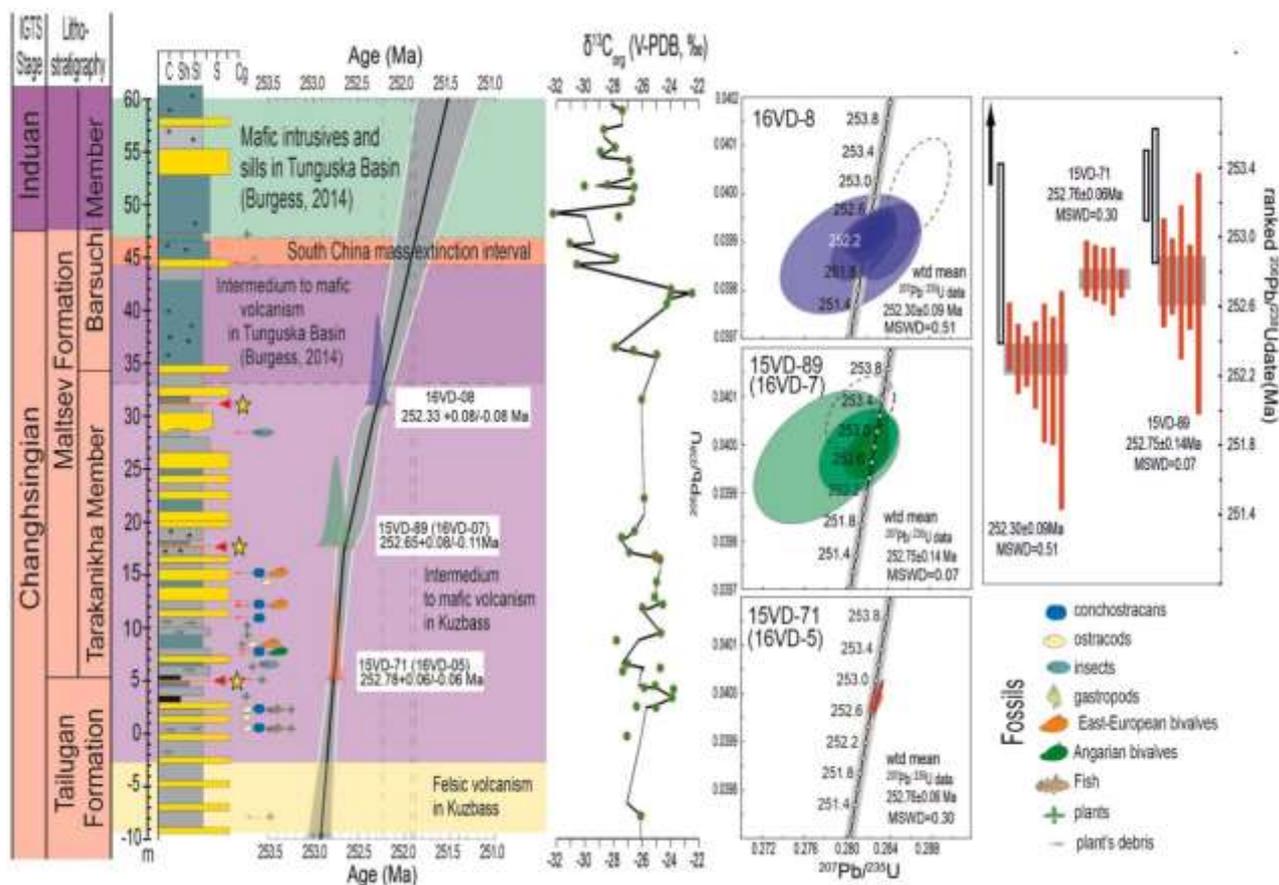


Рис. 4. Изученный разрез пограничных пермо-триасовых отложений Кузнецкого бассейна. Показаны три возрастные датировки цирконов из выделенных туфов и ключевые события, включая начало сибирского траппового вулканизма, уровень массового вымирания в конце перми и граница перми и триаса. Самый большой отрицательный экскурс $\delta^{13}C_{org}$ точно совпадает с предполагаемым уровнем массового вымирания в Южном Китае.

1.5.10.1. Палеогеография и эволюция природной среды

На основе использования выделенного ранее «хаотического» ударного горизонта, который сформировался 3,58 + 0,04 млн лет назад, в качестве абсолютного временного маркера, реконструирована природная среда до и после падения метеорита. Ударное событие сопровождалось резко возникшими пожарами, которые отражаются в повышении концентрации древесного угля до 4 раз в коррелятном «хаотическом горизонте», по сравнению с подстилающими и перекрывающими слоями. Факт нахождения в "хаотическом" горизонте "угольной аномалии" - это, так же как и обнаружение самого "хаотического" горизонта с обломками импактитов, еще одна фундаментальная характеристика ударного события, которая может быть использована для разработки методов стратиграфической корреляции континентальных отложений и выделения в них следов катастрофических событий, сопровождавшихся пожарами.

[Andreev A., Dietze E., **Glushkova O.**, **Smirnov V.**, Wennrich V., Melles M. The Environment at Lake El'gygytyn Area (Northeastern Russian Arctic) prior to and after the Meteorite Impact at 3.58 Ma // *Frontiers in Earth Science*. 9:636983. doi: 10.3389/feart.2021.636983]

(СВКНИИ ДВО РАН, г. Магадан; соисполнители – Институт А. Вегенера, Германия, Потсдам; Институт геологии и минералогии Кельнского университета, Германия, г. Кельн; Институт геологии и нефтегазовых технологий Казанского федерального университета, Россия, Казань)

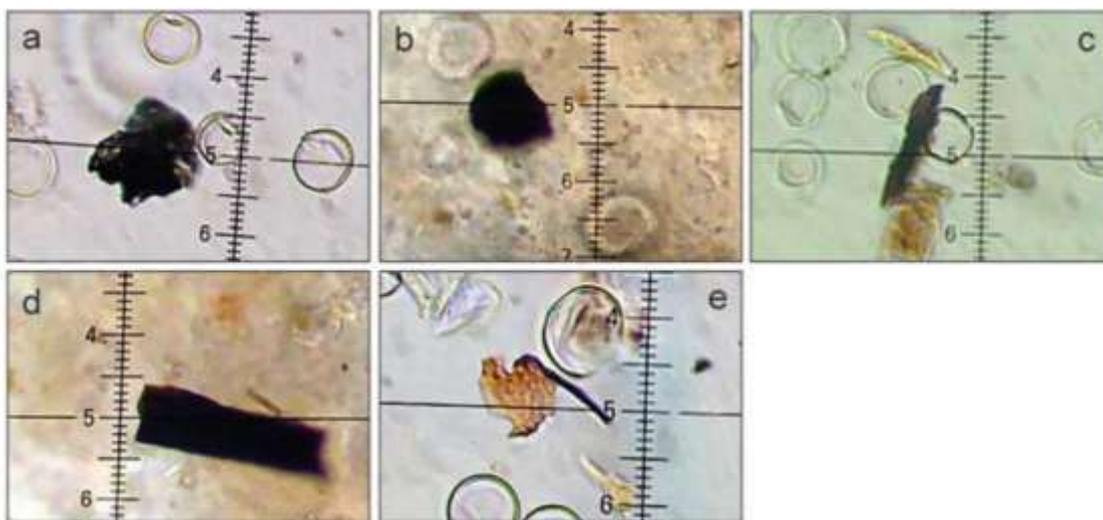


Рис. 5. Морфотипы микроскопических углей, часто встречающиеся в пылевых образцах, геоточки 119, 121 и 124: а) полупрозрачный, неправильной формы, тип М; б) непрозрачный неправильной формы, тип Р; в) угловатые полупрозрачные, тип В; д) угловатые непрозрачные, тип С; е) удлиненные, тип F.

1.5.5.3. Флюидно-магматические системы и процессы рудообразования

Комплексом методов установлены физико-химические условия формирования Au-Ag-S-Se-Cl-Br минерализации месторождения Коррида, отличительной особенностью руд которого является широкий спектр Au-Ag халькогенидов и галогенидов. Специфическая минерализация образовалась в гидротермальной системе LS-типа из среднетемпературных (340-160°C), низкоконцентрированных (3,55-0,18 мас.% экв. NaCl) хлоридных гидротерм на фоне снижения температуры, летучести серы ($\lg fS_2$ от -6 до -27), селена ($\lg fSe_2$ от От -14 до -35) и кислорода ($\lg fO_2$ от -36 до -62), а так же смене pH с почти нейтрального до кислого.

[Kolova, E.E., Savva, N.E., Zhuravkova, T.V., Glukhov, A.N., Palyanova, G.A. Au-Ag-S-Se-Cl-Br Mineralization at the Corrida Deposit (Russia) and Physicochemical Conditions of Ore Formation // Minerals. 2021. 11. 144. <https://doi.org/10.3390/min11020144>]

(СВКНИИ ДВО РАН г. Магадан, соисполнители: Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева, СО РАН)

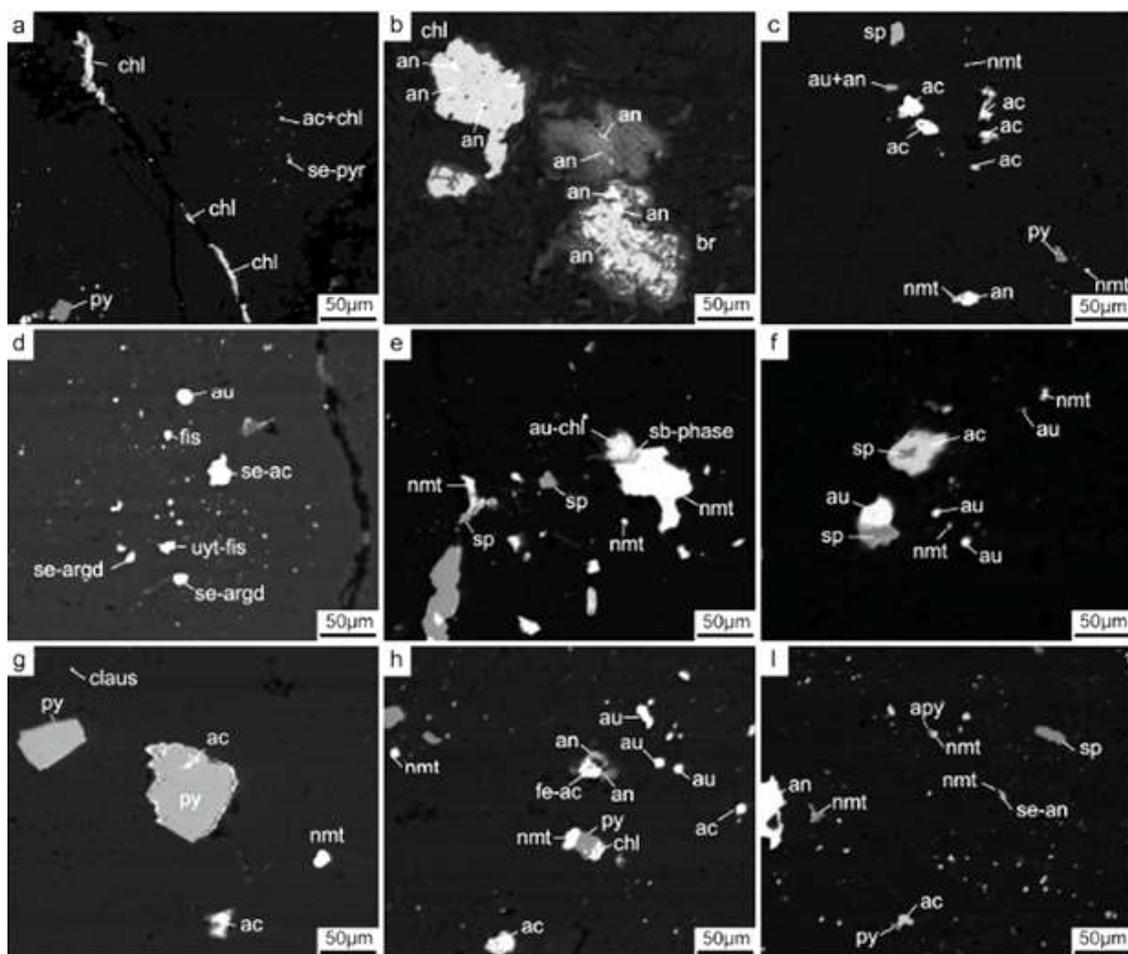


Рис. 6. BSE изображение микроскопических и субмикроскопических частиц Au-Ag-S-Se минералов в халцедоне рудных тел месторождения Коррида.

1.5.4.2. Изотопная геохимия и геохронология

1.5.2.3. Строение и история формирования глобальных и региональных тектонических структур

Получены первые данные по изотопному составу кислорода в магмах Охотско-Чукотского вулканогенного пояса (СВ России), которые вместе с изотопными данными по Sr и Nd указывают на изотопно-тектоническую сегментацию пояса. Пространственные вариации изотопного состава Sr и Nd в магмах ОЧВП демонстрируют различие источников в Охотском и Чукотском сегментах пояса. Для магм Западно-Охотского сегмента пояса установлены самые низкие расчетные величины $\delta^{18}\text{O}$, связанные с ассимиляцией гидротермально измененных пород докальдерных комплексов. Для магм Чукотского сегмента установлены высокие значения величин $\delta^{18}\text{O}$, обусловленные ассимиляцией достаточно зрелой коры.

[Акинин В.В., Биндеман И.Н. Вариации изотопного состава кислорода в магмах Охотско-Чукотского вулканогенного пояса. Доклады Российской академии наук. Науки о Земле. 2021. Т.499, № 1, С. 26-32. DOI: 10.31857/S2686739721070033]

(СВКНИИ ДВО РАН, г. Магадан; соисполнители – Орегонский университет, США)

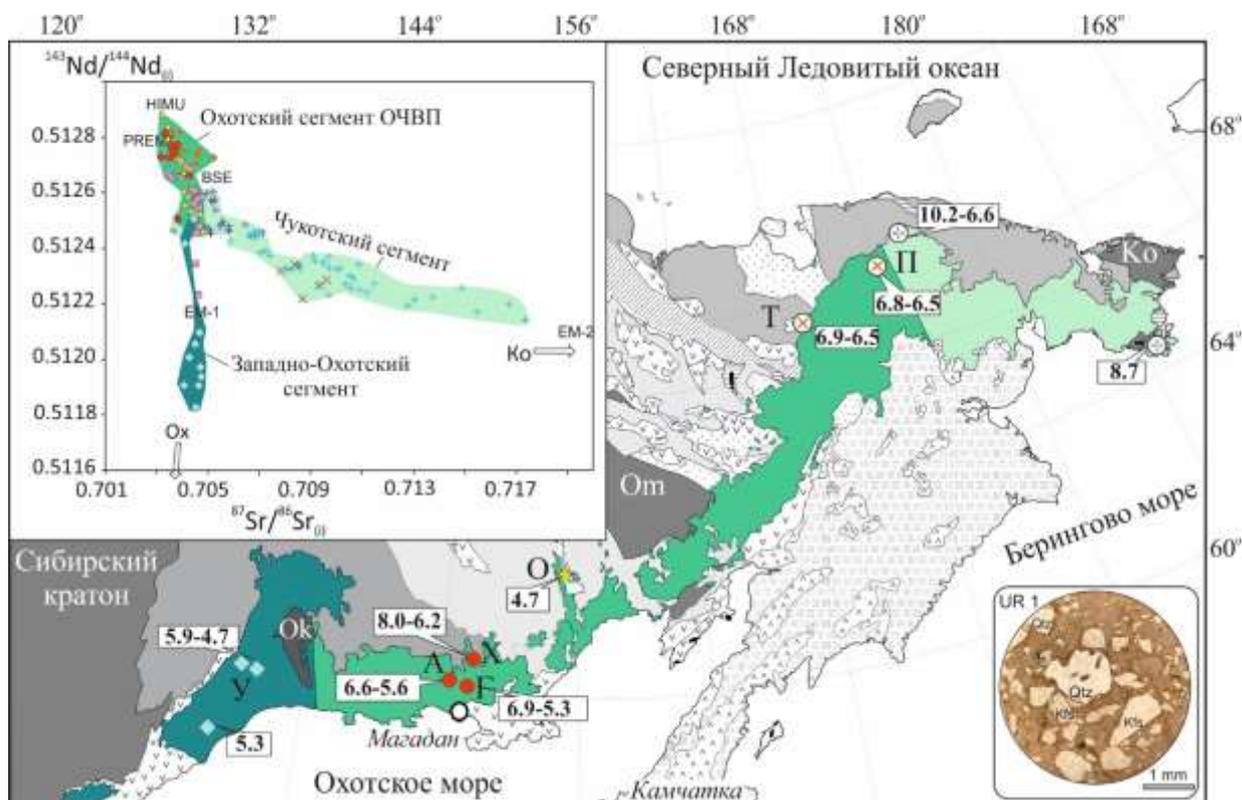


Рис. 7. Вариации изотопного состава Sr, Nd и O в известково-щелочных магмах Охотско-Чукотского вулканогенного пояса (ОЧВП). Разными оттенками зеленого на карте и диаграмме показаны сегменты ОЧВП, выделенные по первичным изотопным отношениям $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ и $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$, врезка вверху слева. Местоположение исследованных образцов и вариации $+d18\text{O}$ в магмах показаны на карте.

1.5.2.2. Литология; палеонтология, стратиграфия и геологическая корреляция

На основании сопоставления трендов $\delta^{13}\text{C}$, установленных в разрезах Южного Китая и Ирана надобласти Тетис и разреза по р. Паутовая (Колымо-Омолонский регион, Бореальная надобласть) впервые определено примерное положение границы вучапинского и чансинского ярусов верхней перми на Северо-Востоке России. Эта граница проходит в средней части бивальвиевой зоны *Intomodesma costatum* хивачского регионального горизонта. Сделанный вывод подтверждается также ранее полученной датировкой цирконов из прослая туфа ниже вучапинско-чансинской границы в этом же разрезе и значениями $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ из раковин брахиопод-спириферид хорошей сохранности из стратотипического разреза верхней части хивачского регионального горизонта на Омолонском массиве.

[Бяков А.С., Захаров Ю.Д., Хорачек М., Горячев Н.А. О положении границы вучапинского и чансинского ярусов на Северо-Востоке России по радиоизотопным и хемостратиграфическим данным // ДАН. Науки о Земле. 2021. Т. 500. № 2. С. 131–134] (СВКНИИ ДВО РАН, г. Магадан; соисполнители – Казанский (Приволжский) федеральный университет; Дальневосточный геологический институт ДВО РАН, г. Владивосток; Венский университет, Австрия)

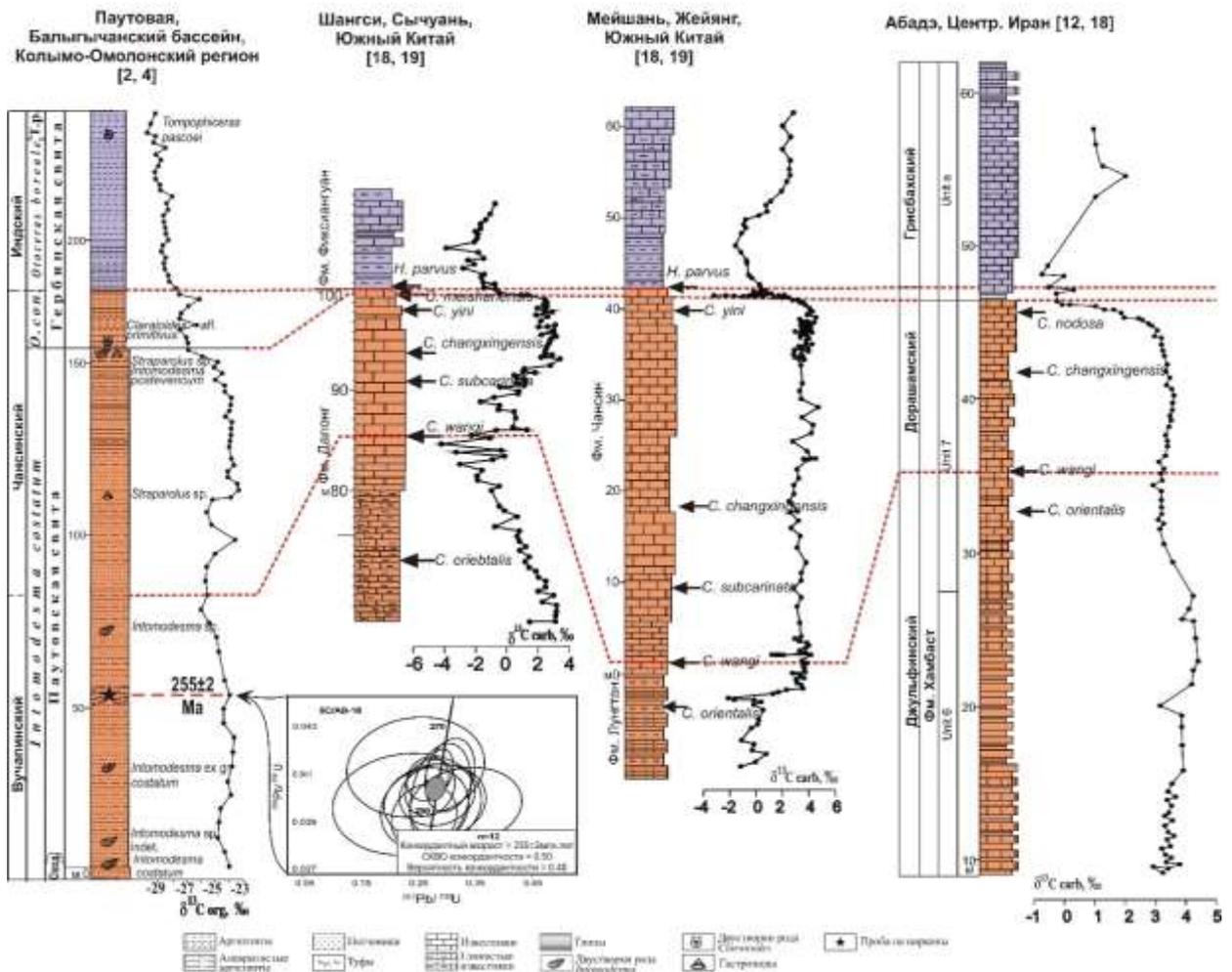


Рис. 8. Корреляция вучапинско-чансинских отложений Северо-Востока России и надобласти Тетис.

6.1. Исторические науки

6.1.3.13 Культурное взаимодействие, общественные отношения и становление ранних государств в Евразии и эпоху Великого переселения народов и средневековья

Изучены популяционные связи населения, оставившего коллективное захоронение на м. Братьев в заливе Бабушкина. Палеогенетические данные подтверждают гипотезу о принадлежности погребения к древнекорякской культуре. Результаты статистического анализа показали наличие антропологического компонента, сближающего древних коряков с нивхами, а также возможные популяционные контакты между древними коряками и носителями эпидзёмонских традиций с о-ва Хоккайдо. Также они позволяют говорить об общих эпизодах популяционной истории у группы с м. Братьев и представителей охотской культуры. Все это свидетельствуют о сложности состава древнекорякского населения, которая может быть одной из причин максимальной антропологической гетерогенности современных коряков среди палеоазиатских групп. [Моисеев В. Г., Зубова А. В., Гребенюк П. С., Федорченко А. Ю., Лебединцев А. И., Малярчук Б. А. Популяционные связи североохотского населения по материалам коллективного погребения на м. Трех Братьев (краниологические данные) // Археология,

(СВКНИИ ДВО РАН г. Магадан, соисполнители: Музей антропологии и этнографии РАН, г. Санкт-Петербург; Институт биологических проблем Севера ДВО РАН, г. Магадан; Институт археологии и этнографии СО РАН, г. Новосибирск)

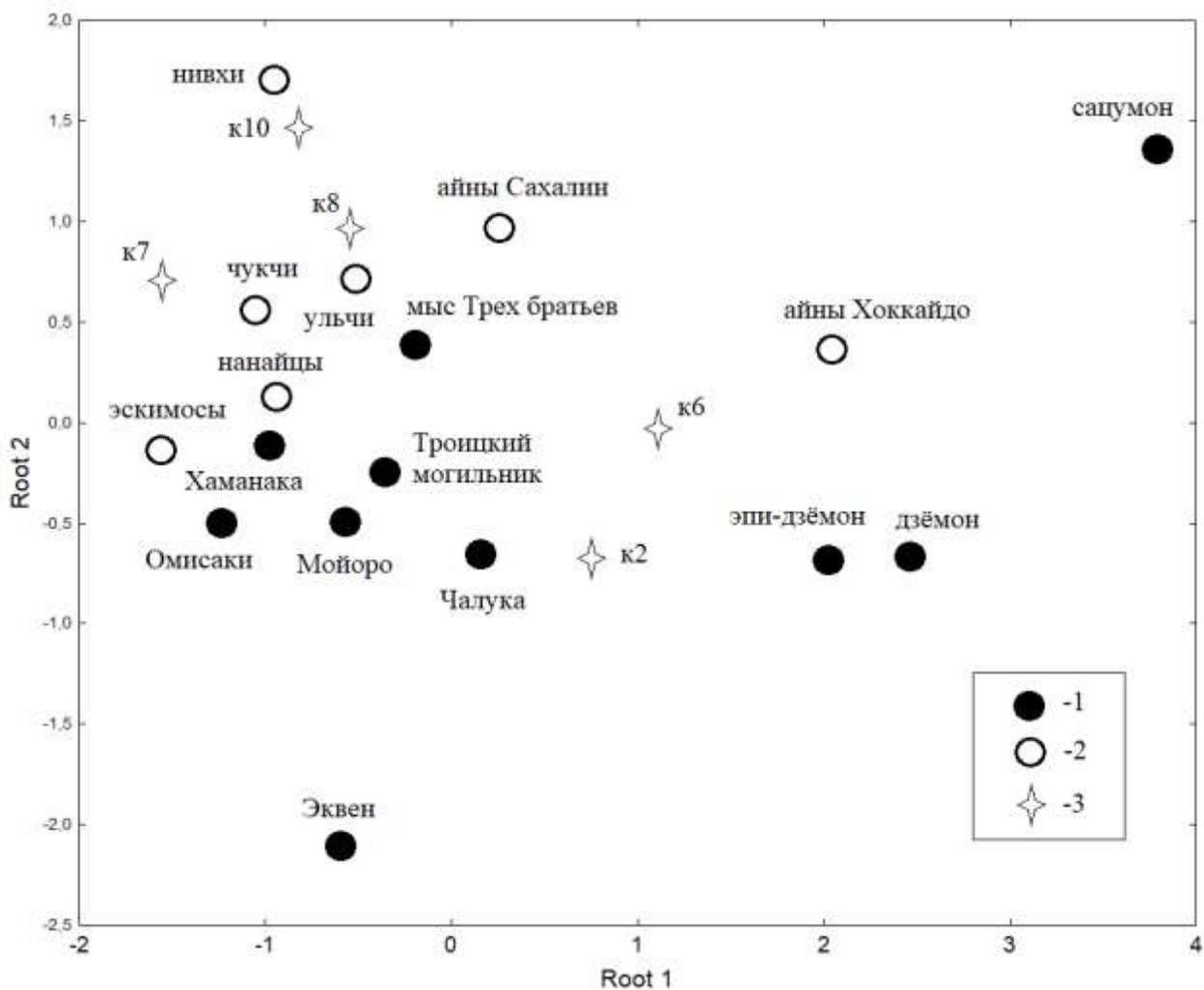


Рис. 9. Расположение 17 групп с территории Дальнего Востока в пространстве I и II канонических векторов. 1 – древние серии, 2 – близкие к современности серии, 3 – отдельные индивидуумы из захоронений с м. Трех братьев.

1.2. **Основные результаты законченных работ (или крупных этапов работ)**, полученные в 2021 году в научных организациях, находящихся под научно-методическим руководством ДВО РАН. По каждому результату (объемом 7-10 строк) необходимо привести краткое изложение сущности результата, его новизны, научной и практической значимости. После этого в скобках даются не более 2-х ссылок на монографии и/или статьи в рецензируемых изданиях, отражающих сущность результата (указываются публикации 2021 года).

Впервые проведено рений-осмиевое датирование самородного золота ряда месторождений Индигирского сектора Яно-Колымского орогенного пояса. Уточнено время проявления минерализации как после главного этапа орогенного магматизма в связи с региональными позднеорогенными сдвиговыми движениями, аналогично Сихотэ-Алиньскому поясу. Приведены новые данные по типоморфизму сульфидов и геохимии изотопов серы золоторудного месторождения Бадран Индигирского сектора Яно-Колымского орогенного пояса. Выявлена волновая вертикальная зональность оруденения, характерная для подобных месторождений, установленная ранее для Нежданинского месторождения Южного Верхоянья.

[Фридовский В.Ю., **Горячев Н.А.**, Крымский Р.Ш., Кудрин М.В., Беляцкий Б.В., Сергеев С.А. Возраст золотого оруденения Яно-Колымского металлогенического пояса, Северо-Восток России: первые данные Re-Os изотопной геохронологии самородного золота // Тихоокеанская геология, 2021, №4, С. 18-32); Фридовский В.Ю., Полуфунтикова Л.И., Кудрин М.В., **Горячев Н.А.** Локальный изотопный состав серы и геохимические характеристики золотоносных сульфидов орогенного месторождения Бадран, Яно-Колымский металлогенический пояс (Северо-Восток Азии) // Доклады Российской Академии Наук. Науки о Земле, 2022, Том 502, № 1, С. 1-7]

Охарактеризовано золото-мышьяковое оруденение промышленного месторождения Погромное. Показана роль мышьяка как важного комплексобразователя и элемента способствовавшего переносу и отложению золота в условиях среднетемпературного рудогенеза.

[Вилор Н.В., Волкова М.Г., Будяк А.Е., **Горячев Н.А.**, Павлова Л.А., Спиридонов А.М., Брянский Н.В., Данилов Б.С. Сульфоарсенидное оруденение с золотом в зоне смятия на Восточно-Забайкальской ветви Монголо-Охотской сутуры (месторождение Погромное, Восточное Забайкалье, Россия) // Тихоокеанская геология, 2021, № 4, С. 33-50]

Установлено, что формирование золотосодержащих рудных тел Штокового рудного поля приуроченного к области наложения Хурчан-Оротуканской зоны ТМА на структуры ЯКОП происходило в три этапа: 1 – метасоматический; 2 – гидротермально-метасоматический; 3 – гипергенный. Руды сформированы высоко-, среднетемпературным (от 412°C), средне-, низкоконцентрированным (10–0.9 мас.% экв. NaCl), углекислотно-водно-солевым (хлоридным) гидротермальным флюидом. Основная золоторудная минерализация Штокового рудного поля соответствует «глубинной» группе золото-редкометалльной формации. Спецификой объекта является наличие поздней эпитепирмальной минерализации, которая связана с влиянием ОЧВП.

[Глухов А.Н., Фомина М.И., Колова Е.Е. Золотая минерализация Штокового рудного поля (Магаданская область) // Вестник Северо-Восточного научного центра ДВО РАН, 2021, № 1. – С. 13–29. DOI: 10.34078/1814-0998-2021-1-13-29]

В рудах месторождения Павлик обнаружено полиминеральное включение, состоящее из самородного золота с прерывистой оторочкой мелких кристаллов арсенопирита в сростании с более крупными (до 50 мкм) кристаллами чистого альбита. По данным рентгеноспектрального анализа в пирите присутствует примесь мышьяка до 2,2

%; пробность Au составляет около 790 ‰. Обнаруженная зональная золото-альбит-арсенопиритовая ассоциация, закапсулированная в пирите, может свидетельствовать о переносе и отложении золота в сложных сульфоарсенид-Na-силикатных системах, формирующихся в результате гидротермально-метасоматической проработки исходных пород.

[Соцкая О.Т., Горячев Н.А. О находке золото-альбит-арсенопиритовой ассоциации в рудах орогенного месторождения золота Павлик (Северо-Восток России) // Вестник Северо-Восточного научного центра ДВО РАН, 2021, № 2. С. 116-119. Раздел – Краткие сообщения]

Получены новые данные о различных генерациях золотоносных пирита и пирротина месторождения Голец Высочайший (южное обрамление Сибирского кратона). Изучены их морфологические, геохимические и изотопные особенности. Каждая из них сформировалась в связи с отдельным этапом эволюции неопротерозойских отложений региона: 1) диагенез (610 млн лет); 2) катагенез (570–520 млн лет); 3) метаморфизм (~450–430 млн лет); 4) тектоно-магматическая активизация (330–270 млн лет). $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ методом датированы генерации пирита-III и пирита-IV, показавшие возраста, которые соответствуют двум ранее установленным возрастным этапам формирования золотого оруденения и проявления гранитного магматизма.

[Тарасова Ю.И., Будяк А.Е., Иванов А.В., Горячев Н.А., Игнатьев А.В., Веливецкая Т.А., Радомская Т.А., Блинов А.В., Бабяк В.Н. Типоморфизм, типохимизм и изотопно-геохимические характеристики сульфидов железа месторождения Голец Высочайший (Восточная Сибирь) // Записки Российского Минералогического Общества 2021, Ч. CL, № 1, С. 63–75]

Охарактеризованы структурные условия локализации и проведено Re-Os датирование сульфидов золоторудного месторождения Малиновское из зоны Центрально-Сихотэ-Алиньского разлома. Показано, что оруденение сформировано в условиях трансформного сдвига, на этапе позднеорогенного развития территории, что позволяет проводить параллели с другими орогенными структурами, в т.ч. и Яно-Колымским орогенным поясом. Приведены первые данные по минералогии руд Намовского рудопроявления, совместно с охарактеризованным Малиновским месторождением, входящего в состав позднемеловой Водораздельной золоторудно-магматической системы гранитоидов монзонитоидного ряда.

[Доброшевский К.Н., Горячев Н.А. О возрасте и геодинамических факторах формирования золотого оруденения Малиновского месторождения (Сихотэ-Алиньская золотоносная провинция, Россия) // Тихоокеанская геология, 2021, №3, С. 28-40; Гребенникова А.А., Доброшевский К.Н., Вах А.С. Горячев Н.А., Карабцов А.А. Геологическая позиция и золото-висмутовая минерализация рудопроявления Намовского (Южный Сихотэ-Алинь) // Геологические процессы в обстановках субдукции, коллизии и скольжения литосферных плит. Материалы V Всероссийской конференции с международным участием. Владивосток, 20–23 сентября 2021 - Владивосток: ДВФУ, 2021, С. 148-152]

Проведены исследования по геохимической характеристике одного из крупнейших золоторудно-магматических узлов Восточного Забайкалья. Показана возможность выявления закономерных рудно-магматических ассоциаций по данным поисковой геохимии, дополненным минералогическими исследованиями.

[Ефремов С.В., Спиридонов А.М., Горячев Н.А., Будяк А.Е. Эволюция Карийской рудно-магматической системы (Восточное Забайкалье, Россия): опыт применения мелкомасштабной геохимической съемки // Геология рудных месторождений, 2021, т.63, № 3. – С. 283-294]

Сделан обзор золотого оруденения Саяно-Байкальского орогенного пояса. Выявлено, что гранитоидный магматизм играл важную роль в локализации и распространении золотого оруденения орогенного типа. Это позволяет проводить сопоставление с похожей минерализацией Патомского сектора данного пояса. Обоснована определяющая роль каледонского тектогенеза в формировании большинства из рассмотренных месторождений золота. Показано, что тесные связи с гранитоидным магматизмом прослежены с неопротерозоя.

[Damdinov B.B., Xiao-Wen Huang, **Goryachev N.A.**, Zhmodik S.M., Mironov A.G., Damdinova L.B., Khubanov V.B., Reutsky V.N., Yudin D.S., Travin A.V., Posokhov V.F. // Intrusion-hosted gold deposits of the southeastern East Sayan (northern Central Asian Orogenic Belt, Russia): A review // Ore Geology Review 139 (2021) 104451, p. 1-21)]

Освещены методические проблемы, возникающие при производстве поисковых работ на благородные и цветные металлы, и их возможные решения. Обоснована оптимальность работы с квадратными сетями литохимического опробования на региональных и ранних стадиях поисковых работ. Это, прежде всего, обусловлено появлением современных методик геохимических поисков (ММИ, МАСФ и аналогов).

[**Прийменко В.В., Глухов А.Н.** Проблемы оптимизации поисковых работ // Разведка и охрана недр, 2021, № 8. – С. 3–9]

Обоснованно предложение применения плей-анализа для прогнозирования и поисков рудных месторождений. Рудный плей – совокупность месторождений, рудопроявлений и перспективных участков, имеющих общий генезис и приуроченных к одному структурно-вещественному комплексу. Поиски и разведка месторождений одного плея ведутся по одной методике; выявленные месторождения имеют сходные технологические свойства руд. Геолого-генетическая и технологическая однородность плеев упрощает их прогнозную оценку.

[**Глухов А.Н.** Применение плей-анализа при поисках и разведке рудных месторождений // Отечественная геология, 2021, № 5. – С. 50–55. DOI:10.47765/0869-7175-2021-10004]

Изучено криогенное состояние массива горных пород одного из россыпных месторождений золота среднего течения реки Дебин и коренного золоторудного месторождения Кубака. Комплекс электроразведочных методов продемонстрировал высокую эффективность для целей выделения талых пород в массиве многолетнемерзлых. Он может быть рекомендован для изучения криогенного состояния грунтов, а также инженерно-геокриологических процессов, а так же способствовать выделению перспективных промышленных блоков.

[**Хасанов И.М., Волков В.Н.** // Использование геофизических методов для изучения криогенного состояния пород, разрабатываемых золоторудных месторождений Магаданской области // Вестник Северо-Восточного научного центра ДВО РАН, 2021, № 1, с. 30–39]

Атлас «Геологические памятники Северо-Востока России. Магаданская область и Чукотский автономный округ» содержит систематизированные сведения о наиболее интересных и значимых геологических объектах территории, которые представляют научную, познавательную и эстетическую ценность, являясь важнейшими элементами природного ландшафта. Издание предназначено для геологов широкого профиля, краеведов, экологов, туристов и всех граждан России и зарубежных стран, кого интересуют вопросы сохранения природного наследия.

[Геологические памятники Северо-Востока России. Магаданская область и Чукотский автономный округ / **В. В. Акинин, А. В. Альшевский, А. С. Бяков, Н. А. Горячев, Н. В. Григорьев, О. Ю. Глушкова, П. Ю. Жданов, П. С. Минюк, А. Н. Наумов, А. И. Нутевги,**

Ю. В. Прусс (автор идеи), **В. Н. Смирнов**. – Магадан : Охотник, 2021. – 120 с. ISBN 978-5-906641-81-6]

Установлено, что Au-Ag руды месторождения Пепенвеем образовались из низкотемпературных (236–137°C), низкоконцентрированных (1.57–0.18 мас. % экв. NaCl) хлоридных гидротерм на фоне снижения фугитивностей серы ($\log fS_2$ от -10 до -21) и кислорода ($\log fO_2$ от -36 до -62), смене близнеитральных растворов на более кислые. Этих условиях на ранней стадии отлагались пирит, арсенопирит, марказит, далее сульфиды Pb, Zn и Cu, а в завершении произошло отложение самородного золота, пираргирита, стефанита, прустита, минералов пирсеит-полибазитового ряда, акантита и других минералов Ag.

[Журавкова Т.В., Колова Е.Е., Савва Н.Е., Глухов А.Н., Пальянова Г.А., Бортников Н.С. Минеральный состав и физико-химические условия образования Au-Ag-эпитермального месторождения Пепенвеем (Чукотка) // Геология и геофизика, 2021. б/н С. 71-80].

На примере Au-Ag рудопроявлений Пепенвеем и Коррида изучена взаимосвязь физико-химических условий образования руд и их минерального состава от геолого-структурной позиции. Установлено, что относительно простой минеральный составом руд, стабильные РТХ параметры формирования и отсутствие «продвинутых» фаций гидротермально-метасоматических образований (Пепенвеем) обеспечивались локацией в пределах стабильной грабенообразной моноклинали, а широкое развитие зональных ореолов метасоматитов, обилие минеральных видов, резкие градиенты давлений и температур (Коррида) обусловлено нестабильной тектонической обстановкой плутоногенного поднятия.

[Глухов А.Н., Тихомиров П.Л. Эргувеемский рудный район Восточной Чукотки: влияние тектоники рудоносных вулканоструктур на состав золото-серебряной минерализации // Отечественная геология, 2021, № 3-4. – С. 52–59. DOI:10.47765/0869-7175-2021-10022]

Проанализировано геологическое строение и минеральный состав руд месторождений и рудопроявлений Au, Ag, Pb, Cu, развитых в пределах Омолонского кратонного террейна. Намечены рудные формации, к которым они относятся. Показано, что главные черты металлогении террейна обусловлены его жесткой глыбовой структурой с кристаллическим фундаментом, консолидированным в дорифейское время. Это привело к сужению спектра рудных формаций, формированию протяженных глубинных магмо- и рудоконтролирующих разломов и формированию крупных по запасам месторождений.

[Глухов А.Н. К вопросу о рудных формациях благородных и цветных металлов Омолонского террейна (Северо-Восток Азии) // Вестник Северо-Восточного научного центра ДВО РАН, 2021, № 3. – С. 18–33. DOI: 10.34078/1814-0998-2021-3-18-33]

Для палеозойского окраинно-континентального магматизма Омолонского массива выделен этап постсубдукционного рифтогенеза, характеризовавшийся формированием вулcano-плутонических ассоциаций шошонит-латитового состава, хронологические границы которого определены как 335–286 млн. лет. Высказано предположение, что именно на этом этапе, были сформированы Au-Ag эпитермальные руды Омолонского массива. На их парагенетическую связь указывают такие специфические особенности, как высокое Au/Ag отношение, низкая сульфидность руд, широкое развитие флюорита и теллуридов, низкие значения первичного изотопного отношения Sr (0,703–0,706).

[Глухов А.Н., Прийменко В.В., Самсонов А.А. К вопросу о возрасте и тектонической позиции эпитермального золотого оруденения Омолонского массива (Северо-Восток Азии) // Вестник Московского университета. Серия 4: Геология. 2021. № 6, С. 61-69.]

Получены новые данные о геологическом строении и составе рудопроявлений конгинской магматической зоны, наложенной на Омолонский кратонный террейн. Показано, что возраст и состав гранитоидов конгинской зоны аналогичны вулканоплутоническим комплексам ОЧВП (пенжинский сегмент). Охарактеризованы рудопроявления медно-молибден-порфировой, золото-серебряной и серебро-полиметаллической формаций. Оруденение конгинской зоны по составу близко месторождениям ОЧВП, отличаясь более высокими концентрациями молибдена в медно-порфириновых рудах, а также преобладанием серебро-полиметаллического оруденения над золото-серебряным.

[Глухов А. Н., Прийменко В. В., Фомина М. И., Акинин В. В. Металлогения Конгинской зоны Омолонского террейна (Северо-Восток Азии) / Вестник Северо-Восточного научного центра ДВО РАН, 2021, № 2. - С. 3-17]

Установлено, что Au-Ag руды месторождение Бургали убогосульфидные, отличаются тонковкрапленной минерализацией, широким развитием халцедона, Au- и Te-содержащего пирсеита, присутствием аргиродита, селенистым петровскаитом и ютенбогаардитом. Поздние кварцевые жилы содержат обломки углистых алевролитов раннекарбонového возраста, что указывает на карбонový возраст рудной минерализации. Руды обогащены халькофильными (Au, Ag, As, Sb, Te, W, Mo, Bi) и бедны редкоземельными элементами, а в спектре РЗЭ преобладают легкие лантаноиды. Полученные результаты позволили отнести месторождение Бургали к HS типу с минимальным эрозионным срезом.

[Волков А.В., Савва Н.Е., Ишков Б.И., Сидоров А.А., Колова Е.Е., Мурашов К.Ю. Эпитермальное Au-Ag месторождение Бургали в палеозойском Кедонском вулканическом поясе (Северо-Восток России) // Геология рудных месторождений, 2021, том 63, № 13. – С. 40–62]

В порядке дискуссии показаны многочисленные геолого-структурные и минералогические факты, описывающие пересечение палеозойских рудных жил карбонowymi и мезозойскими на золото-серебряном месторождении Кубака. Совокупность приведенных наблюдений не позволяет на основе изотопно-геологических исследований однозначно ограничить возраст оруденения верхним карбоном, как это сделано В.В. Акининым и др. (2020) на образцах руд и пород, отобранных в единичном обнажении рудного тела в карьере Цокольной зоны.

[Сидоров А.А., Савва Н.Е., Ишков Б.И., Волков А.В., Степанов В.А., Шишакова Л.Н. Возраст эпитермального золото-серебряного оруденения на месторождении Кубака (Омолонский кратонный террейн, Северо-Восток России) геологические и изотопно-геохронологические (U-Pb, 40Ar/39Ar) ограничения. Дискуссия // Тихоокеанская геология, 2021, том 40, № 2. – С. 90–97]

Исследован характер метасоматических изменений проявленных в рудном поле Мо-порфиривого месторождения Аксу (Коркодон-Наяханский ряд интрузий, ОЧВП) выявило асимметричность их ореолов и ассоциацию с разными типами руд. В ядре проявлены Мо (Cu, Au)-порфириновая минерализация и калишпат-мусковитовые изменения. В СЗ, приподнятом, блоке – Au, Bi (As, Cu) вкрапленные, штокверковые руды и эпидот-биотитовые и эпидот-пироксеновые изменения, а в ЮВ – отмечается последовательный переход от калишпат-серицитовых до аргиллитов и Ag, Pb, Zn (Cu, Bi, As, Au) минерализация. Установленная зональность обусловлена тектонически-блоковым строением рудного поля.

[Соцкая О.Т., Михалицына Т.И., Савва Н.Е., Горячев Н.А., Маматюсупов В.М., Семьшев Ф.И., Малиновский М.А. Рудно-метасоматическая зональность молибден-

порфировой системы Аксу (Северо-Восток России) // Вестник Северо-Восточного научного центра ДВО РАН, 2021, № 3. – С. 3-17. DOI: 10.34078/1814-0998-2021-3-3-17]

Показано, что уникальность исключительно высокой сереброносности (1600, а в среднем 1067 г/т Ag) в рудах Ag-Pb-Zn-месторождения Гольцовое связана с положением его в осевой зоне незавершенного континентального рифта (отсутствие отражающего слоя) и интенсивным привнесом Ag из мантийного источника. Предложена модель двухэтапного образования минерализации. На первом этапе – отложение Ag-Pb-Zn-руд в связи с функционированием вулканогенной гидротермальной системы. На втором этапе – наложение Sn-минерализации на Ag-Pb-Zn-жилы, в результате поступления оловоносного магматогенного флюида на нижние горизонты месторождения.

[Савва Н.Е., Волков А.В., Любимцева Н.Г., Сидоров А.А., Прокофьев В.Ю., Мурашов К.Ю., Сидорова Н.В. Ag-Pb-Zn месторождение Гольцовое (Северо-Восток России): геологическое строение, минералого-геохимические особенности, условия рудообразования // Геология рудных месторождений, 2021, том 63, № 3. – С. 207–235]

В рудах эпитептермального Au-Ag месторождения Теплое изучена тройная структура распада твердого раствора Ag-Cu-S. Она возникла в результате перераспределения вещества обусловленного пространственным совмещением вулканогенного Au-Ag оруденения с относительно более поздним – медно-порфировым. Находка маккинстриита, позволяет считать вхождение меди в акантит структурным примесным элементом. Маккинстриит-ялпаитовая структура образовалась при затвердевании малоподвижной, вязкой субстанции, подобной коллоиду, в метастабильной обстановке, в низкотемпературных условиях и сопровождалась структурной перестройкой слагающих ее минералов.

[Брызгалов И.А., Савва Н.Е., Кононов О.В., Волков А.В. Особенности структур распада твердого раствор Cu-Ag сульфидов на месторождении Теплое (Северо-Восток России) // Вестник Северо-Восточного научного центра ДВО РАН, 2021, № 2. – С. 31–40]

Изучены взаимоотношений рудного тела месторождения Купол и пересекающей его дайки. Определены следующие геологические критерии, указывающие на ее пострудный возраст: остеклование материала дайки на контакте с жилой; цементирование риолитом раздробленного кварцевого жильного материала; появление отдельных мелких апофиз дайки, проникающих в кварцевую жилу; ксенолиты кварцевого жильного материала в теле дайки; отсутствие проникновения в дайку апофиз рудного тела. Сделаны выводы, что внедрение дайки произошло в остывшую систему выполняя трещины отрыва, а процесса имел дилатационный характер и не повлиял на продуктивность рудной системы.

[Савва Н.Е., Волков А.В., Сидоров А.А., Бянкин М.А. Взаимоотношение рудного тела, вулканических пород и дайки риолитов на эпитептермальном месторождении Купол (Западная Чукотка) // Вулканология и сейсмология, 2021, № 3. – С. 1–13]

Предложена новая концепция образования агатов в базальтах, объясняющая происхождение SiO₂, для заполнения халцедоном газовых пузырей. Модель основана на частичном растворении в базальтах минералов содержащих Si (пироксенов, полевых шпатов) эманациями вулканического фтора, перемещающегося в поровом пространстве, с последующим образованием газообразного четырехфтористого кремния, заполняющего камеры. Последующее поступление вадозовых вод (H₂O) приводит к образованию геля кремнезема и его полимеризации. Чем медленнее поступает H₂O в газовые пузыри, тем тоньше полосчатость агатов.

[Savva N.E. New Concept of Silica Source in Agates (Fluoride Model) // Mini Review, 2021, Volume 28. Issue 1. – P. 1-6. DOI: 10.19080/IJESNR.2021.28.556226]

Получены результаты комплексного изучения вещественного состава вмещающих пород и руд золоторудного месторождения «Среднеканская дайка». Установлено, что формирование руд происходило в несколько этапов: метаморфогенный, гидротермально-метасоматический (продуктивный) и гипергенный. При этом решающую роль в формировании золотого оруденения играет структурный контроль, выраженный брекчированием и гидротермально-метасоматической проработкой пород с осаждением золота в ослабленных зонах. Проведены технологические исследования, установлена эффективность обогащения руды месторождения «Среднеканская дайка» гравитационными методами с достижением извлечения золота до 90 %. Рекомендована технологическая схема.

[Никитенко Е.М., Михалицына Т.И., Фомина М.И., Соцкая О.Т. Золоторудное месторождение Среднеканская дайка (Северо-Восток России) // «Обогащение руд». 2021. № 6. С. 10-16. DOI: 10.17580/or.2021.06.0].

При сотрудничестве с ИФЗ РАН выполнено геохронологическое исследование ($^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ и U-Pb методы) вулканогенных комплексов Восточно-Чукотского сегмента ОЧВП в бассейне р. Канчалан (район месторождения Валунистое). Подтверждено предположение об относительно позднем завершении активности Восточно-Чукотского сегмента ОЧВП, в сравнении с прочими сегментами. Формирование кремнекислых толщ завершилось не раньше, чем 76 млн лет назад (середина кампанского века), а значительная часть "верхних базальтов", завершающих разрез ОЧВП, извержена на рубеже кампана и маастрихта (72-71 млн лет назад; возможно, также в интервал 71-67 млн лет), за пределами временных рамок, считающихся принятыми для ОЧВП.

[Тихомиров П.Л., Лебедев И.Е., Пасенко А.М., Люилье Ф., Алексеев Д.В., Павлов В.Э. "Верхние базальты" Восточно-Чукотского сегмента Охотско-Чукотского пояса: продольная миграция вулканической активности или наложение позднего магматического события? // Доклады РАН. Науки о Земле. 2021. Т. 501. № 2. С. 47-52].

Выполнено палеовулканологическое и геохронологическое ($^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ и U-Pb методы) исследование вулканогенных комплексов Центрально-Чукотского сегмента ОЧВП в бассейне р. Малый Анюй (район месторождения Купол). Более 90% доступного наблюдению вулканогенного разреза сформировано в течение двух интервалов времени: 98-93 млн лет (сеноман) и 90-84 млн лет (поздний турон-сантон). Периоды интенсивной вулканической деятельности разделены периодом относительного затишья. Доказано, что выделенные местные стратиграфические подразделения ОЧВП не соответствуют таковым принятым стратиграфических схем (Решения..., 2009). Предложена альтернативная схема разделения вулканогенных образований изученной территории. Скорректированные стратиграфические схемы могут использоваться при геологическом картировании различного масштаба, а также при изучении динамики формирования различных сегментов ОЧВП. Исследование показало, что палеорельеф при накоплении вулканитов был расчлененным, поэтому нередко случаи, когда относительно древние даты характеризуют образцы, взятые на сравнительно высоких гипсометрических отметках, при кажущемся высоком положении в разрезе. Из этого следует, что для корректного разделения разновозрастных толщ континентальных вулканитов единичные определения изотопного возраста могут оказаться недостаточными.

[Тихомиров П.Л., Лебедев И.Е., Люилье Ф., Павлов В.Э. Стратиграфия комплексов Охотско-Чукотского пояса в верховьях р. Малый Анюй (район месторождения Купол): данные U-Pb и $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ датирования // Доклады РАН. Науки о Земле. 2021. Т. 501. № 2. С. 72-78].

В сотрудничестве со специалистами Дальневосточного геологического института ДВО РАН выполнено геохронологическое исследование ($^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ и U-Pb) вулканитов Преддзугджурского прогиба. Получены первые данные прецизионной геохронологии для Преддзугджурского прогиба – крайней с юго-запада структуры Охотско-Чукотского пояса. Показано, что большая часть разреза рассматриваемой структуры сформирована в альб-сеноманский интервал времени (104-94 млн лет). Некоторые из полученных изотопных дат оказались древнее временных рамок, считающихся установленными для ОЧВП (106-74 млн лет; Акинин, Миллер, 2011; Тихомиров, 2020): возраст амфибола, выделенного из пород предположительно немуйканского комплекса, соответствует интервалу 108-110 млн лет. В случае, если будет доказана принадлежность комплексов с возрастом 108-110 млн лет к ОЧВП, дополнительное подтверждение получит модель, предполагающая миграцию активности ОЧВП вдоль простирания, с юго-запада на северо-восток (Сахно и др., 2010). Отсутствие в пределах Преддзугджурского прогиба пород, по возрасту соответствующих периоду наибольшей интенсивности вулканической активности данной геоструктуры (90-84 млн лет), также может рассматриваться как косвенное подтверждение миграции активности ОЧВП.

[Полин В.Ф., Тихомиров П.Л., Ханчук А.И., Травин А.В. Первые данные U/Pb- и $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ -датирования Преддзугджурских вулканитов – новое свидетельство разновременности формирования отдельных звеньев Охотско-Чукотского вулканогенного пояса // Доклады РАН. Сер. геол. 2021. Т. 497. С. 107-115].

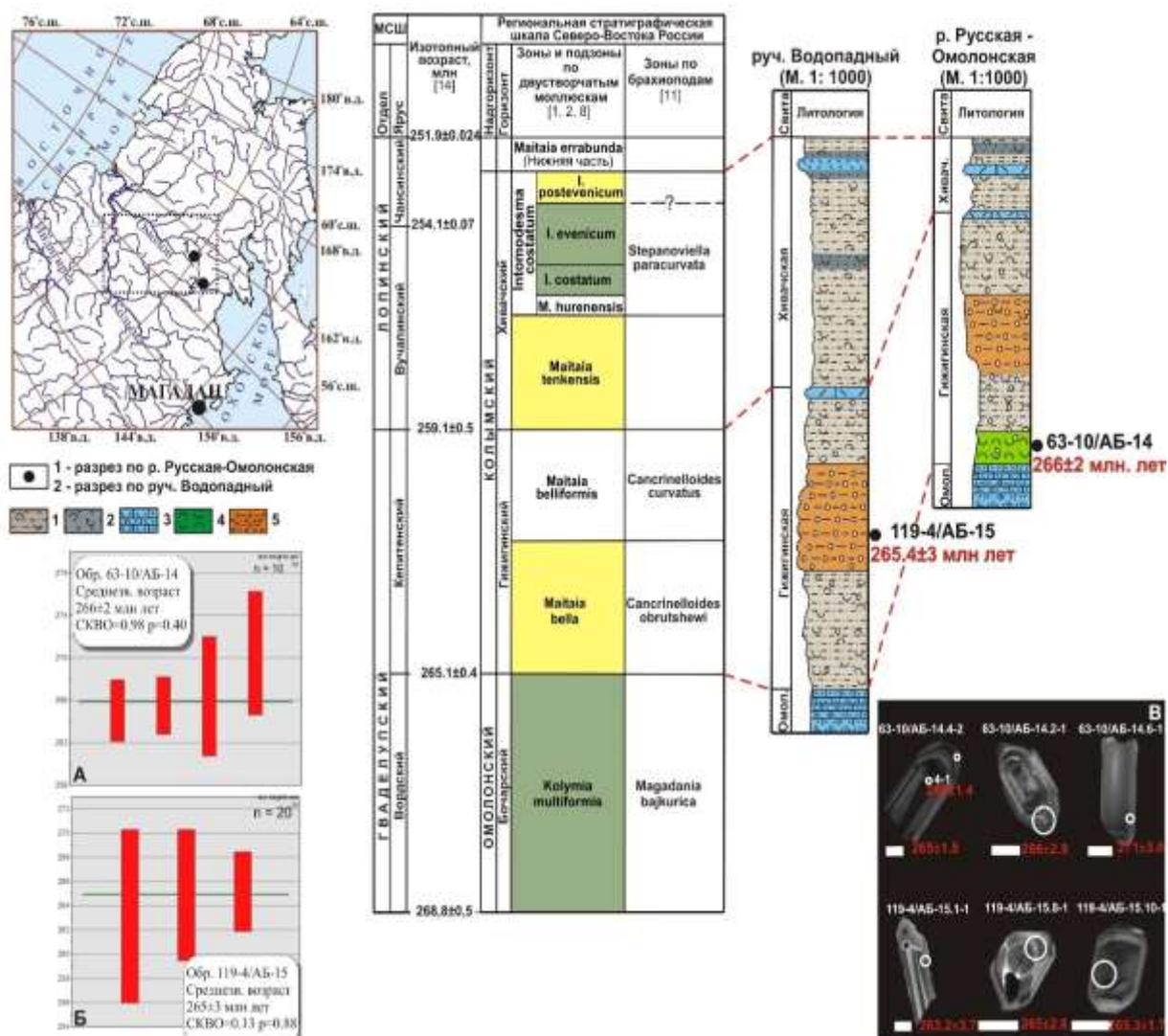
Впервые проведено U-Pb SHRIMP-датирование цирконов из двух проб стратотипических разрезов гижигинской свиты средней перми Омолонского массива/Полученные средневзвешенные датировки 266 ± 2 и 265 ± 3 млн лет с учетом ошибки согласуются с ее кепитенским возрастом, ранее установленным палеонтологически. Наличие детритовой популяции цирконов позволило наметить несколько источников сноса в Омолонский бассейн. Допермские цирконы связаны с размывом пород фундамента массива и среднепалеозойских вулканитов кедонской серии, а присутствие пермской популяции обусловлено привносом туфового материала с Охотско-Тайгоносской вулканической дуги (рис. 10).

[Брынько И.В., Ползуненков Г.О., Бяков А.С., Ведерников И.Л. Первые результаты U-Pb SHRIMP датирования цирконов из кепитенских (средняя пермь) отложений Омолонского массива (Северо-Восток России) // Тихоокеанская геология. 2021. Т. 40. № 1. С. 77-86].

Впервые представлены данные об изотопном составе азота в глинистых породах пограничных слоев перми и триаса Верхоянья. Новые N-изотопные данные и опубликованные ранее материалы материалы по другим регионам востока России позволяют выделить ряд $\delta^{15}\text{N}$ интервалов различного ранга в отложениях верхней перми и нижнего триаса востока России) – рис. 11. В дополнение к известному методу реконструкции окислительно-восстановительных условий морской среды по N-изотопным данным обосновывается возможность их использования для определения тренда температурных изменений в морской среде. Предполагается, что вариации $\delta^{15}\text{N}$ отражают преимущественно события, связанные с денитрификацией и N_2 -фиксацией, основными процессами глобального азотного биогеохимического цикла (АБЦ). Отклонения в сторону увеличения значений $\delta^{15}\text{N}$ в рассматриваемых разрезах связываются с увеличением активности апвеллинга и поступлением в районы шельфа холодных глубинных вод, обогащенных тяжелым изотопом азота, противоположные отклонения – с замедлением или отсутствием поступлений холодных глубинных вод. Полученные N-изотопные данные, в сочетании с опубликованными материалами по $\delta^{18}\text{O}$ -термометрии Тетической надобласти пермского и триасового времени, свидетельствуют о вероятном совпадении

направленности температурных изменений, вызванных как региональными (апвеллинговыми), так и глобальными (климатическими) событиями того времени. В связи с этим проводимые нами реконструкции условий морской среды на примере разрезов пермо–триаса Северо-Восточной Азии (Верхоянье, Колымо-Омолонский регион, Южное Приморье) представляются правомерными, хотя и требующими дополнительного подтверждения на материале из других разрезов мира. Рассмотрены проблемы, связанные с различиями средних значений $\delta^{15}\text{N}$ в разрезах верхней перми и нижнего триаса разных провинций Бореальной надобласти, а также других надобластей.

[Захаров Ю.Д., Хорачек М., **Бяков А.С.** Первые данные по N-изотопному составу пермо-триаса Верхоянья и их значение для реконструкции условий морской среды // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2021. Т. 29. № 2. С. 77-99].



Колымо–Омолонский регион
(Паутова; Бяков и др., 2017; Захаров и др., 2019)

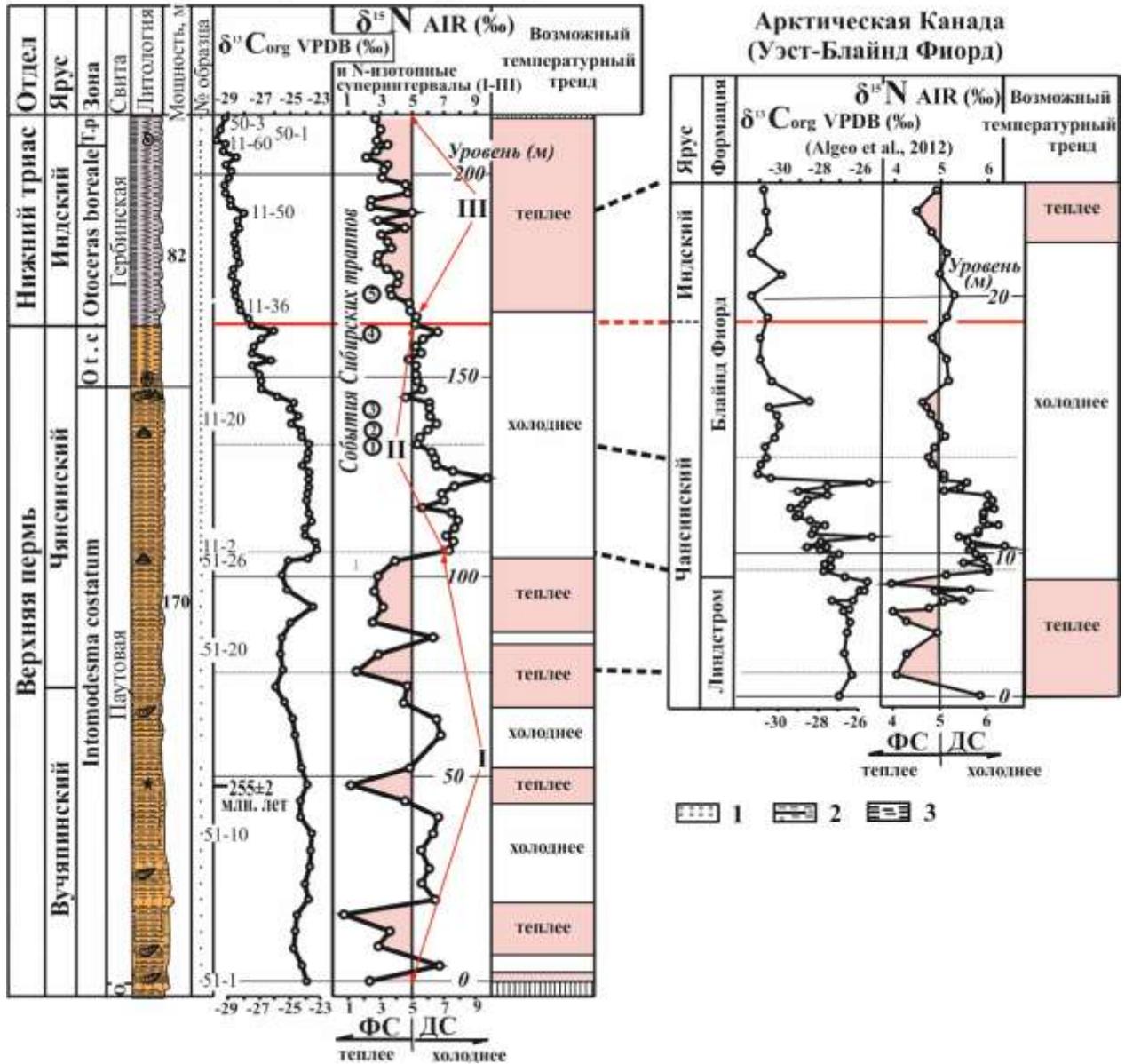


Рис. 11. Корреляция верхней перми и нижнего триаса разрезов Паутова (Колымо-Омолонский регион) и Уэст-Блайнд Фиорд (Арктическая Канада). О.с. – *Otoceras concavum*; Т.р. – *Tomporhiceras rascoeii*; О – оводовская; № обр. – номер образца; I – N-изотопный суперинтервал I; N-изотопный суперинтервал II; III – N-изотопный суперинтервал III. Сибирский трапповый вулканизм: 1 – гагарьевостровские туфы (Kozur, Weems, 2011); 2 - лебедевские туфы (Kozur, Weems, 2011); 3 – хунгтукунские туфы (Kozur, Weems, 2011); 4 – путоранские базальты (Kozur, Weems, 2011); 5 – фадюкудинские базальты (?) (Садовников, 2008). Стратиграфическое положение Сибирских траппов определено на основе корреляции позднепермских отложений Сибири, Германии и Ирана по конхостракам и конодонтам (Kozur, Weems, 2011). Литология: 1 – песчаники; 2 – алевролиты с прослоями песчаников; 3 – аргиллиты с прослоями алевролитов.

Впервые систематически изучены пермские морские двустворчатые моллюски кряжа Прончищева (Север Сибири), перспективной нефте-газодонной структуры. Фаунистически доказано присутствие среднего и верхнего отделов перми, где могут быть установлены пять биостратиграфических уровней. В средней перми это бивальвиевые зоны *Kolymia inoceramiformis* – *K. plicata* (нерасчлененные) и зона *Kolymia multiformis*, а в

верхней – зона *Maitaia bella* (слои с *Phestia ex gr. ovata*), зона *Maitaia belliformis* и зона *Intomodesma costatum*. Комплексы двустворок средней и большей нижней части верхней перми (до зоны *Intomodesma costatum*) по своему таксономическому составу близки к комплексам Западного и Северного Верхоянья. Ископаемые сообщества верхов перми очень своеобразны и представлены почти исключительно монотаксонными скоплениями крупных пектирид *Streblopteria rotunda* (Lutkevich et Lobanova) и довольно редких представителей рода *Intomodesma*. Почти на протяжении всей перми морской бассейн, существовавший на территории кряжа Прончищева, имел устойчивые связи с Верхоянским. Этот бассейн был весьма мелководным и, возможно, испытывал некоторое опреснение. В конце перми палеогеографическая ситуация изменилась и резко усилились связи морского бассейна кряжа Прончищева с акваторией Восточного Таймыра.

[Бяков А.С., Данукалова М.К., Кузьмичев А.Б., Соболев Е.С. Пермские двустворчатые моллюски кряжа Прончищева (север Сибири): новые данные по биостратиграфии, таксономическому составу и биогеографическим связям // Палеонтол. журн. № 3. 2021. С. 24-34].

Впервые в верхнепермских отложениях Северо-Востока России найдены представители двустворчатых моллюсков рода *Unionites* Wissmann, встреченные вместе с типично высокобореальными иноцерамоподобными двустворками *Intomodesma* sp. Ранее унионитесы считались исключительно триасово-нижнеюрскими и лишь недавно были обнаружены в самых верхах перми Италии. Находка представителей рода *Unionites* в бореальной верхней перми свидетельствует о том, что к концу перского периода усилились связи бассейнов Северо-Востока России и области Тетис, наметившиеся еще в среднем и позднем вучапине. Описан новый вид *Unionites kobyumaensis* Biakov, sp. nov.

[Бяков А.С., Кутыгин Р.В. Первые находки представителей рода *Unionites* в бореальной верхней перми Северо-Востока России // Палеонтол. журн. 2021. № 4. С. 18-23].

Рассмотрены некоторые вопросы биогеографических реконструкций морских фаун геологического прошлого. Обсуждается природа биогеографических границ и рассматриваются критерии выделения и ранг устанавливаемых биохорий, в частности, применимость различных индексов биогеографического сходства. Сделан вывод, что лишь использование всего комплекса методов палеобиогеографических исследований позволяет наиболее достоверно реконструировать особенности географической дифференциации древних организмов. Такие реконструкции необходимо проводить для возможно более подробных временных интервалов на видовом уровне и на основе интеграции данных по всем группам фауны.

[Бяков А.С. О биогеографических реконструкциях морских фаун геологического прошлого // Вестник Северо-Восточного научного центра ДВО РАН. 2021. № 3. С. 34-43].

Изучена тектоническая трещиноватость в структурах мезозойского и кайнозойского возраста Северного Приохотья (Магаданская область). Установлено, что складчатым структурам Арmano-Вилигинского синклинория свойственны четко выраженные напряженные состояния типа горизонтального сдвига с осью максимального сжатия в субширотном направлении (аз. 67°, угол 12°) и растяжения в субмеридиональном направлении (аз. 161°, угол 19°). Структуры Удско-Мургальской вулканической дуги обладают напряженными состояниями типа горизонтального растяжения со сдвигом с осью сжатия в северо-западном направлении (аз. 259°, угол 29°) и осью растяжения – в северо-восточном (аз. 152°, угол 26°). Вулканоструктуры Охотско-Чукотского вулканогенного пояса характеризуются изменчивым полем тектонических напряжений с вариациями геодинамического типа от преобладающего горизонтального растяжения до горизонтального сдвига. Кайнозойским межгорным впадинам миоцен-плиоценового возраста присущи напряженные состояния типа горизонтального сдвига с осью сжатия в

северо-восточном направлении (аз. 214° , угол 29°) и осью растяжения в северо-западном направлении (аз. 121° , угол 4°).

[Кондратьев М.Н. Тектонические напряжения в структурах Северного Приохотья (Магаданская область) по геологическим данным // Геодинамика и тектонофизика. 2021. Т.12(1): С. 112–124. <https://doi.org/10.5800/GT-2021-12-1-0516>].

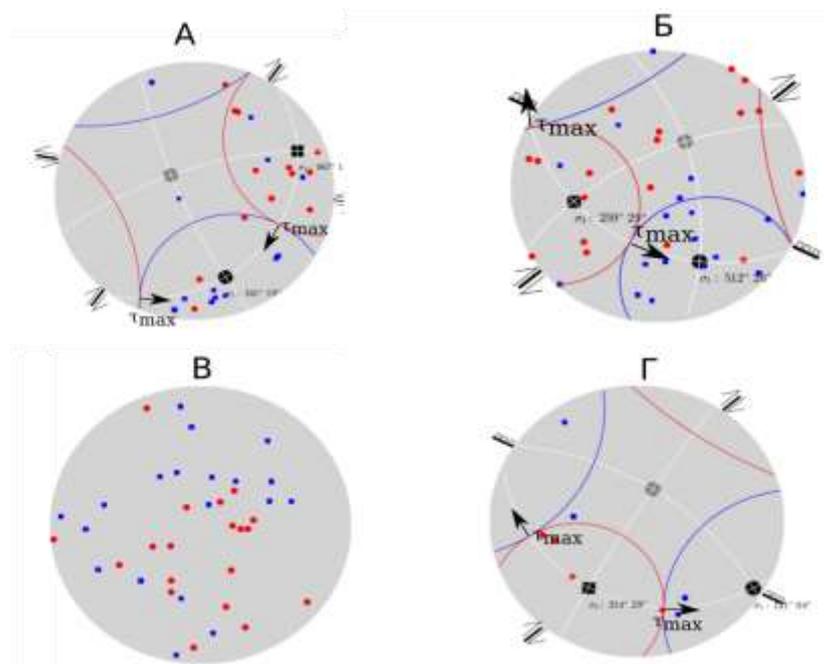


Рис. 12. Стереограммы напряжённых состояний в зависимости от приуроченности к одной из тектонических структур Северного Приохотья (сетка Вульфа, нижняя полусфера): А – Складчатые структуры Армано-Вилигинского синклинория, Б – структуры Хасыно-Момолтыкичской зоны Удско-Мургальской дуги, В – Вулканоструктуры ОЧВП, Г – Кайнозойские впадины

Установлено, что самые ранние оледенения на Северо-Востоке России возникали в позднем эоплейстоцене и в конце раннего неоплейстоцена. Они имели локальное распространение, их следы представлены в виде морен, заключенных в осадках межгорных впадин. Средне-неоплейстоценовое оледенение, совпадающее с этапом активизации восходящих неотектонических движений, было самым крупным. Оно было горно-долинным и сетчатым, в отдельных районах – горно-покровным. Следы двух последних поздне-неоплейстоценовых оледенений хорошо выражены в рельефе в виде широко распространенных экзарационных, моренных и водно-ледниковых комплексов. Гляциальные комплексы последнего поздне-неоплейстоценового оледенения распространены на площадях в 2-3 раза меньших предшествовавшего и, как правило, находятся внутри его контуров.

[Глушкова О.Ю., Смирнов В.Н. Реконструкция масштабов и морфологических особенностей плейстоценовых оледенений на Северо-Востоке России // Вестник Северо-Восточного научного центра ДВО РАН 2021. № 2. С. 50–67].

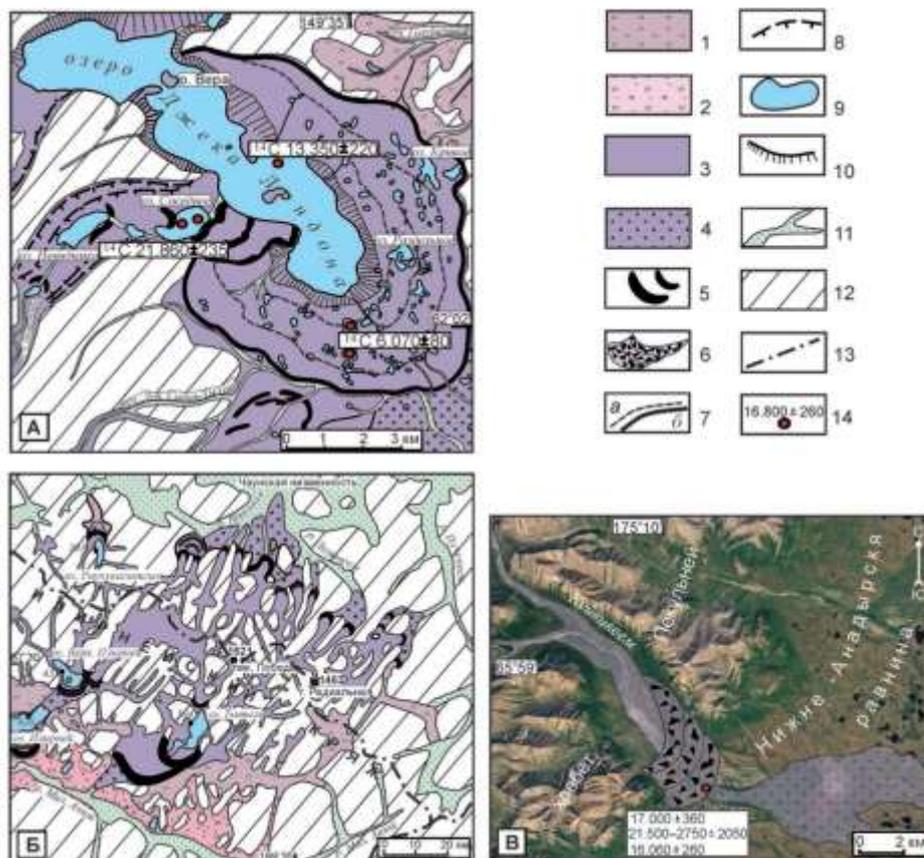


Рис. 13. Верхне-неоплейстоценовые гляциальные центры: А – хр. Анначаг, Б – Илirianейский кряж, В – хр. Пекульней, р. Куйвевеem. Формы ледникового рельефа. Зырянские: 1 – основная морена; 2 – флювиогляциальные поля. Сартанские: 3 – основная морена, 4 – флювиогляциальные поля, 5 – отдельные конечно-моренные валы, 6 – сомкнутые конечно-моренные валы; 7 – гребни внутренних валов (а) и внешний вал конечно-моренного комплекса оз. Джека Лондона (б); 8 – плечи трогов; 9 – ледниковые озера; 10 – абразионные берега озера. Прочие: 11 – речные русла; 12 – горные склоны, не покрывавшиеся ледниками; 13 – линия водораздела; 14 – результаты радиоуглеродного датирования коррелятных отложений.

Получены результаты исследований по динамике осыпей в бассейне рр. Аган и Нанкала (басс. р. Армань, горы Дел-Урэкчэн) с применением лихенометрического метода. Время экспонирования поверхности коллювиальных конусов составляет в среднем 385 ± 114 лет, скорость смещения обломочного чехла — 0.48 ± 0.23 м/год. Дистальные части некоторых конусов, приуроченные к скалистым склонам северной экспозиции, преобразованы в присклоновые каменные глетчеры.

[**Колегов П. П.** Динамика осыпей в центральной части гор Дел-Урэкчэн (Северное Приохотье) на основе лихенометрических данных // Вестник Северо-Восточного научного центра ДВО РАН. 2021. № 3. С. 71–81. — DOI: 10.34078/1814-0998-2021-3-71-81].

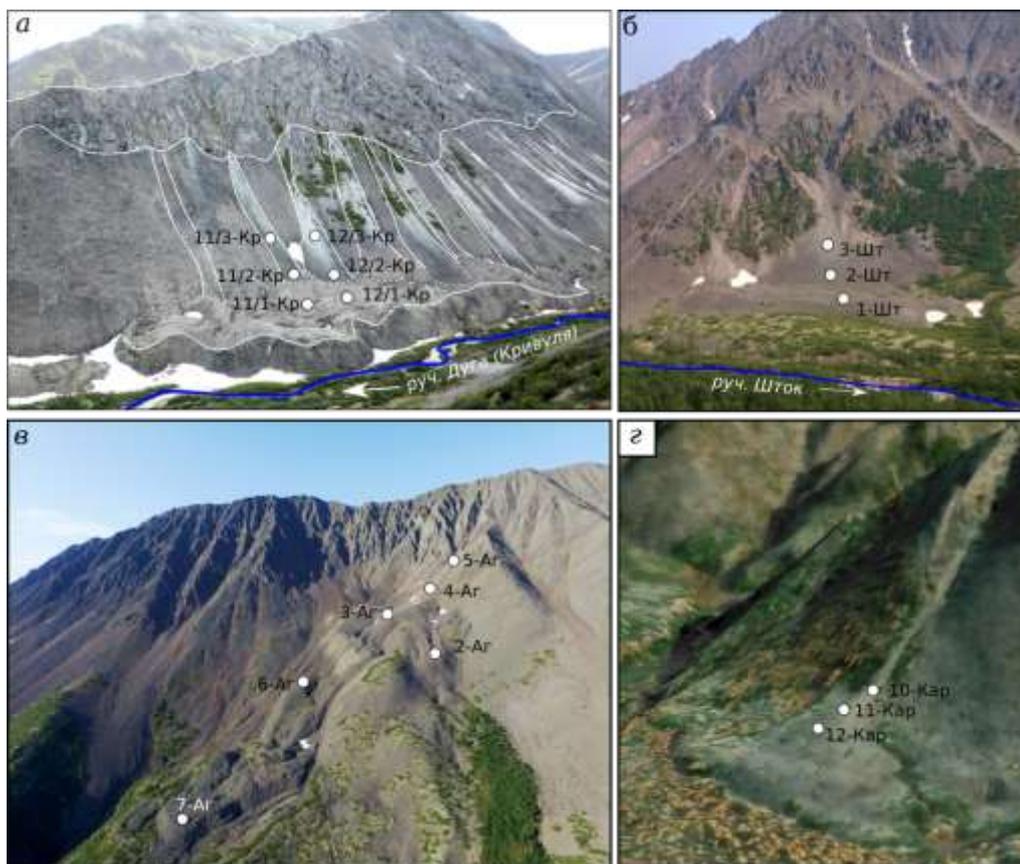


Рис. 14. Коллювиальные конусы и каменные глетчеры в центральной части гор Дел-Урэкчен, на участках Кривуля (а), Шток (б), Аган (в) и Каровый (з).

Составлены первая пространственная база данных и векторная цифровая панарктическая карта распределения едомы. Карта охватывает территории приблизительно 2587000 км². месторождения едомы находятся в пределах 480 000 км². этого региона. 35% всей площади едомы сегодня расположено в зоне тундры, 65% - в зоне тайги. Плейстоценовая едома особенно подвержена деградации из-за изменения климата или деятельности человека. Усиление термокарста или термической эрозии увеличивает потоки парниковых газов из районов вечной мерзлоты. Знание распределения едомных отложений позволяет реконструировать экологические условия ледникового периода и прошлые ландшафты мамонтовой степи.

[Strauss J., Laboor S., Schirmmeister L., Fedorov A.N., Fortier D., Froese D., Fuchs M., Günther F., Grigoriev M., Harden J., Hugelius G., Jongejans L.L., Kanevskiy M., Kholodov A., Kunitsky V., Kraev G., **Lozhkin A.**, Rivkina E., Shur Y., Siegert C., Spektor V., Streletskaya I., Ulrich M., **Vartanyan S.**, Veremeeva A., Anthony K.W., Wetterich S., Zimov N., Grosse G. Circum-Arctic Map of the Yedoma Permafrost Domain // *Frontiers in Earth Scitnce*. 2021. 9:758360. doi: 10.3389/feart.2021.758360].

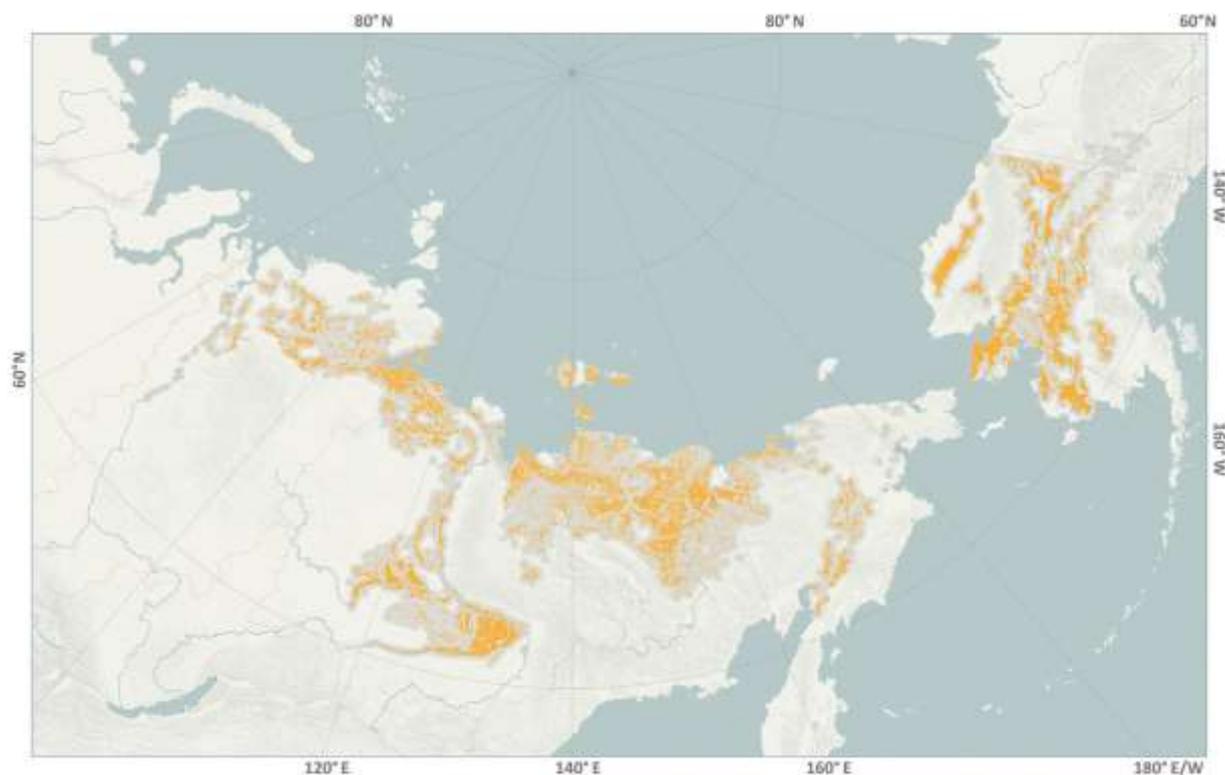


Рис. 15. Карта распространения едомы.

Сейчас существует всего пять видов когда-то многочисленных представителей семейства Rhinocerotidae, что делает реконструкцию их эволюционной истории сложной задачей. Были секвенированы геномы пяти видов носорогов (трех вымерших и двух живых), которые сравнили с имеющимися данными по оставшимся трем живым видам. Определено раннее расхождение между африканскими и евразийскими линиями, что разрешило ключевой спор относительно филогении современных носорогов. Это раннемиоценовое (около 16 миллионов лет назад) разделение произошло после образования сухопутного моста между афро-арабскими и евразийскими массивами суши. Анализ показывает, что хотя геномы носорогов в целом демонстрируют низкий уровень полногеномного разнообразия, у современных видов гетерозиготность является самой низкой, а инбридинг - самым высоким. Эти результаты свидетельствуют, что, хотя низкое генетическое разнообразие и является долговременной особенностью семейства, в последнее время оно особенно снизилось из-за современного антропогенного воздействия и падения численности.

[Liu S., Westbury M. V., Dussex N., Mitchell K. J., Sinding M.-H., Heintzman P. D., Duchene D., Kapp J., von Seth J., Heiniger H., Sánchez-Barreiro F., Margaryan A., André-Olsen R., De Cahsan B., Meng G., Yang C., Chen L., van der Valk T., Moodley Y., Rookmaaker K., Bruford M. W., Ryder O., Steiner C., van Sonsbeek L., **Vartanyan S.**, Guo C., Cooper A., Kosintsev P., Kirillova I., Lister A., Marques-Bonet T., Gopalakrishnan S., Dunn R. R., Lorenzen E. D., Shapiro B., Zhang G., Antoine P.-O., Dalén L., Gilbert T. P. Ancient and modern genomes unravel the evolutionary history of the rhinoceros family // *Cell*, 2021. Vol. 148(19). P. 4874-4885.e16. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2021.07.032>].

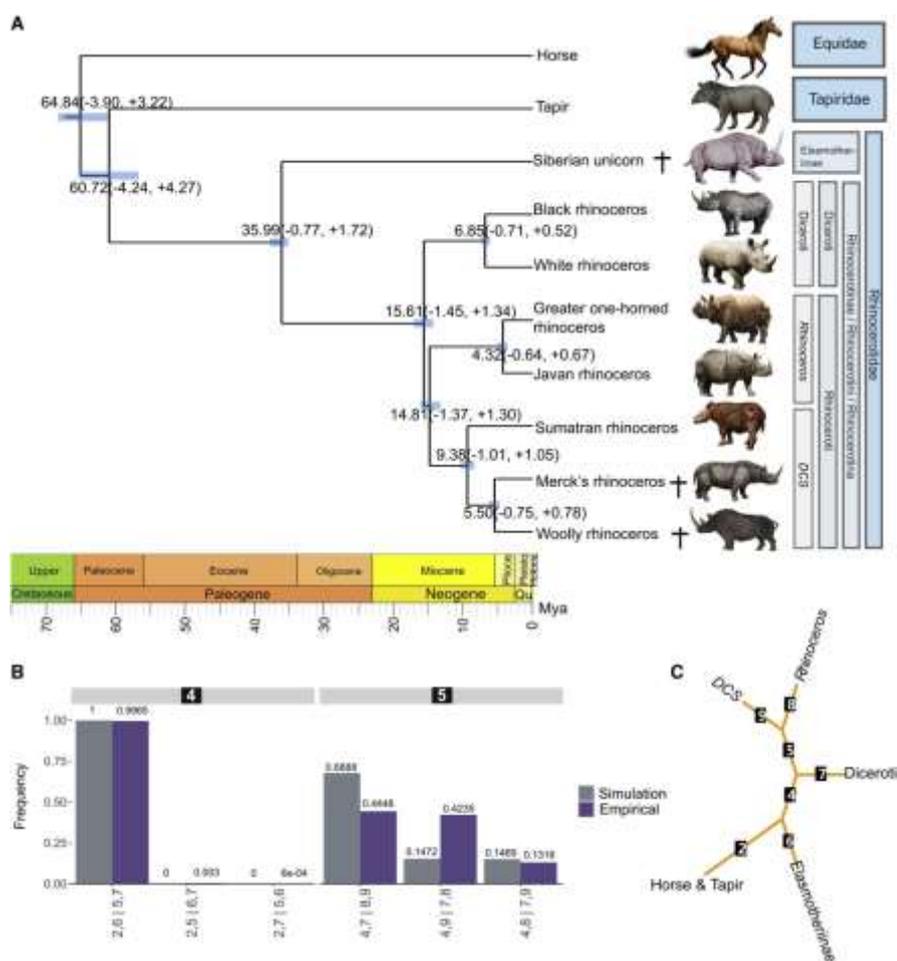


Рис. 16. Филогенетическое дерево видов семейства Rhinocerotidae. Синие горизонтальные полосы показывают 95% доверительные интервалы предполагаемых дат расхождения между филогенетическими линиями. Черные кресты указывают на вымершие виды.

Исследовано влияние Берингийского моста суши (как экологического фильтра) на генетическое разнообразие внутри популяций когда-то обширной группы кабаллоидных лошадей (*Equus* sp.). Использовались 187 митохондриальных и 8 ядерных геномов, извлеченных из современных и вымерших лошадей Голарктики. Популяции евразийских лошадей первоначально (1,0–0,8 миллиона лет назад) отличались от популяций лошадей в Северной Америке. Анализ митогеномов выявил два двунаправленных распространения на большие расстояния через Берингийский мост суши 875–625 и 200–50 тысяч лет назад. [Vershina A. O., Heintzman P. D., Froese D. G., Zazula G., Cassatt-Johnstone M., Dalén L., Der Sarkissian C., Dunn S. G., Ermini L., Gamba C., Groves P., Kapp J. D., Mann D. H., Seguin-Orlando A., Southon J., Stiller M., Wooller M. J., Baryshnikov G., D. Gimranov, E. Scott, E. Hall, S. Hewitson, I. Kirillova, P. Kosintsev, F. Shidlovsky, Hao-Wen Tong, Tiunov M. P., **Vartanyan S.**, Orlando L., Corbett-Detig R., MacPhee R. D., Shapiro B. Ancient horse genomes reveal the timing and extent of dispersals across the Bering Land Bridge // *Molecular Ecology*. 2021, published online May 2021. <https://doi.org/10.1111/mec.15977>].

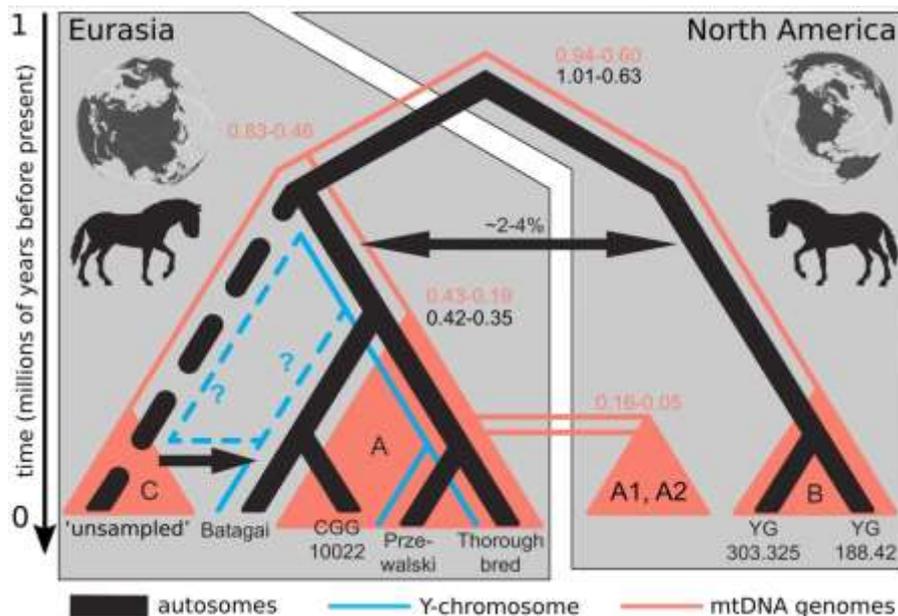


Рис. 17. Предварительный демографический сценарий эволюции кабаллоидной лошади.

Датировки отложений пойм Колымской низменности показывают, что начало формирования современной поймы р. Большая Куропаточья относится к концу среднего голоцена и продолжается в течение позднего голоцена до настоящего времени. Палинологические данные свидетельствуют о развитии во второй половине голоцена близкой современной березово-ивовой кустарниково-травянистой тундры, которая сменила господствующую в раннем голоцене березовую лесотундру с участием.

[*Duschekia fruticosa*, *Salix*. Такие изменения растительного покрова следует связывать, очевидно, с поднятием уровня моря.

[**Lozhkin A.V.**, Anderson P.M. Age and Palynological Characteristics of Floodplain Deposits of the Kolyma Lowland (North-East Siberia) // *Вестник Северо-Восточного научного центра ДВО РАН*. 2021. № 3 (67). С. 56-62].

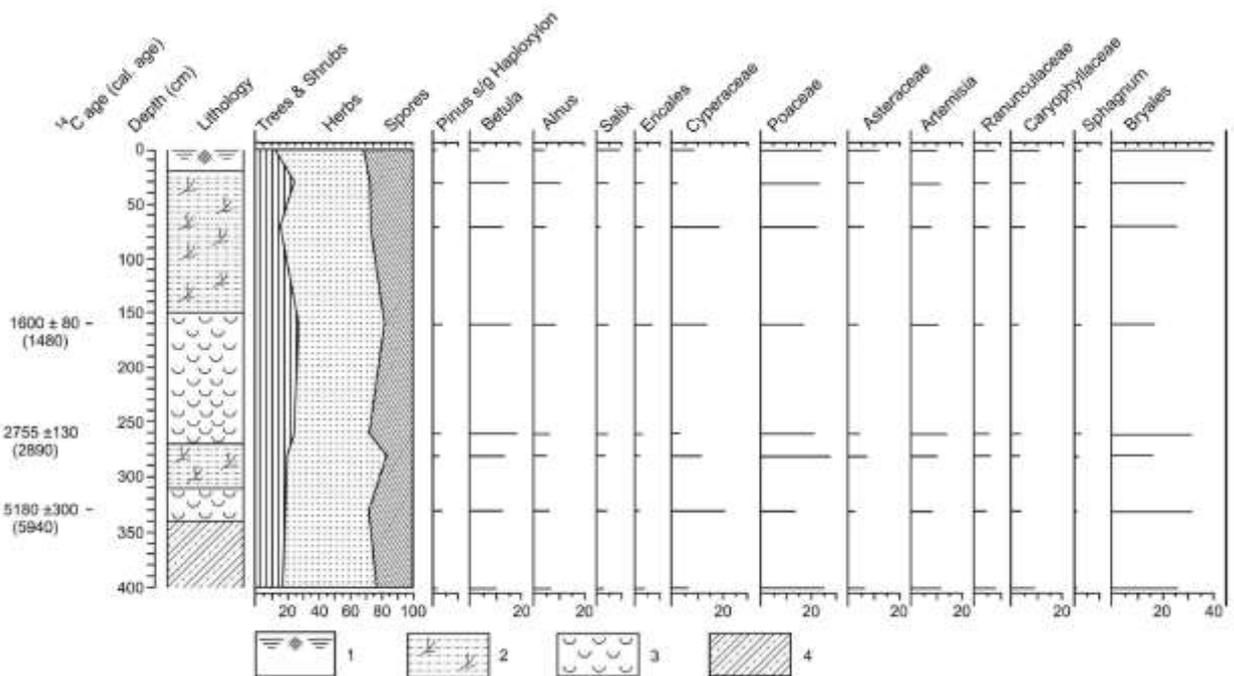


Рис. 18. Соотношение групп растительности, основных пыльцевых и споровых таксонов в спорово-пыльцевых спектрах осадков поймы р. Большая Куропаточья. 1 – растительный слой, 2 – супеси с растительными остатками, 3 – супеси, 4 – торф.

Литологические и палеорастительные данные в Эликчанском районе бассейна Верхней Колымы дают представление об истории многолетнемерзлых осадков в горных долинах внутренней части Западной Берингии. Записи Эликчана показывают период накопления торфа между ~ 12 000 и 9500 калиброванных лет назад, что соответствует тенденциям в северных прибрежных низинах. Этот интервал соответствует времени, когда лето было более теплым и сухим, чем сейчас, и позднеледниковая кустарниковая тундра *Betula-Duschekia* была заменена лесом *Larix-Betula-Populus* как во внутренних долинах, так и в северных низинах. Термокарстовые процессы в Эликчанской долине продолжались на протяжении всего среднего и позднего голоцена, с развитием небольших водоемов в центре полигонов, образованных повторно-жильными льдами, и последующим их расширением с образованием термокарстовых озер. Появление *Pinus pumila* в регионе ~ 10 000 кал. л. н. предполагает увеличение снежного покрова. Изменение, которое усилит инсоляцию земли, углубит активный слой и усилит таяние вечной мерзлоты. Накопление торфа в районе Эликчана, по-видимому, происходило только в течение раннего голоцена. Современные исследования вечной мерзлоты-растительности-климата и эксперименты по чувствительности с использованием модели палеоклимата Берингии подчеркивают важность сезонности при попытке распутать сложные обратные связи климата и растительности, которые влияли и будут продолжать влиять на ландшафты вечной мерзлоты.

[Lozhkin A., Anderson. P. The influence of permafrost processes on landscapes in mountain settings of the Upper Kolyma basin (Western Beringia) // Quaternary International doi/10.1016/j.quaint.2021.12.011]

Выполнен комплексный анализ керн осадков оз. Глухое (о. Кунашир). Показано, что история озера отражает динамику местного побережья и не связана с предполагаемыми изменениями уровня моря в масштабах архипелага. 8.2-8.0 кал. тыс. л. н. растительность южной части о-ва Кунашир характеризовалась березово-дубовым лесом с незначительным участием широколистных деревьев умеренного пояса. В течение термального максимума голоцена (8.0-6.5 кал. тыс. л. н.) доминировал дубово-широколиственный лес, увеличение количества таксонов хвойных указывает на постепенное похолодание от климатического оптимума до 2.3 кал. тыс. л. н. Максимумы пыльцы *Picea* и *Abies* между 2.3 и 1.1 кал. тыс. л. н. предполагают условия, которые были немного прохладнее, чем сейчас.

[Lozhkin A.V., Cherepanova M.V., Anderson P. M., Minyuk P. S., Finney B. P.: Glukhoye Lake: Middle to Late Holocene environments of Kunashir Island (Kuril Archipelago, Russian Far East) // Boreas. <https://doi.org/10.1111/bor.12565>. ISSN 0300-9483/.

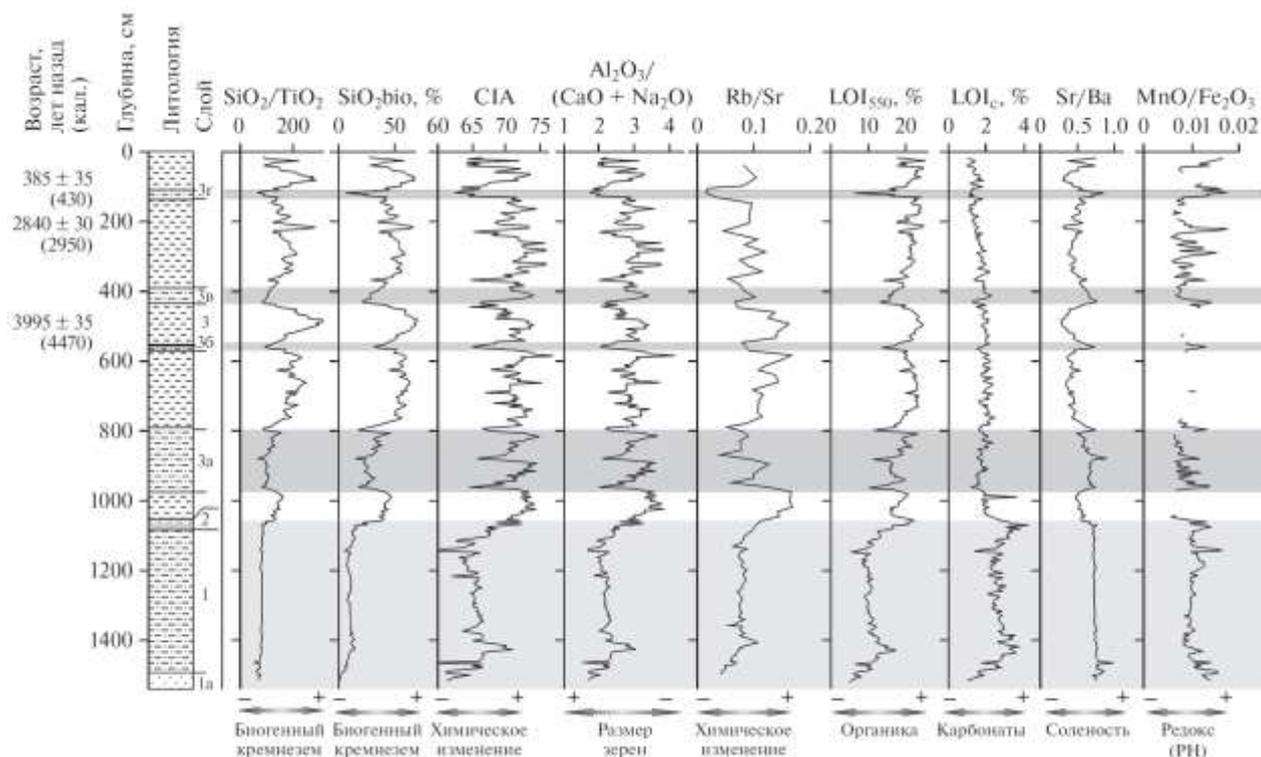


Рис. 20. Распределение отдельных параметров, геохимических индексов и отношений по разрезу. Серыми и светло-серыми полосами обозначены уровни эоловой активности и лагунно-морские фации

Осадки озера Гранд сформированы в позднем плейстоцене-голоцене в течение морских изотопных стадий (МИС) 1–4. Петромагнитные характеристики зависят от гранулометрического состава осадков и отражают изменения условий транспортировки и седиментации материала, которые контролировались климатом. Осадкам, сформированным в холодном климате, свойственны низкие величины магнитной восприимчивости, намагниченности насыщения и остаточной намагниченности насыщения. Детально охарактеризованы отложения МИС 3. По петромагнитным данным, а также материалам геохимического и палинологического анализов установлены девять кратковременных потеплений климата, сопоставляемых с событиями Дансгор–Эшгера.

[Minyuk P., Subbotnikova T. Rock magnetic properties of Grand Lake sediments as evidence of environmental changes during the last 60 000 years in North-East Russia // *Boreas*. 2021. Vol.50 (4). P. 1027–1042. <https://doi.org/10.1111/bor.12546>. ISSN 0300-9483].

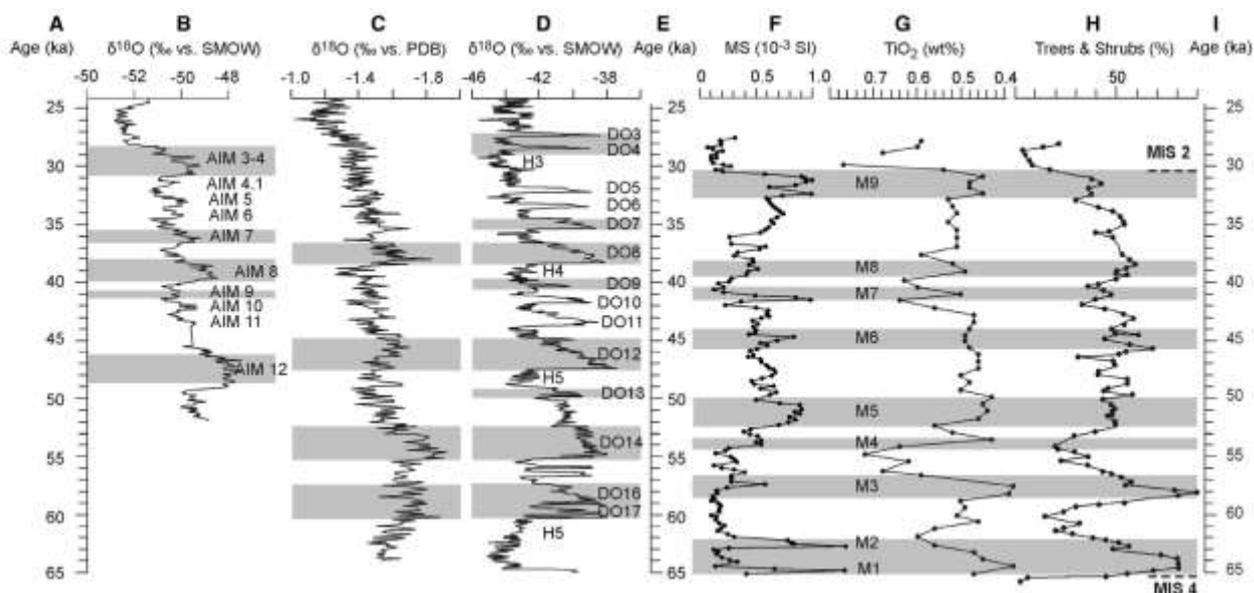


Рис. 21. Корреляция событий Дансгор–Эшгера (DO3–DO17): А, Е – возрастная шкала для ледовых разрезов Гренландии (Andersen et al., 2006, EPICA..., 2006); В – изотопно-кислородные данные по скв. EDML Антарктики, AIM – антарктические изотопные максимумы (EPICA..., 2006); С – изотопно-кислородные данные по планктонным фораминиферам, скв. MD01-2378, Индийский океан (Dürkop et al., 2008); D – изотопно-кислородные данные по скв NGRIP, Гренландия, DO, H – события Дансгор–Эшгера, Хайнриха (EPICA ..., 2006), F – магнитная восприимчивость осадков оз. Гранд, скв. 13; G – содержание титана в осадках оз. Гранд, скв. 13 (Минюк, Борходоев, 2016); H – содержание пыльцы деревьев и кустарников в осадках оз. Гранд, скв. 13 (Ложкин и др., 2010), I – радиоуглеродные даты (Ложкин и др., 2010) Серыми полосами показаны коррелируемые события.

Исследованы голоценовые осадки озер Курильских островов – Пернатое (о. Парамушир), Токатан (о. Уруп), Малое и Касатка (о. Итуруп). Отложения представлены пресноводными озерными, лагунными и морскими фациями. Пирит наиболее часто встречается в отложениях лагунных и морских фаций, являясь их индикатором. Он находится в виде отдельных сфероидов и скоплений, имеющих фрамбоидальную структуру. Агрегаты пирита выполняют створки диатомей. Заполнение пиритом створок происходило постепенно.

[Минюк П. С. Пирит в осадках озер Курильских островов // Вестник Северо-Восточного научного центра ДВО РАН. 2021. № 3. С. 44–55].

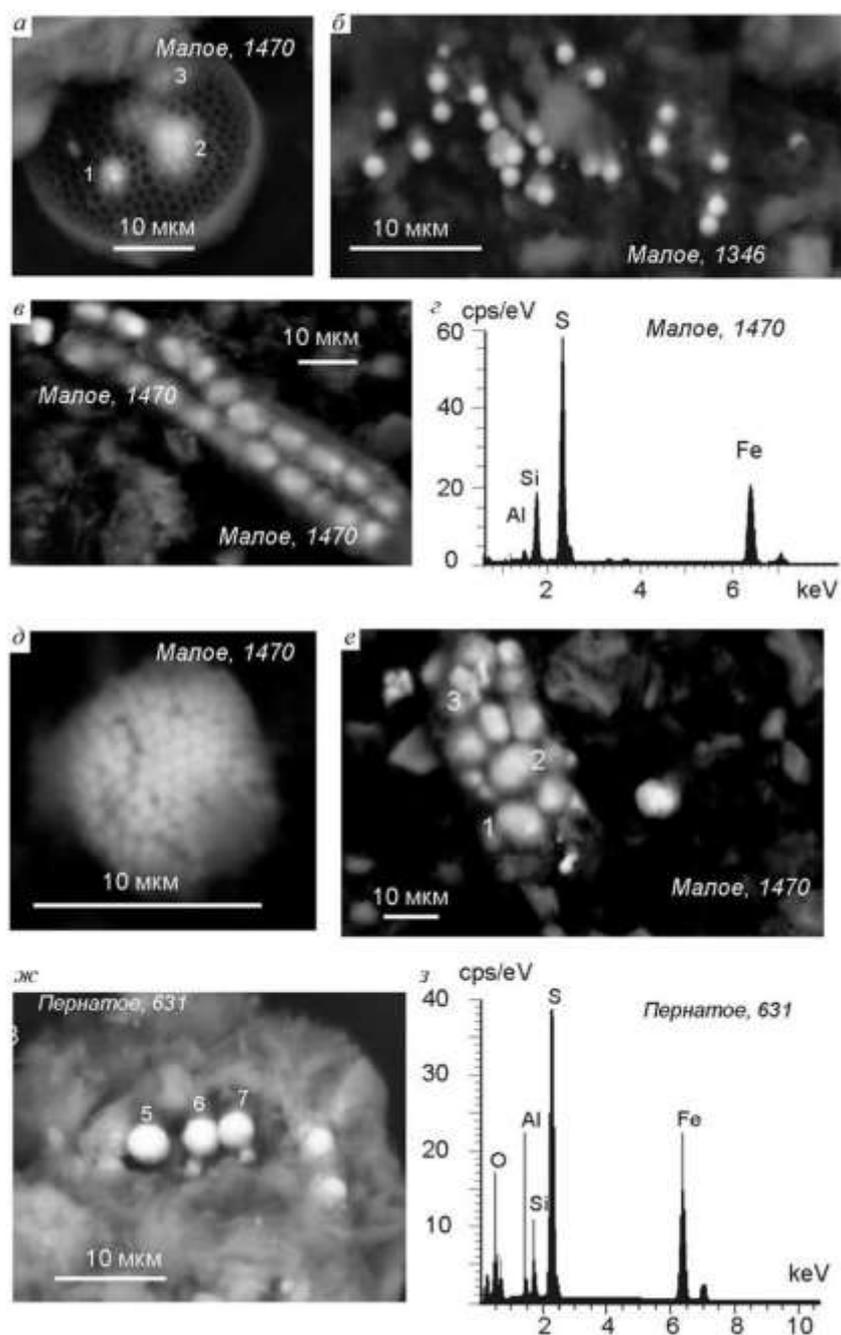


Рис. 22. Пирит в осадках озер Курильских островов: (а-в, д-ж) – изображение в обратнорассеянных электронах; г, з – энергодисперсионные спектры.

Исследованы склоновые отложения, представляющие продукты выветривания риолитов и их туфов в районе озера Гранд (Северное Прихотье). Пробы разделены на гранулометрические фракции 2500, 250, 140, 100, 63, 40, 20 и 1 мкм. Для каждой фракции определены породообразующие и редкие элементы, выполнены минералогические и петрофизические исследования. Показано, что с уменьшением размера фракций осадок обогащается Al_2O_3 , Fe_2O_3 , TiO_2 , MgO , Y, Rb, Ni, LOI, парамагнитными минералами. Тонкие фракции характеризуются пониженными концентрациями SiO_2 , Na_2O , высокими значениями CIA, PIA. Максимальные величины магнитной восприимчивости, намагниченности насыщения, содержаний CaO, Sr, Zr отмечены для фракций 40 мкм. От крупных гранулометрических фракций к тонким содержание кварца, калиевого полевого шпата уменьшается, а мусковита, биотита, хлорита, каолинита увеличивается. Распределение петромагнитных и геохимических характеристик в гранулометрически

разных осадках озера Гранд аналогично распределению в склоновых отложениях. Сравнение отношений $\text{SiO}_2/\text{TiO}_2$, $\text{Fe}_2\text{O}_3/\text{TiO}_2$ склоновых и озерных отложений позволяет выделять интервалы биогенного и хемогенного осадконакопления в водных бассейнах. [Минюк П.С. Значение гранулометрического состава и физико-химических характеристик для интерпретации седиментогенеза озера Гранд // Геология и геофизика. 2021. DOI: [10.15372/GiG20211560](https://doi.org/10.15372/GiG20211560)].

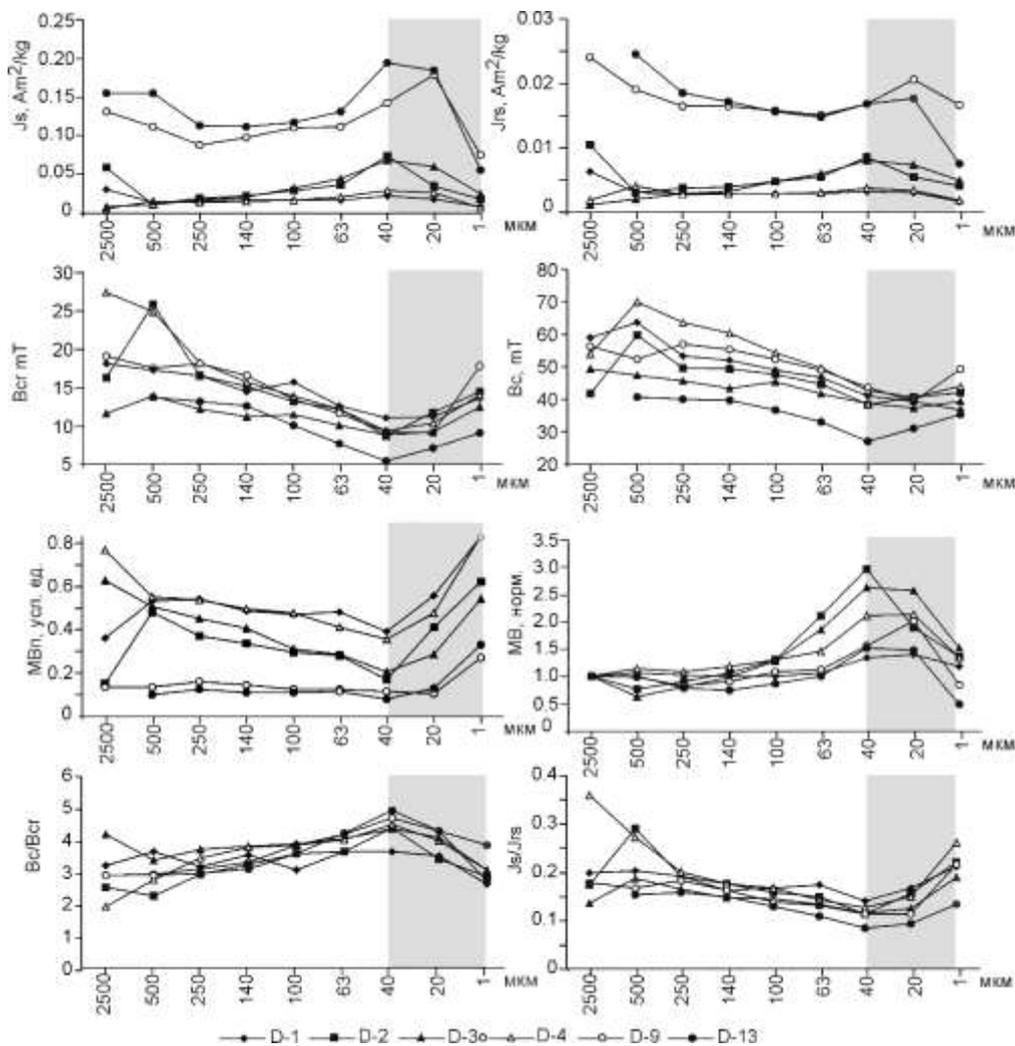


Рис. 23. Зависимость петромагнитных характеристик от гранулометрического состава фракций склоновых отложений. Символами обозначены номера образцов.

Выполнены петромагнитные и геохимические исследования озерных осадков Дальнего Востока, расположенных на Курильских островах, в континентальной части Магаданской области, Чукотки и Якутии. Проанализирована связь распределения железа и титана в осадках с магнитными характеристиками. Установлены характерные признаки для детритового, хемогенного и биогенного железа. Детритовое железо «ферритмагнитное» доминирует в осадках Курильских островов. Оно прямо коррелирует с магнитной восприимчивостью (MS), титаном и другими элементами детритовых минералов. Отношение $\text{Fe}_2\text{O}_3/\text{TiO}_2$ постоянно по разрезам. Значительная часть железа сконцентрирована в магнитных минералах – магнетитах и титаномагнетитах. Детритовое железо «парамагнитное» встречается повсеместно. Если оно доминирует в осадке, то наблюдается прямая корреляция железа с титаном и другими детритовыми элементами, отсутствие корреляции с магнитной восприимчивостью, значимая прямая корреляция железа с парамагнитной частью восприимчивости, несовпадение кривых распределения железа с кривыми $\text{Fe}_2\text{O}_3/\text{TiO}_2$. Хемогенное железо типично для озерных осадков

континентальной части Дальнего Востока. Для него характерны совпадение кривых распределения железа с кривыми Fe_2O_3/TiO_2 , отсутствие корреляции Fe_2O_3 и TiO_2 , отсутствие корреляции железа с магнитными параметрами (MS, Js, Jrs). Основными минералами железа этого генезиса являются гидроокислы железа, немагнитные сульфиды и фосфаты железа, железомарганцевые образования. К признакам биогенного железа относятся совпадение кривых распределения железа с кривыми Fe_2O_3/TiO_2 , прямая корреляция железа с магнитными параметрами (MS, Js, Jrs), отсутствие корреляции Fe_2O_3 и TiO_2 .

[Минюк П.С. Детритовое и хемогенное железо в озерных осадках Дальнего Востока: петрофизические и геохимические признаки // Материалы 13-ой международной школы-конференции «Проблемы геокосмоса» (24-27 марта 2021 г., Санкт-Петербург, Россия. Санкт-Петербург: ООО "Издательство ВВМ, 2021. С. 184–194. ISBN 978-5-9651-1347-7].

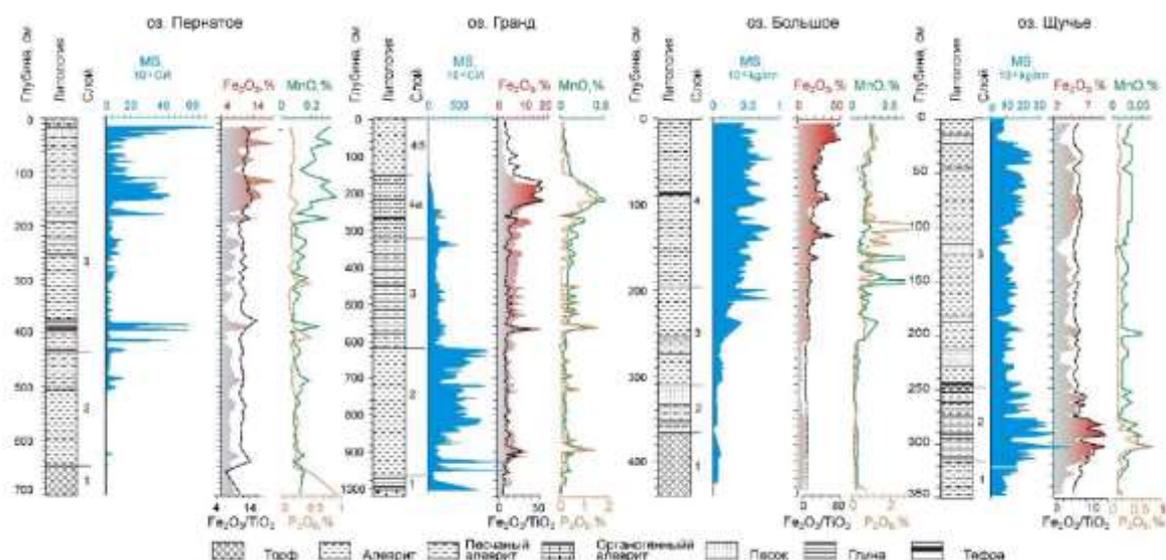


Рис. 24. Распределение магнитной восприимчивости и отдельных геохимических характеристик в озерных осадках.

Орбитальные и тысячелетние изменения климата и окружающей среды в юго-западной части Берингова моря за последние 172 тыс. лет были реконструированы для средней части хребта Ширшова по циклам Дансгор–Эшгера, диатомовым комплексам, петромагнитным свойствам и литологии керна 85KL. Установлено, что район подвергается значительному сезонному влиянию морского льда во время холодной морской изотопной стадии (МИС) 6. В течение более холодной стадии МИС 2 основная область разгрузки льда простиралась южнее хребта Ширшова. Во время самой холодной подстадии МИС 6.2, район был свободен ото льда. Для теплой стадии МИС 5.5 влияние морского льда было незначительным, почти такое же, как и в голоцене. Распространение диатомовых водорослей показало сложную картину изменчивости параметров окружающей среды коррелируемых с изменениями температуры воздуха в Гренландии, что подтверждает быстрый атмосферный обмен между этими отдаленными регионами.

[Gorbarenko S., Malakhova G. Orbital and suborbital environmental changes in the Western Bering Sea during the last 172 ka Inferred from Diatom and Productivity Proxies // [Global and Planetary Change](https://doi.org/10.1016/j.gloplacha.2020.103405). 2021. Vol. 198, 103405. <https://doi.org/10.1016/j.gloplacha.2020.103405>].

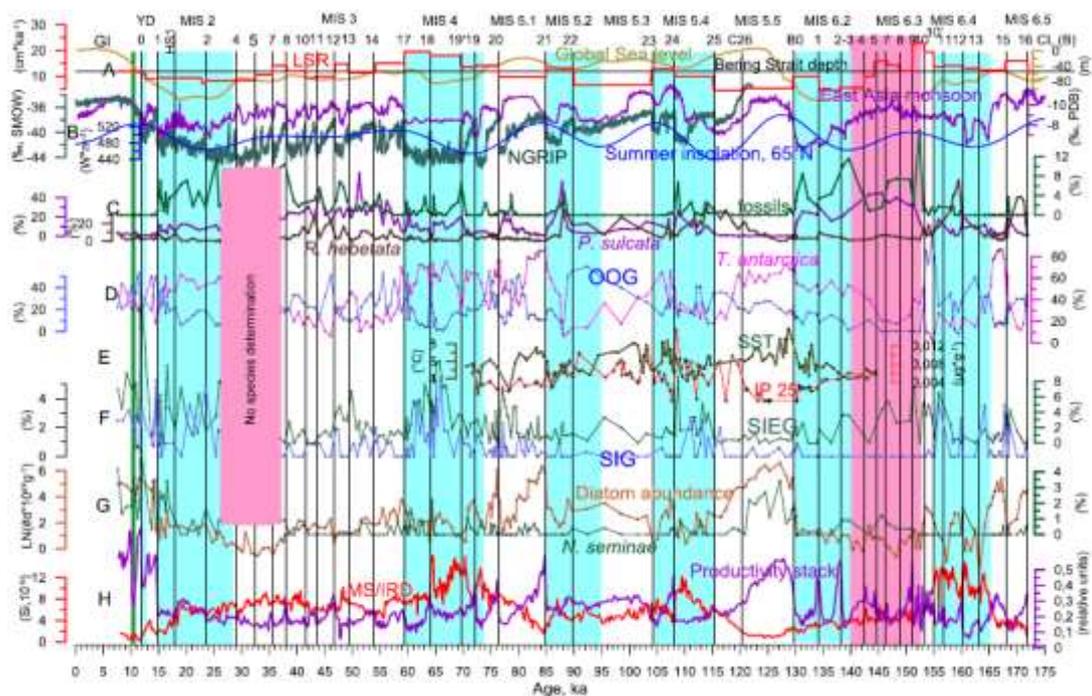


Рис. 25. Изменения природной среды для средней части хребта Ширшова в орбитальном и тысячелетнем масштабе за последние 172 тыс. лет. А) относительный уровень моря (Waelbroeck et al. 2002) и линейная скорость седиментации; В) кривая $\delta^{18}O$ гренландского ледяного ядра NGRIP Member NGRIP, 2004) по шкале времени GICC05 (Rasmussen et al. 2006), кривые $\delta^{18}O$ по сталагмитам пещер Хулу и Санбао (Wang et al., 2008) и летняя инсоляционная кривая для Северного полушария на 65 °с.ш. (Berger, 1978). Номера МИС, гренландские и китайские интерстадиалы показаны вверху; С) процентное содержание *P. sulcata* и *R. Hebetata*; D) доля группы открытого океана (OOG) и *T. Antarctica*; E) биомаркеры SST и IP 25 (Max et al., 2014); F) доля групп кромки морского льда (SIEG) и морского льда (SIG); G) концентрация диатомей (DA) и % *N. Seminae*; H) продуктивность и магнитная восприимчивость, IRD - обломки ледового разноса. Холодные стадии и подстадии отмечены синими полосами. Розовыми прямоугольниками обозначены периоды с очень низкими концентрациями диатомей. Зеленая полоса показывает слой тefры голоцена.

В отложениях оз. Эльгыгытгын выделено 5 палинологических зон, которые отражают изменения в палеосукцессионных системах и сопоставляются с морскими изотопными стадиями 31–33 (1.114–1.062 млн л. н.). Во время потеплений климата широко распространялись заросли кустарниковых берез и ольховника. Клисерии, вызванные в холодных подстадиях изменениями макроклимата, характеризуются значительным сокращением древесной и кустарниковой растительности. Наиболее резко смена сукцессионных систем палеофитоценозов наблюдается на границе 32-й и 31-й изотопных стадий. Сукцессионные процессы, прежде всего, выражаются в резком увеличении в растительном покрове сообществ кустарниковых берез и появлении поздне-сукцессионных эдификаторов, формировавших лесные климаксовые ассоциации. [Недурובה Е.Ю. Изменение сукцессионных систем палеофитоценозов на границе межледниковья и ледниковья позднего эоплейстоцена в пыльцевой записи оз. Эльгыгытгын (Центральная Чукотка) // Вестник Северо-Восточного научного центра ДВО РАН. 2021. № 3. С. 63–70].

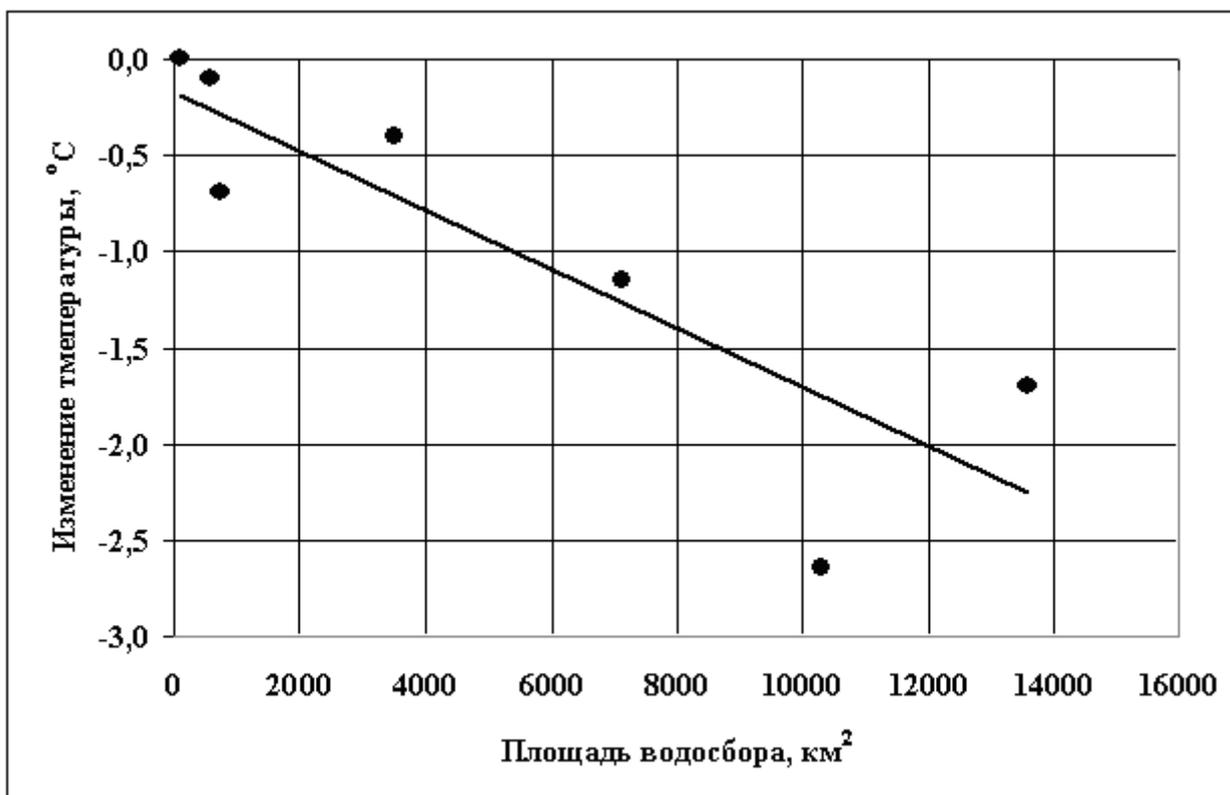


Рис. 27. Связь климатических изменений температуры воды за август-сентябрь с площадью водосбора на реках Верхней Колымы.

Установлены тесные связи параметров кривой обеспеченности годовых максимумов стока на реках Северного Приохотоморья и бассейна р. Анадыря с площадью водосбора. Используя полученные формулы, можно определять годовые максимумы на неизученных реках различной обеспеченности. Эти результаты будут полезны специалистам, производящим инженерные гидрологические и экологические изыскания для строительного проектирования.

[Ушаков М.В. Расчет максимальных расходов воды на неизученных реках Северного Приохотоморья // Использование и охрана природных ресурсов в России. 2021. № 2. С. 12–14; Ушаков М.В. Методика расчета характеристик весеннего половодья на неизученных реках бассейна реки Анадырь // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. География. Геология. 2021. № 1. С. 241–251].

На основе гидрологических постов в бассейне р. Анадыря была рассчитана кривая истощения усредненного стока за сентябрь-апрель в относительных ординатах, которая аппроксимируется степенной функцией. Показатель степенной функции связан с размером водосбора, а параметры аппроксимации тесно связаны между собой. На основе этого была разработана математическая модель гидрографа стока осенне-зимней межени. Теперь можно прогнозировать ежедневные расходы воды с 15 сентября по 15 апреля следующего года даже на неизученных реках. Результаты будут полезны экологам, биологам.

[Ушаков М.В. Модель предвычисления ежедневных расходов воды осенне-зимней межени в бассейне реки Анадырь // Общество. Среда. Развитие. 2021. № 3. С. 112–114. DOI: 10.53115/19975996_2021_03].

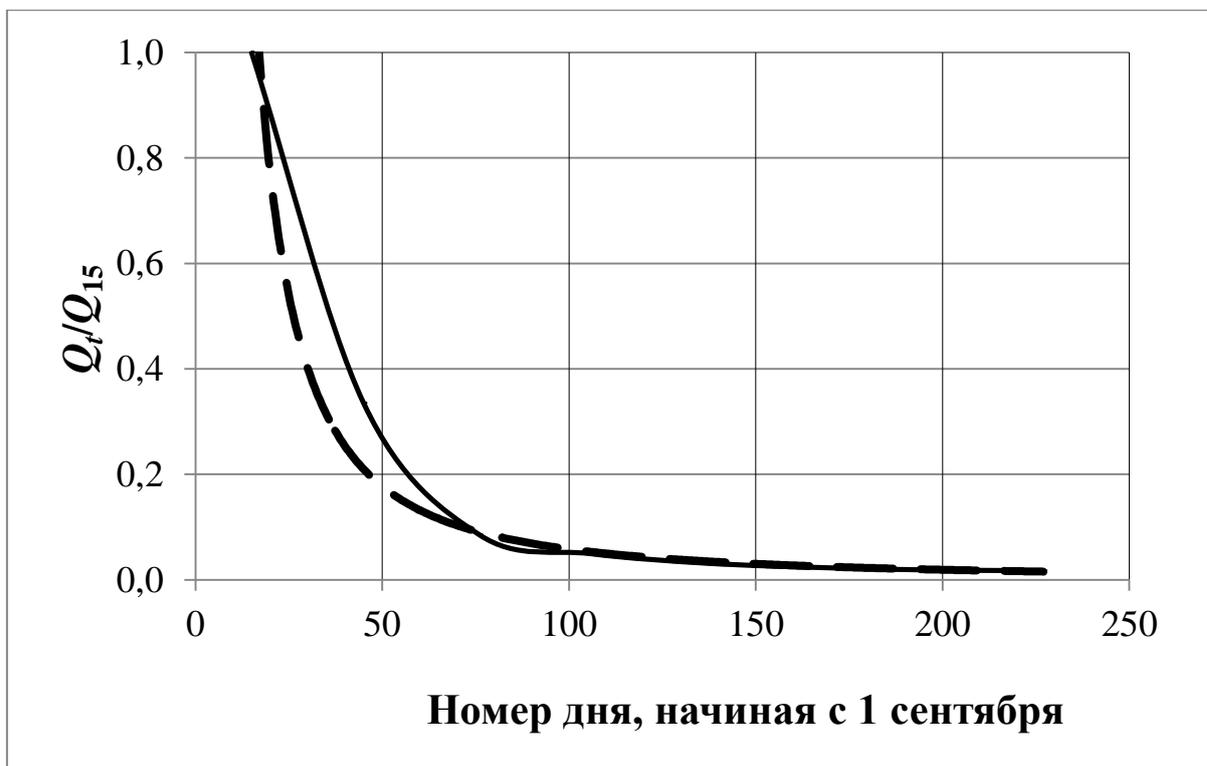


Рис. 28. Среднемноголетняя кривая ежедневных расходов воды р. Анадыря у с. Снежного в осенне-зимнюю межень (сплошная линия) и ее аналитическая аппроксимация (пунктир) в относительных ординатах.

В Анадырской низменности Чукотки продолжены наблюдения параметров процессов, определяющих устойчивость многолетней мерзлоты к воздействию изменений климата: 1) температуры, влажности и глубины протаивания деятельного слоя на трех площадках (100x100 м); 2) сезонной льдистости деятельного слоя (50 см) в 10 точках 2 профилей; 3) температуры кровли многолетней мерзлоты в двух скважинах в интервале глубин 1-10 м; 4) сезонные наблюдения уровня и температуры воды надмерзлотных вод в шурфах; 5) круглогодичные наблюдения уровня, температуры и минерализации, расхода (сезонные измерения) воды надмерзлотного стока на контрольном створе ручья. Начаты мерзлотно-гидрологические исследования и круглогодичные измерения уровня и температуры воды на двух типичных озерах (проточное термокарстовое провальное и сезонно сточное термокарстово-термоабразионное). Проведена первая серия измерений глубины протаивания и температуры деятельного слоя на площадке, расположенной в окрестностях Певека (Чаунская низменность). Круглогодичные и сезонные измерения физических параметров проводились с применением автоматизированных приборов (типа loggers data) температуры влажности почв и мерзлых грунтов с интервалом 4 часа, уровня и температуры воды - 1 час.

[Tregubov O. D., Glotov V. E., Konstantinov P. Ya., Shamov V. V. Hydrological Conditions Of Drained Lake Basins Of The Anadyr Lowland Under Changing Climatic Conditions // Geography, Environment, Sustainability, 4(14). P. 32-45 DOI: 10.24057/2071-9388-2021-030]

Сток воды на склонах в криолитозоне проходит по сети ложбин разного строения и рисунка в плане, хорошо различимых на аэрофото- и космоснимках, но часто плохо выделяемых на местности. В окрестностях г. Анадыря выделены три морфологических типа ложбинной сети, для каждого из которых характерен свой диапазон абсолютных высот, тип рельефа, форма склона, состав отложений, распределение глубины сезонного протаивания. Установлено, что, хотя все типы ложбин используются для стока поверхностных вод, в их формировании преобладают различные процессы. Ложбины с

веерной структурой образуют наиболее густую параллельную сеть с расстоянием 10–40 м друг от друга. Они характерны для вогнутых склонов междуречий крутизной 2–5° с близким залеганием коренных пород и являются результатом флювиальной моделировки неровностей, образующихся в результате неравномерного сползания склонового чехла. В днищах переплетающихся ложбин наблюдаются свежие отложения илистых наносов, в их образовании существенную роль играют эрозионно-делювиальные процессы. Одиночные ложбины, расположенные на значительном (200–300 м) удалении друг от друга, формируются в рыхлых четвертичных отложениях с развитой сетью полигонально-жильных льдов, и в их углублении велика роль термокарста. Описанные геоморфологические элементы образуют сеть стока надмерзлотных вод.

[Тарбеева А.М., Трегубов О.Д., Лебедева Л.С. Структура склоновой ложбинной сети криолитозоны в окрестностях г. Анадыря // Геоморфология. 2021. Т. 52. № 1. С. 109-120].

Впервые путем анализа пространственных вариаций и суточной динамики водного режима малой реки Анадырской низменности изучены основные источники и оценена динамика питания речного стока. В среднем и нижнем течении рек стабильность водного режима обеспечивают талые воды сезонных льдов, в горных истоках рек – конденсационные воды. Запасы надмерзлотных вод от протаивания верхнего 30-сантиметрового слоя меняются в низменных тундрах в пределах 80–220 мм. Вклад талых вод от сезонных льдов деятельного слоя в сток рек в начале теплого периода года составляет $\geq 60\%$ общего стока. Водный режим тундровых рек в этот период отличают суточные циклы, в которых уровень воды и температура находятся в противофазе. Модуль стока конденсационных вод в истоках реки с водосбора, сложенного обломочным грунтом, в июле–августе меняется в пределах 15–50 л/км²с. Для конденсационных вод характерны суточные синфазные колебания уровня и температуры воды в ручьях при амплитуде температуры атмосферного и внутригрунтового воздуха 16°С. Летние осадки определяют режим стока тундровых рек при их обильном выпадении (30–60 мм) и полном насыщении влагой деятельного слоя в августе–сентябре. В июне осадки до 14 мм полностью расходуются на испарение и вегетацию растений и не оказывают влияния на сток рек.

[Трегубов О. Д., Гарцман Б. И., Тарбеева А. М., Лебедева Л. С., Шепелев В. В. Пространственная и временная динамика источников питания и водного режима реки Угольная-Дионисия (Анадырская низменность, Чукотка) // Водные ресурсы, 2021, том 48, № 4.С. 1-12].

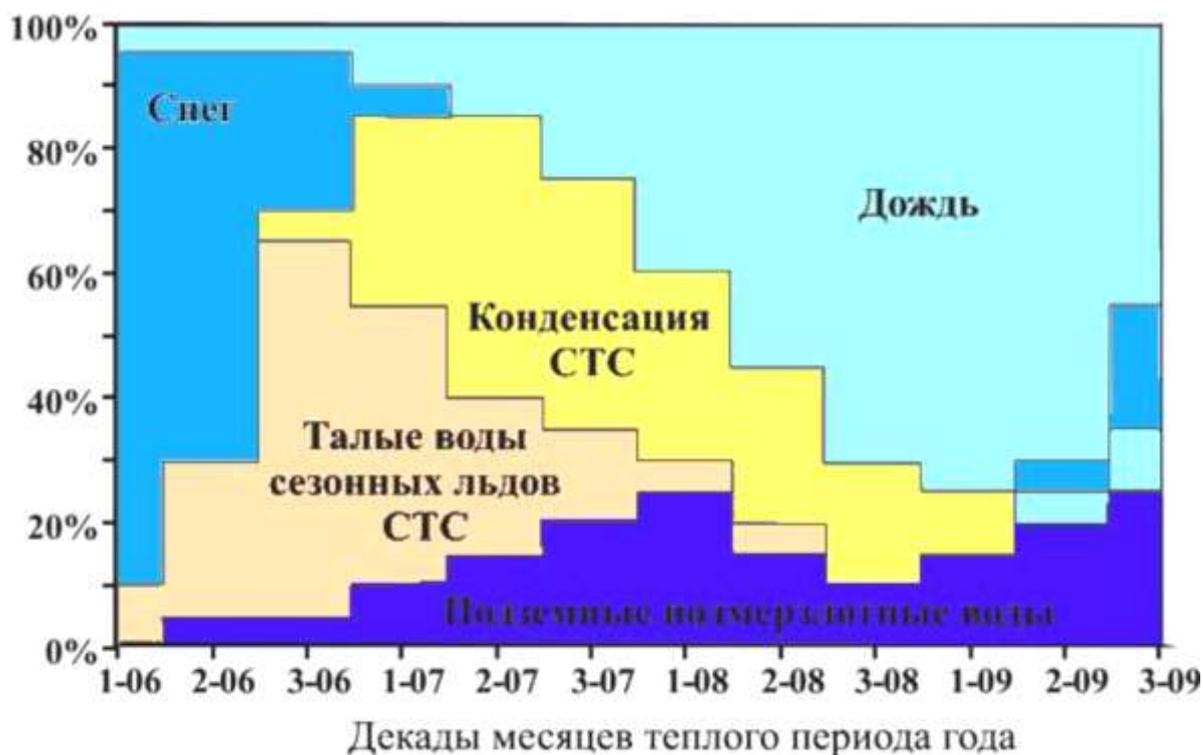


Рис. 29. Модель питания малой реки Анадырской низменности в теплый период года.

С использованием дистанционных методов и натурных измерений исследованы закономерности динамики морфометрических показателей озёр Анадырской низменности за 65-летний период. Проанализированы параметры 36-ти озёр площадью 0,02-0,3 км², расположенных в днищах озерно-болотных котловин, в поймах рек, на морских террасах. Полевые исследования проведены на 22-х типичных озёрах из выборки. Средняя доля сокращения площади зеркала водоёмов обследованной территории составила 24 %. Установлено, что на сокращение площади водоёмов одновременно с повышением среднегодовой температуры оказывают влияние криогенные процессы. По материалам наблюдений рассмотрено два природных механизма осушения: 1) за счёт спуска озёр по новообразованным термокарстовым и термоэрозионным каналам стока и 2) в результате взаимодействия озёр с надмерзлотным подземными водами в условиях изменений глубины сезонного протаивания. Спрогнозировано дальнейшее осушение крупных термокарстовых водоёмов на фоне роста гипсометрической контрастности заболоченности. Образование небольших термокарстовых озёр - сателлитов крупных водоёмов и бугорковых болот.

[Трегубов О.Д., Шамов В.В., Константинов П.Я., Глотов В.Е. Влияние криогенных процессов на водность озерно-болотных котловин Анадырской низменности (Чукотка) / Материалы XVI Совещания географов Сибири и Дальнего Востока. 2021. С. 183-187].

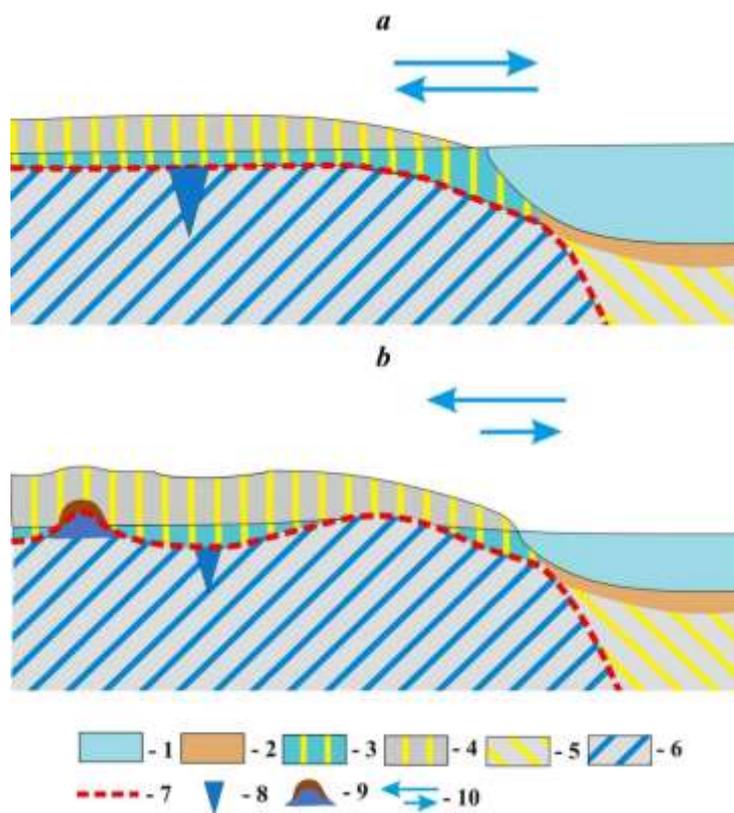


Рис. 30. Модель взаимодействия озерных вод и надмерзлотного водоносного горизонта в статических климатических условиях (а) и при уменьшении количества осадков на фоне повышения температуры воздуха (б): 1 - озеро; 2 - донные отложения; 3 - надмерзлотный водоносный горизонт; 4 - активный слой; 5 - зона подледного талика; 6 - вечная мерзлота; 7 - кровля вечной мерзлоты; стилизованное изображение ПЖЛ (8) и бугров мерзлотного пучения (9); 10 - направление и интенсивность водообмена.

5.6. Экономика

В результате произошедших изменений, связанных с переходом к рыночным отношениям, система пространственной организации экономики и социальной сферы регионов Северо-Востока требует трансформации в рамках наиболее эффективной для их специфических условий теории развития. Предложены принципы теоретической концепции пространственного развития северо-восточных регионов России на основе комбинированной модели, включающей положения неоклассических теорий, основанных на производственной функции, теорий кумулятивного роста, являющихся синтезом неокейнсианских, институционалистских и экономико-географических моделей, положений кластерной теории.

[**О.С. Фавстрицкая, Н.В. Гальцева, О.А. Шарыпова** Анализ современных теорий пространственного развития как основа формирования экономики Северо-Востока России//Вестник Северо-Восточного научного центра ДВО РАН. 2021. №3. С.116–125].

Основная проблема регионов ДФО – продолжающийся отток населения. Установлено, что рассмотрение уровня доходов населения Магаданской области в соотношении с масштабом расходов показывает низкую конкурентоспособность региона в части удовлетворения основных физиологических и социальных потребностей человека в суровых природно-климатических условиях. Для закрепления и привлечения населения, нами предложены меры, способствующие росту покупательной способности среднедушевых доходов, развитию регионального жилищного рынка, ценовой доступности полноценного питания, получению современных образовательных и медицинских услуг в Магаданской области.

[**Н. В. Гальцева, О.С. Фавстрицкая, О.А. Шарыпова** Магаданская мечта: мифы, реальность, перспективы// ЭКО. 2021. №9. С.144-169. DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2021-9-144-167].

Дана предварительная оценка перспективы вовлечения в туристическо-рекреационную деятельность Северо-Востока России природных объектов горно-геологического наследия. Предложено провести аудит объектов, определенных как памятники природы, а также объектов, не прошедших апробацию государственными решениями, и подготовить единый реестр с учетом новых требований, норм и правил. Обоснована необходимость создания современной нормативно-правовой базы, учитывающей реальную экономику, демографию и социальное обустройство минерально-сырьевых территорий для развития туристической отрасли.

[**Ю.В. Прусс** Объекты горно-геологического наследия в туристической отрасли Северо-Востока России// Горный журнал. 2021. №7. С.107–111. DOI 10.17580/gzh.2021.07.18].

Значительным резервом для увеличения объемов добычи минерального сырья, как на региональном, так и на государственном уровне являются объекты, содержащие отходы горных производств. Рассмотрены преимущества и недостатки при освоении техногенных золото- и оловосодержащих отходов горных производств в старопромышленных регионах Северо-Востока России. Определены институциональные условия, благоприятствующие и способствующие активному вовлечению техногенных отходов в хозяйственный оборот. На примере Магаданской области выполнена оценка влияния на социально-экономическое развитие вовлечения в промышленную отработку техногенных золотосодержащих объектов.

[**Гальцева Н.В., Горячев Н.А., Шарыпова О.А.** Экономический потенциал освоения техногенных отходов горнодобывающих предприятий Северо-Востока России // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 2021. № 6. С. 68-74].

Особенности рынков жилья и жилищной сферы регионов Северо-Востока России обусловлены типом их развития – северные и арктические, депрессивные. Первичный рынок жилья отсутствует, анализ динамики цен на вторичном рынке показал, что для населения инвестирование в жилую недвижимость в краткосрочном периоде непривлекательно, а в долгосрочном целесообразно только в жилищный рынок региональных центров. Дефицит инвестиций в рынок жилья, малые объемы строительства – это результат низкого уровня жизни населения и отсутствия четких перспектив социально-экономического развития территорий. Для роста инвестиций в жилищный рынок необходимо повысить привлекательность региона для населения.

[**О.С. Фавстрицкая** Жилищные рынки регионов Крайнего Северо-Востока России: почему нет инвестиций?// Региональная экономика. 2021. т. 19, вып. 4, апрель. С.665–692].

Сформулированы ключевые вызовы, риски и базовые принципы Стратегии развития жилищных рынков регионов Крайнего Северо-Востока России. Риском реализации Стратегии является хронический отток населения, переход на вахтовый метод освоения территорий, потеря государственной поддержки. Основные принципы Стратегии: учёт региональных особенностей и пространственных стратегий развития регионов; жильё как стимул в привлечении трудовых ресурсов; господдержка спроса и предложения на рынках жилья, задействование в качестве инвестора населения регионов; развитие рынка арендного жилья; соблюдение интересов постоянного населения, в том числе КНС.

[**Фавстрицкая О.С.** Стратегия развития жилищных рынков Крайнего Северо-Востока России: вызовы, риски, базовые принципы // Жилищные стратегии. – 2021. – Том 8. – № 4. – doi: 10.18334/zhs.8.4.113898].

6.1. Исторические науки

Представлены данные о научно-организационной деятельности доктора исторических наук, профессора, члена-корреспондента РАН Н. Н. Дикова, о создании Северо-Восточно-Азиатской комплексной археологической экспедиции (СВАКАЭ) и результатах археологических исследований отрядами этой экспедиции. Отмечается важный вклад Н. Н. Дикова в организации археологических исследований на Северо-Востоке России, его достижения в изучении древних культур. Образование СВАКАЭ способствовало большему охвату исследованиями территории севера Дальнего Востока, открытию значительного количества археологических памятников на Чукотке, Камчатке, Колыме и Охотском побережье.

[**Лебединцев А. И.** Николай Николаевич Диков – организатор археологических исследований на Северо-Востоке России // Вестник Северо-Восточного научного центра ДВО РАН. – 2021. – № 2. – С. 105-115].

Представлены основные результаты научной деятельности сотрудника лаборатории истории, археологии и этнографии СВКНИИ, археолога Т. С. Теина. Им охарактеризованы основные этапы развития древней эскимосской культуры Северной Чукотки, дана реконструкция хозяйства и культуры, исследованы общественный строй, религиозные верования и обряды эскимосов. Материалы раскопок на о. Врангеля внесли значительный вклад в изучение палеоэскимосского периода. Т. С. Теином получены представительные и ценнейшие материалы с древнейшего поселения древних охотников на морского зверя. Он исследовал религию и шаманизм азиатских эскимосов, выполнил детальные описания эскимосских сезонных праздников.

[**Лебединцев А. И.** О жизненном пути и научной деятельности Т. С. Теина // Вестник Северо-Восточного научного центра ДВО РАН. – 2021. – №3. – С. 105-115].

Представлены итоги полевых исследований, проводившихся в Северном Приохотье и на Камчатке. В Быстринском районе Камчатки на памятниках в районе с. Анавгай получены находки финального верхнего палеолита, что придает им особую значимость для понимания процессов заселения Камчатки в эпоху позднего плейстоцена. В Северном Приохотье обследованы ряд местонахождений древнекоряжской культуры, где собраны археологические материалы, представленные разнообразными типами каменных и костяных изделий, а также новый антропологический материал. Особый интерес представляют стеклянная бусина, украшения из металла, изделия из дерева, орнаментированные костяные изделия и керамика.

[**Лебединцев А. И.**, Прут А. А., Федорченко А. Ю., Харитонов Р. М., Пташинский А. В., Макаров И. В., **Гребенюк П. С.** Результаты полевых исследований в Северном Приохотье и на Камчатке в 2021 г. // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2021. – Т. XXVII. – С. 167-175].

Обсуждены вопросы практического применения технологий трехмерного моделирования при исследовании костяных артефактов с гравированными изображениями эпохи палеометалла. Реконструирована операционная последовательность производства артефакта. Линейный орнамент на гребне составляет композицию из горизонтальных мотивов в виде полос мелких прямоугольников и зигзагов. Получены данные относительно морфометрических параметров элементов декора, последовательности их нанесения и используемых инструментов. Результаты свидетельствуют о наличии специализации в инструментарии и общем высоком уровне косторезного мастерства носителей токаревской культуры.

[Федорченко А. Ю., Селецкий М. В., Лебединцев А. И. Исследование орнаментированных изделий из кости стоянки Ольская с применением трехмерного моделирования // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2021. – Т. XXVII. – С. 702-709].

Рассмотрена история археологических исследований на о. о. Ольском (Завьялова) на северном побережье Охотского моря в первой половине XX в. Представлены незаслуженно забытые в историографии археологии Дальнего Востока данные о первых исследованиях в этом регионе и публикации о них в 1929 г. И. Огородникова, репрессированного в 1933 г. на Камчатке. Показаны результаты археологического изучения крайнего Северо-Востока Азии в XVIII – первой четверти XX в. Проанализированы данные археологических исследований на о. Завьялова в Тауйской губе в 1930–60-х гг. М. Г. Левина, А. П. Окладникова, Р. С. Васильевского. Отмечена важность статьи В. И. Огородникова в изучении древней истории Северо-Востока Азии, остававшейся актуальной на протяжении нескольких десятков лет.

[Слободин С. Б., Зеленская А. Ю. Из истории археологических исследований северо-западного побережья Охотского моря (к 90-летию выхода первой публикации по археологии северного побережья Охотского моря В. И. Огородникова) // Вестник НГУ. Серия: История, филология. – 2021. – Т. 20. – № 5: Археология и этнография. – С. 20–31].

Проанализирован первый в историографии коллективный сборник, характеризующий личность и научную биографию выдающегося исследователя Чукотки Николая Львовича Гондатти. Монография обосновывает ключевую роль Гондатти в становлении «общинной» (локальной) этнографии как метода сбора и изучения местных традиций. На глубоком хронологическом отрезке прослежена история отдельных поселений и местностей Чукотки (Марково, Уэлен, Дежнёво, бухта Провидения), описана культура и социальная организация ряда сельских локальных сообществ.

[Хаховская Л. Н. Традиция Гондатти в современном этнографическом североведении (рец. на: Прикладная этнология Чукотки: народные знания, музеи, культурное наследие (К 125-летию поездки Н.Л. Гондатти на Чукотский полуостров в 1895 году) : коллективная монография / Рос. акад. наук, Дальневост. отд-ние, Сев.-Вост. комплекс. НИИ; [отв. ред. О.П. Коломиец, И.И. Крупник]. М.: Изд-во PressPass, 2020. 468 с.) // Этнографическое обозрение. – 2021. – № 3. – С. 189-192].

Проанализирован процесс коллективизации локальной группы вилюнейских чукчей-оленеводов, который сопровождался множественными этнически маркированными эпизодами вооруженного противодействия советским преобразованиям, в том числе созданию колхозов. Установлено, что так называемое березовское восстание было вызвано противостоянием между руководителем колхоза, местными активистами, «старыми» колхозниками, недавно вошедшими в колхоз вилюнейцами, и вилюнейской группой оленеводов-единоличников. Генезис конфликта имел этносоциальную природу и связан со стереотипами межэтнических взаимодействий.

[Хаховская Л. Н. Коллективизация вилюнейских чукчей: причины и ход противостояния // Вестник Северо-Восточного научного центра ДВО РАН. – 2021. – № 3. – С. 97-104].

Прослежена динамика административно-территориального деления Крайнего Северо-Востока России в новейшее время. В первоначальный советский период власть структурировала территорию региона с целью достижения максимальной этнической гомогенности. В дальнейшем произошел переход от этноспецифических к общесоциальным формам административного устройства. Активизация этнического фактора в последние десятилетия вызвала общественные движения, выражающие

горизонтальную трансформацию административно-территориальной системы. Данный социальный сдвиг обозначен как переход от территориализации этничности к этнизации территорий.

[**Хаховская Л. Н.** Этнический аспект динамики административно-территориального устройства Крайнего Северо-Востока России в новейшее время // Россия и АТР. – 2021. – № 4. – С. 53-70].

Исследованы современные миграционные процессы в Чукотском автономном округе. Источниковая база исследования – статистические материалы, опубликованные результаты экспертных и массовых опросов населения, проведенных в 2018, 2019, 2020 гг. в городах и селах округа. Представлен сравнительный анализ миграционной ситуации в ЧАО в разные годы, выявлены особенности миграционных процессов, происходящих на Крайнем Северо-Востоке России, изучены миграционные настроения и отношение к мигрантам различных групп населения региона. Основной проблемой демографического развития ЧАО является продолжающийся на фоне естественного прироста населения миграционный отток. В настоящее время в регионе наблюдается отрицательная динамика миграционных процессов.

[**Коломиец О. П.** Население Чукотки: этнический состав, динамика численности и современное состояние // Этнодемографические процессы в Азиатской России: современная ситуация, прогнозы и риски. С. 221-245. – Отв. ред. Т.Б. Смирнова. – Омск: Издательский центр КАН, 2021. – 272 с.].

Охарактеризована современная этноязыковая ситуация в среде коренных малочисленных народов Чукотки. Материалы переписей населения показывают неуклонное снижение числа лиц, владеющих родными языками; согласно переписи 2010 г., на Чукотке не осталось ни одного носителя керекского языка. Родные языки по большей части утратили свою функциональность; наибольшая сохранность родного языка наблюдается у старшего, реже среднего поколения коренных жителей Чукотки. Русский язык стал для коренных жителей Чукотки универсальным языком общения. При этом отмечается интерес населения к изучению чукотского, эскимосского и эвенского языков. Представлены результаты опроса студенческой молодежи об их отношении к родным языкам.

[**Коломиец О.П.** Современная этноязыковая ситуация на Чукотке // Вестник Омского университета. Серия «Исторические науки» - 2021. - № 4. С. 119-132].

Исследованы современные формы предпринимательской деятельности среди коренных жителей Чукотки. Как и в некоторых других северных регионах, частная инициатива на этой территории в силу многих обстоятельств развивается слабо. Аборигенное предпринимательство, сопряженное с традиционной хозяйственной деятельностью, успешно развивается в тех районах, где оно накладывается на исторически сложившийся тип природопользования – например, самое большое число действующих территориально-соседских общин находится в Чукотском и Провиденском районах (Восточная Чукотка – родина морских зверобоев), образованных оленеводческих крестьянско-фермерских хозяйств – в Билибинском и Анадырском районах (территории, благоприятные для развития оленеводства), действующих семейно-родовых общин – в Анадырском районе (где есть наиболее комфортные условия для рыбного промысла). Одна из тенденций, которая усматривается в аборигенном предпринимательстве Чукотки – снижение количества ИП и создание ТСО и СРО.

[**Коломиец О.П.** Раздел 1. Этническая экономика и предпринимательство на Чукотке // Прибыль не ради прибыли? Экономические практики коренных народов Севера России в условиях рынка. С. 22-61. – отв. ред. Е.А. Пивнева. Институт этнологии и антропологии им. Н.Н. Миклухо-Маклая РАН. - М.; СПб.: Нестор-История, 2021. – 408 с.].

Описан традиционный годовой культурно-хозяйственный цикл ваежских оленеводов, которого придерживались вплоть до начала 2000-х гг. Оленеводы были носителями экологических знаний, хранителями и трансляторами обрядовой культуры. Календарь пастуха полностью соотносился с природно-географической и духовной средой чукчей-олeneводоов.

[**Нувано В. Н.** Традиционный хозяйственный цикл ваежских оленеводов: 1980-е – начало 2000-х гг. // Вестник Омского университета. Серия «Исторические науки» – 2021. – Т. 8. – № 2. – С. 145-154].

Проведен анализ взаимодействия музея и возрастной категории людей местного сообщества на Чукотке, рассмотрены причины неравного доступа людей к информационным технологиям в этом регионе. Предложены варианты совершенствования музейной работы с возрастной категорией посетителей во время самоизоляции.

[**Tserkovnikova Ekaterina A.** Museum and the elderly audience of the local community in Chukotka during the pandemic // Museum International. – 2021. – Vol. 73. – № 291-292].

Изучено развитие социальной сферы Магаданской области в 1958-1964 гг. Заключенные окончательно перестали выступать в роли основной рабочей силы для предприятий региона. Диспропорции в заработной плате, недостаток благоустроенной жилой площади, санитарно-эпидемиологическая обстановка, рост преступности, недостаток учреждений обслуживания населения, дефицит товаров потребления, высокая текучесть рабочей силы, высокая смертность, уровень самоубийств и пьянство населения определяли развитие социальной сферы в конце 1950-х – первой половине 1960-х гг.

[**Гребенюк П. С.** Социальная сфера Магаданской области в 1958–1964 гг. // Вопросы истории. – 2021. – № 7-1. – С. 198–215].

Изучены изменения в общественно-политической сфере и деятельность руководящих кадров в 1958–1964 гг. К концу 1950-х гг. партийно-советские руководители смогли поставить точку в вопросе центра политической власти на Северо-Востоке. События, которые развернулись на Северо-Востоке и кульминацией которых стала III областная партийная конференция 1958 г., представляются как противостояние между региональными группами условных «консерваторов» и «реформаторов», противоречия между ними отражали различные подходы и опыт управления.

[**Гребенюк П. С.** Руководящие кадры и изменения в общественно-политической сфере на Северо-Востоке СССР в 1958–1964 гг. // Вопросы истории. – 2021. - №8-1. – С. 212-230].

Исследовано, что на рубеже 1950-х–1960-х гг. авиаобслуживанием Чукотки занимались как подразделения ГВФ в лице 150-го авиаотряда Магаданской отдельной авиагруппы, так и Полярной авиации (в частности, 264-й отряд). После создания в 1966 г. Магаданского управления ГА всю работу по пассажирским и грузовым перевозкам передали в его ведение, и к середине 1970-х гг. усилиями региональных авиаторов и при помощи местных органов власти удалось сформировать работавшую систему авиационного обслуживания самого восточного региона страны.

[**Третьяков М. В.** Развитие гражданской авиации на Чукотке в 1958–1975 гг. // Вопросы истории. – 2021. – № 7. – С. 216–226].

Выявлено, что проведённое в 1990–1991 гг. преобразование Магаданского управления гражданской авиации в Магаданский авиационный концерн было во многом поспешным и непродуманным шагом. Это привело к разделению единого предприятия на ряд мелких самостоятельных структурных единиц с одновременным созданием в начале

1991 г. трёх государственных авиакомпаний и наметившимся прекращением дотирования северной авиации.

[**Третьяков М. В.** От Магаданского управления гражданской авиации к Магаданскому авиационному концерну. Деятельность отрасли в период перехода к рынку. 1990–1991 гг. // Вопросы истории. – 2021. – № 11. – С. 96–104].

Прорецензированы достаточно значимые для тематической историографии монографии Д. А. Соболева «Хроника советской гражданской авиации» 1918–1941 и 1941–1960 гг., изданные в 2019 и 2020 г. Автор в краткой форме изложил историю гражданской авиации за более чем 40 лет, показав её деятельность в различные эпохи и переломные моменты в жизни страны.

[**Третьяков М. В.** Рецензия на монографии Д. А. Соболева «Хроника советской гражданской авиации» 1918–1941 и 1941–1960 гг. // История науки и техники. – 2021. – № 3. – С. 51–52].

Прорецензировано достаточно значимое просопографическое исследование К. А. Пронякина «Первые лётчики на Дальнем Востоке: влетевшие в историю». Биографический справочник», изданное в Хабаровске в 2019 г. Его автор изложил интересные, в том числе ранее не известные, сведения о персоналиях первых пилотов и иных авиационных специалистов Дальнего Востока СССР с 1920-х гг. Также он дополнил материал очерком об истории воздушного флота региона, проиллюстрировал издание копиями архивных документов и фотографий.

[**Третьяков М. В.** Рецензия на книгу К. А. Пронякина «Первые лётчики на дальнем Востоке: влетевшие в историю». Биографический справочник. Хабаровск, 2019 г. // История науки и техники. – 2021. – № 12. – С. 34–35].

Рассмотрен вопрос состояния безопасности полётов в Магаданской отдельной авиагруппе гражданской авиации в 1958–1965 гг. Расследование всех нештатных ситуаций велось либо непосредственно ГУГВФ, либо созданными командиром авиагруппы комиссиями, а выводы, помимо наказания виновных, также имели цель недопущения подобных случаев, для чего при необходимости отдельные механизмы направляли на исследование на авиазаводы и в институты для установления истинных причин происшествия.

[**Третьяков М. В.** Состояние безопасности полетов и аварийность в Магаданской отдельной авиагруппе гражданской авиации в 1958–1965 гг. // Исторические записки. – 2021. – № 20 (138). – С. 258–273].

6.1.13.1. Современные подходы к институту музея и музейной деятельности.

Приводится краткая характеристика экспозиций по отделам, с акцентом на уникальные экспонаты. Отражены формы работы с посетителями.

[**Фомина М. И., Мальцева Н. В.** Музей естественной истории СВКНИИ ДВО РАН: первые шаги к познанию скрытых сокровищ земли // Горный журнал. 2021. № 12. С. 94–99. DOI: 10.17580/gzh.2021.12]

Северо-Восточный центр коллективного пользования

Северо-Восточный центр коллективного пользования (СВ ЦКП) образован 22 апреля 2019 г. по приказу № 58 от 22 апреля 2019 г.

Организационные мероприятия

Для работы центра коллективного пользования разработаны и утверждены следующие документы, регламентирующий деятельность СВ ЦКП в установленном порядке:

1. Положение о Северо-Восточном центре коллективного пользования, содержащем:

а) основные направления деятельности СВ ЦКП - это обеспечение проведения исследований на имеющемся оборудовании, а также оказание услуг исследователям и научным коллективам как Института, так и иным заинтересованным пользователям;

б) цель создания СВ ЦКП – это развитие аналитических работ в области исследования веществ и материалов природных и техногенных объектов на Северо-Востоке РФ и оптимизация работы аналитического оборудования Института для обеспечения исследований Института и научно-исследовательских организаций региона.

2. Перечень выполняемых работ или оказываемых услуг в СВ ЦКП.

3. Регламент доступа к оборудованию СВ ЦКП.

4. Перечень оборудования СВ ЦКП.

5. Проект гражданско-правового договора о выполнении работ и (или) оказании услуг в СВ ЦКП.

6. Бланк заказа на исследования в центре.

Информация о СВ ЦКП размещена на официальном сайте института.

СВ ЦКП зарегистрирован на интернет-портале СКР-RF.RU, продолжается ввод информации о центре.

Проведены и другие организационные мероприятия:

1. Проведена поверка измерительных приборов:

- Дозиметры индивидуальные ДКС-АТ 3500В, 3 шт.

2. Проведен ежегодный медосмотр сотрудников центра.

3. Проведена очередная аттестация инженерно-технических работников и специалистов центра.

4. Проведена ежегодная инвентаризация оборудования и материалов.

*Обеспечение работоспособности приборов и оборудования

На приборе VRA30 за отчетный период в процессе эксплуатации не происходили аварийные остановки, требующие ремонта. Прибор работал стабильно на протяжении всего года, проводились профилактические работы по графику.

Рентгенофлуоресцентный спектрометр Pioneer S4 находится в процессе наладки механизма сменщика кристаллов. Закупленный по рекомендации специалиста сервисного центра Bruker комплект плат для модернизации прибора в полном объеме провести можно будет только после предоставления фирмой изготовителем требуемого ПО к прибору.

На рентгенофлуоресцентном спектрометре СРМ-25 15.09.2021г. сгорела рентгеновская трубка, требуется ее замена. Прибор в нерабочем состоянии.

В январе и мае 2021 г. при включении высокого напряжения на микроанализаторе Samebaх периодически пропадал при работе прибора или после включения тока накала катода отсутствовал видимый пучок. Гл. специалистом В.И. Мишуниным был произведен ремонт системы охлаждения 1-го конденсора микроанализатора Samebaх – при включении фрионового насоса не срабатывал геркон, разрешающий включение тока накала катода. 14.12.2021 г. при включении высокого напряжения на микроанализаторе Samebaх по схеме индикации завышены показания величины тока 1го конденсора; не сводится пучок в точку третьим конденсором. Микроанализатор в нерабочем состоянии.

На сканирующем электронном микроскопе EVO-50 с системой рентгеновского микроанализа Quantax и системой автоматической минералогии Qemscan гл. специалистом В.И. Мишуниным 09.03.2021 г. была произведена замена форвакуумного насоса, т.к. у используемого насоса обнаружилась течь масла. В ноябре 2021 г. во время работы прибора (EVO-50) произошло отключение высокого напряжения 25кВ, что может быть связано в ближайшем будущем с выходом из строя высоковольтного модуля (сервисный инженер Д.В. Фомин). Также рекомендована замена ионного насоса. Прибор в рабочем состоянии.

Проведены профилактические работы и юстировка на атомно-эмиссионном спектрометре Agilent 4100 MP-AES, спектрографе ДФС-13с просыпкой УСА-5 и атомно-абсорбционном спектрофотометре Hitachi 180-70. Приборы находятся в рабочем состоянии.

Все работы по ремонту и обслуживанию дробильно-стирательного оборудования были проведены по графику. Оборудование в рабочем состоянии.

Аналитическая работа в подразделениях центра

***Аналитический отдел**

Методом РФА выполнено 549 силикатных анализов и 371 анализ на редкие элементы. Основные заказчики: Минюк П. С. -167 проб, Ползуненков Г. О. -150 проб, Бурнатный С. С. -47 проб. Сторонние заказчики: ООО «Удинск золото» - 21 пробы.

По методике ЭКСА проанализировано 518 проб руд и горных пород, что составляет 18648 элементопределений. Основные заказчики: Минюк П. С. -166 проб, Ведерников И.Л. -70 проб, Пожидаева Д. К.-70 проб. Сторонние заказчики: ВНИИ-1 - 165 пробы, ОАО Разведчик – 21 проба. Всего дополнительно, включая измерения стандартных образцов, контрольные пробы, юстировку, проанализировано более –300 проб.

Специалистами группы химического и атомно-абсорбционного методов анализа за отчетный период проанализировано 34 пробы рудных и горных пород, выполнено около 300 элементопределений, включая анализ контрольных образцов (спектрофотометр атомно-абсорбционный Hitachi 180-70).

Методом атомно-эмиссионного анализа с микроволновой плазмой (спектрометр Agilent 4100 MP-AES), титрометрическим, весовым и фотоколориметрическим методами (спектрофотометр UV mini-1240) проанализировано 25 образцов проб воды (выполнено 375 элементопределений).

Проведено определение влажности 61 пробы горных пород.

Основные заказчики: Колова Е.Е., Минюк П.С. Сторонние заказчики: ООО «Юго-Западная горнопромышленная компания», Шохирев Е.В. (ф/л).

В дробильном участке выполнено 1242 проб:

- дробление – 531 проб;

- истирание – 711 проб.

Основные заказчики: Ползуненков Г.О. – 173 пробы, Минюк П.С.- 107 проб, Колова Е.Е.- 74 пробы. Сторонние заказчики: ВНИИ-1 - 149 проб, ООО «Удинск золото» - 21 пробы, ООО "Разведчик"- 9 проб.

Группа электронной микроскопии и рентгеновского микроанализа

За отчетный период на микроанализаторе «Camebax» выполнено 49 смен исследований, на сканирующем электронном микроскопе EVO-50 с системой рентгеновского микроанализа Quantax и автоматизированной системой Qemscan – 22 смены. Заказчики и объем анализов, приведены в табл. 1.

Таблица 1. Заказчики, объем работ, выполненных на микроанализаторе «Сamebaх» и сканирующем электронном микроскопе EVO-50 в 2021 г.

	Лаборатория	ФИО заказчика	Смены Сameba х	СЭМ EVO-50
1.	Петрологии, изотопной геохронологии и рудообразования	Акинин В.В.	4	
2.	Петрологии, изотопной геохронологии и рудообразования	Альшевский А.В.	1	
3.	Петрологии, изотопной геохронологии и рудообразования	Бирюков А.	1	
4.	Геологии кайнозоя и палеомагнетизма	Литвиненко И.С.		1
5.	Геологии кайнозоя и палеомагнетизма	Минюк П.С.	1	
6.	Петрологии, изотопной геохронологии и рудообразования	Михалицына Т.И.		10
7.	Петрологии, изотопной геохронологии и рудообразования	Ползуненков Г.О.	3	
8.	Петрологии, изотопной геохронологии и рудообразования	Соцкая О.Т.	12	5
9.	Петрологии, изотопной геохронологии и рудообразования	Фомина М.И.	6	
10.	Петрологии, изотопной геохронологии и рудообразования	Тестирование Quantax, Qemscan		6
11.	Договорные работы	ОАО «Карамкенская геолого-геофизическая экспедиция»	4	
12.	Договорные работы	ООО «Агат»	3	
13.	Договорные работы	Экспертиза ОМВД по Сусуманскому району	7	
14.	Договорные работы	ООО «Разведчик»	2,5	
15.	Договорные работы	«Купол»	2	
16.	Договорные работы	ООО «Тайгонос»	1,5	
17.	Договорные работы	Физ. лицо Шохирев Е.В.	1	
	Всего смен		49	22
	Техническое обслуживание (Мишунин В.И.)		40	10

Группа оптической минералогии

В течение года группой выработано 150 чел./час.

Группа изотопной геохронологии

В 2021 г. было выполнено 126 изотопных измерений К-Аг методом. Заказчики и число измерений даны в табл. 2.

Таблица 2. Заказчики и число измерений **К-Аг** методом в 2021 г.

№ сообщения	Заказчик	Лабораторные №№ проб	Количество измерений
1120	Гагиева А.М. (СВКНИИ)	6461- 6520	60
1125	Ползуненков Г.О. (СВКНИИ)	6652 - 6668	17
1125(доп)	Ползуненков Г.О. (СВКНИИ)	6690	1
1126	Смирнов (СВКНИИ)	6669 - 6679	11
1127	Акинин В.В. (СВКНИИ)	6680 - 6686	7
1128	Соловьёв В.Ю. (СВКНИИ)	6687 - 6689	3
1130	Ползуненков Г.О. (СВКНИИ)	6691-6693	3
1131	KINROSS	6694-6713	20
1134	Ползуненков Г.О. (СВКНИИ)	6728-6732	5
Всего за 2021 год			126

На данный момент, в работе находится 97 проб.

Группа радиоуглеродного анализа

С начала 2021 года и до текущего момента выполнен анализ 36 образцов, преимущественно костей и древесины. В работе находятся ещё 10 образцов. Основные заказчики: Вартанян С.Л.; Минюк П.С.

Группа палеомагнетизма

Количество образцов и число измерений на различных приборах в 2021 г. приведены в табл. 3.

Таблица 3. Количество образцов и число измерений на приборах: JR-5, термомагнитометр, коэрцитиметр J-Meter, многофункциональный капнометр MFK1-FA с термopечкой CS-3 и криостатом CS-L в 2021 г.

Прибор JR-5			
Название пород	Количество образцов	Число измерений каждого образца	Итого измерений
Морские и озёрные осадки	1651		2887
Термомагнитометр (установка дифференциального термомагнитного анализа).			
название колонки	количество образцов	Число измерений каждого образца	Итого измерений
Морские и озёрные осадки	50		50
Коэрцитиметр J-Meter			
Морские и озёрные осадки	1047		1047

Многофункциональный каппаметр MFK1-FA с термопечкой CS-3 и криостатом CS-L			
Морские и озёрные осадки	2017		2017
Итого:	4765		6001

*Шлифовальная мастерская

Работы выполненные в шлифовальной мастерской за 2021 г. приведены в табл. 4. Исполнители работ – Топильский И. А., Гайдуков С. С., Мажаев С. В.

Таблица 4. Работы, выполненные в шлифовальной мастерской за 2021г.

Вид работы	Количество, шт
Аншлифы	423 шт.
Прозрачные шлифы	895 шт.
Текстурные полировки образцов	54,52 дм ²
Двусторонние полированные шлифы	76 шт.
Распиловка горных пород	30,65 дм ²
Пластинки	33 шт.
Шашки	24 шт.
Кубики	106 шт.

Музей естественной истории

Фондовая работа

Не смотря на пандемию продолжается работа, связанная с паспортизацией музейного фонда – коллекции Геологического зала (отдел Стратиграфии и Вулканогенные породы).

Популяризаторская деятельность

В 2021 году с января по декабрь проведено 102 экскурсии, музей посетило 483 человека. Основные экскурсоводы в этот период: О. Н. Сосновская, М. И. Фомина, Л. М. Соляников.

Работа в Научном архиве СВКНИИ ДВО РАН

В Научном архиве продолжается оцифровка архивных отчетов.

Организационный отдел

Редакционная группа

В 2021 г. редакционной группой организационного отдела СВКНИИ ДВО РАН изданы 4 выпуска журнала «Вестник Северо-Восточного научного центра ДВО РАН» (№ 1, 2, 3, 4).

Объем: усл. п. л. 58.15, уч.-изд. л. 59.17.

В журнале за этот период опубликованы 45 научных статей и другие материалы информационного характера. 81 автор написали статьи из различных регионов Дальнего Востока, Сибири и Центральных областей России, а также из Вашингтонского университета, факультета наук о Земле и Космосе, г. Сиэтл, США.

Представлены результаты научно-исследовательской деятельности ученых ФГБУН Институт проблем экологии и эволюции РАН им. А. Н. Северцова (г. Москва); Всероссийского научно-исследовательского института охраны природы (г. Москва); ФГУ ФИЦ «Фундаментальные основы биотехнологии» РАН (г. Москва); Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова (г. Москва); ФГБУН Институт

геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии РАН (г. Москва); Санкт-Петербургского государственного университета (г. Санкт-Петербург); Музей антропологии и этнографии им. Петра Великого (Кунсткамера) РАН (г. Санкт-Петербург); ФГБУН «Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии» ДВО РАН (г. Владивосток); ФГБУН Дальневосточный геологический институт ДВО РАН (г. Владивосток); ФГБУН Тихоокеанский институт географии ДВО РАН (г. Владивосток); ФГБУН Научно-исследовательский центр «Арктика» ДВО РАН (г. Владивосток); КФ ФГБУН Тихоокеанский институт географии ДВО РАН (г. Петропавловск-Камчатский); Камчатского государственного технического университета (г. Петропавловск-Камчатский); ФГБУН Научно-исследовательский геотехнологический центр ДВО РАН (г. Петропавловск-Камчатский); ФГБУ «Государственный природный биосферный заповедник Командорский им. С. В. Маракова», с. Никольское (Камчатский край); ФГБУН Институт водных и экологических проблем ДВО РАН (г. Хабаровск); ФГБУН Институт тектоники и геофизики им. Ю. А. Косыгина ДВО РАН (г. Хабаровск); ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный университет путей сообщения» (г. Хабаровск); ФГБУН Институт морской геологии и геофизики ДВО РАН (г. Южно-Сахалинск).

Также представлены результаты научно-исследовательской деятельности ученых Южного федерального университета (г. Ростов-на-Дону); ФГБУН «ФИЦ Южный научный центр РАН» (г. Ростов-на-Дону); Института геофизики УрО РАН (г. Екатеринбург);

ФГБУН Институт систематики и экологии животных СО РАН (г. Новосибирск); ФГБОУ ВО Алтайский государственный университет (г. Барнаул); ФГБУН Институт мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН (г. Якутск); ФГБУН Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН (г. Якутск); ФГБУН Институт геологии алмаза и благородных металлов СО РАН (г. Якутск); ФГБУН Северо-Восточного комплексного научно-исследовательского института им. Н. А. Шило ДВО РАН (г. Магадан); Магаданского филиала ФГБНУ «ВНИРО» («МагаданНИРО») (г. Магадан); ФГБУН Институт биологических проблем Севера ДВО РАН (г. Магадан); Северо-Восточная научно-исследовательская мерзлотная станция ФГБУН Института мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН (г. Магадан); Общества с ограниченной ответственностью «Союз охраны птиц России» (г. Москва).

По рубрикам, кол-во статей: «Геолого-минералогические науки» (20), «Биологические науки» (20), «Исторические науки» (3), «Экономические науки» (1), «Краткие сообщения» (1).

Группа главного администратора сети

Обеспечивалась работоспособность используемых в институте систем электронного документооборота (казначейство, налоговая, пенсионный фонд, Минобрнауки, Электронный бюджет и т.д.), оформление и получение новых ЭЦП.

Обеспечивалась техническая поддержка проведения сеансов видеосвязи, проведение ученых советов и конференций с использованием оборудования системы видеоконференцсвязи.

Проводились текущие работы по обеспечению работоспособности локальной сети Института, парка компьютерной техники и периферийных устройств (восстановление после сбоев, переустановка программного обеспечения, чистка от вирусов, ремонт и т.д.).

В течении года осуществлялась поддержка сайта журнала «Вестник Северо-Восточного научного центра ДВО РАН» <http://vestnik.north-east.ru/>.

Поддержка платформы CMS WordPress на хостинговой площадке официального сайта СВКНИИ ДВО РАН и публикация материалов на нем. Информационная поддержка Проекта РФФИ № 18-05-60036 на сайте Института. Поддержка ArcGIS Server и информационных ГИС ресурсов опубликованных на нем в работоспособном состоянии.

Полиграфические работы

Выполнялись полиграфические работы для нужд сотрудников института:

- печать и копирование документов: А4 (ч/б) – 1 406 экз., А4 (цвет.) – 364 экз., А3 (ч/б) – 219 экз., А3 (цвет.) – 0 экз.

- широкоформатная печать: матовая – 27,20 экз. (71,95 пог.м), глянцевая – 17,2 экз. (0,85 пог.м),

- ламинирование А4 – 7 экз.,

- сканирование, А3 – 0 листов,

- переплет – 15 экз.

Также производился централизованный ремонт периферийного оборудования сотрудникам института (источники бесперебойного питания, печатающая техника, системные блоки) – 3 единицы и заправка картриджами (49 единиц).

2. Основные итоги научной деятельности научной организации, находящейся под научно-методическим руководством отделения РАН:

2.1. руководство института: директор, заместители директора, ученый секретарь (ученая степень, фамилия, имя, отчество, номер тел., e-mail);

Директор – д. г.-м. н., чл.-корр РАН Акинин Вячеслав Васильевич; тел. (84132) 63-06-51; e-mail: akinin@neisri.ru;

Зам. директора по научным вопросам – д. э. н. Гальцева Наталья Васильевна; тел. (84132) 63-05-03; e-mail: galtseva@neisri.ru;

Зам. директора по научным вопросам – к. г.-м. н. Минюк Павел Сергеевич; тел. (84132) 63-06-81; e-mail: minyuk@neisri.ru;

Зам. директора по общим вопросам – Слепов Петр Мирзоевич, тел. (4132) 63-00-73, e-mail: slepov@neisri.ru;

Ученый секретарь – к. г.-м. н. Голубенко Ирина Сергеевна; тел. (84132) 63-07-20; e-mail: uchsecr@neisri.ru.

2.2. перечень научных подразделений: наименование научного подразделения, руководитель подразделения (ученая степень, фамилия, инициалы);

№ п/п	Наименование научного подразделения	Фамилия, инициалы руководителя, ученая степень
Научные подразделения		
1.	Лаборатория петрологии, изотопной геохронологии и рудообразования	Колова Е.Е., к.г.-м.н.
2.	Лаборатория региональной геологии и геофизики	Бяков А. С., д.г.-м.н.
3.	Лаборатория геологии кайнозоя и палеомагнетизма	Минюк П. С., к.г.-м.н.
4.	Лаборатория истории и экономики	Гальцева Н. В., д.э.н.
Научно-вспомогательные подразделения		
5.	Организационный отдел	Голубенко И. С., к.г.-м.н.
6.	Северо-Восточный центр коллективного пользования	Соцкая О. Т., к.г.-м.н.
7.	Музей естественной истории	Фомина М. И., к.г.-м.н.
8.	Библиотека	Лабик О. П.

2.3. сведения об общей численности сотрудников, научных работников, аспирантов и соискателей; работа диссертационных советов (форма 3 – 5);

2.4. сведения о тематике научных исследований (общее количество тем, по которым проводились исследования и количество законченных тем в отчетном году по различным источникам финансирования), в том числе:

- по грантам РФФИ, РНФ, РГНФ и других научных фондов:

№ 19-09-00144 «Древние приморские культуры Северного Приохотья и Камчатки в контексте освоения человеком Северной Пацифики» (рук. **А. И. Лебединцев**).

Проведены полевые исследования в Северном Приохотье и на Камчатке. Объектом исследований выступили памятники финального верхнего палеолита, палеометалла и железного века, расположенные в Ольском районе Магаданской области и Быстринском районе Камчатского края. В Северном Приохотье работы осуществлялись на м. Астрономическом и м. Братьев в зал. Бабушкина. Археологический материал со стоянок

древнекорякской культуры представлен разнообразными типами каменных, костяных и деревянных изделий, а также новый антропологический материал. Важную роль для культурной интерпретации выявленных погребальных комплексов представляют уникальные находки – фрагменты украшений из бронзы и стеклянная бусина. Определены точные координаты и границы ранее выявленных памятников на м. Братьев в зал. Бабушкина. Полученные результаты исследований способствуют реконструкции адаптационных стратегий древних морских охотников и моделированию процессов освоения ими побережий Охотского моря в эпоху голоцена. В результате работ в Центральной Камчатке на памятниках в районе с. Аनावгай получены находки финального верхнего палеолита, что придает им особую значимость для понимания процессов заселения Камчатки в эпоху позднего плейстоцена. Получены результаты датирования 49 образцов древесного угля, кости, раковин моллюсков с памятников Северного Приохотья и Камчатки.

№ 19-05-00477 «Разработка климатохроностратиграфической шкалы позднего плиоцена и плейстоцена субарктических районов Дальнего Востока» (рук. П.С. Минюк).

Детализированы биостратиграфические характеристики опорного разреза позднего плиоцена и плейстоцена озера Эльгыгытгын. Получена первая для восточной Арктики пыльцевая летопись в интервале 1,6975–1,965 млн л. н. (МИС60–МИС74), включающем границу калабрий-гелазий (1,806 млн л. н.) и палеомагнитное событие Олдувей (1,77–1,95 млн л. н.). Реконструированы лиственничные леса и лесотундры. Хвойный лес был характерен для теплых интервалов четвертичного периода. Большинство таких интервалов относятся к раннему плейстоцену (МИС93, МИС91, МИС81, МИС71).

Получена детальная геохимическая характеристика события Олдувей. Охарактеризованы климатические стадии МИС61–МИС75. Верхняя граница хрона Олдувей проходит в оптимальной МИС63, осадки которой имеют повышенные содержания биогенного кремнезема. По индексу CIA, Rb/Sr, LOI, Al₂O₃/(Na₂O+CaO), величине парамагнитной восприимчивости отчетливо выделяются МИС64, МИС70 и МИС74.

Создана пыльцевая база данных, включающая 173 палинологических записей из северо-восточной Азии, которая стандартизирует таксономию и временные шкалы.

Определена специфика склоновых, термокарстовых процессов, экологических изменений, происходящих в районе Эликчанских озер. Установлена взаимосвязь гранулометрического состава с физико-химическими характеристиками склоновых отложений, показано значение для интерпретации озерного седиментогенеза.

№ 20-05-00604 «Интеграция биостратиграфических, хемотратиграфических, палеомагнитных и радиоизотопных данных по перми Северо-Востока Азии как основа межрегиональной корреляции разнофациальных отложений Арктики и Циркумпацифики» (рук. А. С. Бяков).

Уточнен U-Pb возраст для 10-ти зерен циркона из нижней части некучанской свиты, полученный методом CA-IDTIMS, оказался равным 252.51 ± 0.09 млн. лет, что отвечает позднему чансину и довольно близко к датировке современной границы этих систем (251.902 ± 0.024 млн. лет). Эта датировка является на сегодня самой молодой пермской датой для всего Северного полушария и крайне важна для понимания событий на рубеже перми и триаса. Она позволяет говорить о том, что глобальное вымирание организмов в высокобореальных бассейнах произошло раньше, чем в низкобореальных (Шпицберген и Арктическая Канада) и тетических. Две других датировки были получены из верхов имтачанской (252.62 ± 0.08 млн. лет по трем зернам циркона из 10) и кровли привольнинской свиты (252.52 ± 0.13 млн. лет по двум зернам из 8). Они датируют верхи бивальвиевой зоны *Intomodesma costatum*. Четвертая полученная датировка ($259.46 \pm$

0.0 млн. лет по трем зернам из шести) происходит из низов имтачанской свиты разреза по руч. Уступный из самых верхов бивальвиевой зоны *Maitaia bella* и отвечает самым верхам кепитенского яруса. Эта полученная датировка хорошо согласуется с ранее полученными нами данными по Приохотью (Davydov, Viakov et al., 2018). Полученные данные готовятся к публикации в одном из высокоимпактных журналов.

В Научно-исследовательском центре Ф. Жозефинума, Визельбург, Австрия при кооперации с М. Хорачеком (М. Horacek) получены результаты исследований 240 проб изотопного состава ($\delta^{13}\text{C}_{\text{орг}}$ и $\delta^{15}\text{N}_{\text{возд.}}$) верхнепермских и нижнетриасовых глинистых отложений) из ранее изученного разреза по р. Тенке (Северное Приохотье, Колымо-Омолонский регион). В целом они обнаруживают хорошую сходимость с нашими данными (Захаров и др., 2019) по разрезу р. Паутовая (Балыгычанский блок). Полученные данные готовятся к публикации.

Проведены полевые работы по комплексному изучению пограничных пермо-триасовых отложений Южного Верхоянья (басс. р. Сеторым) и Балыгычанского блока (верховья р. Среднекан). В басс. р. Сеторым проведено палеомагнитное доопробование нижней части имтачанской свиты, проведено опробование пограничных пермо-триасовых пород на ртуть, отобрано около 30 проб для датирования цирконов из бентонитовых туфов (верхи перми и низы триаса).

- Грант Правительства Магаданской области

В форме субсидий из областного бюджета на поддержку проведения научных исследований, в том числе направленных на социально-экономическое развитие Магаданской области. «Потенциал развития минерально-сырьевого комплекса Магаданской области: геология, экономика, экология» (рук. **Н.А. Горячев**).

В результате переоценки минерально-сырьевого потенциала Магаданской (2020 г.) предложены первоочередные направления диверсификации горнодобывающей отрасли: освоение месторождений черных и цветных (олово, медь) металлов, редкоземельных металлов и элементов, а также угля. Отработка остаточного комплекса горных производств – значительный резерв увеличения добычи минерального сырья; расчеты подтверждают наибольший эффект при комплексном извлечении всех полезных компонентов. Предварительная оценка химического состава вод исследованных водных объектов в районах активной добычи полезных ископаемых показала критические содержания азота, меди, цинка, алюминия. Предложены институциональные условия эффективного освоения минерально-сырьевого потенциала территории и техногенных отложений.

- Грант Губернатора Магаданской области

«Пермские и нижнетриасовые отложения Балыгычанского блока как возможный объект локализации золото-сульфидно-вкрапленного оруденения» (рук. **И.В. Брынько**).

В рамках гранта было выполнено U-Pb-Th датирование пробы 5-с/АБ-16 из верхнепермских отложений по разрезу р. Паутовая. (Балыгычанский блок). Выделено несколько разновозрастных популяций цирконов: докембрийская (3193 – 1793 млн. лет), девонско-каменноугольная (372 – 299 млн. лет) и пермская (299 – 252 млн. лет). Также проведено геохимическое исследование 30 проб по разрезу Косой методом ICP-MS для изучения примесных элементов из пограничных пермо-триасовых пород.

«Комплексное изучение континентальных археологических стоянок Колымы (Тенькинский, Хасынский и Сусуманский городские округа)» (рук. **А.Ю. Зеленская**).

В ходе реализации проекта исследователями СВКНИИ ДВО РАН были проведены археологические работы на территории Магаданской области (в долине рек Колыма, Армань, Басандра, Малтан) на стоянках каменного века - Бурхала, Сетесьми, Басандра 8, Иганджа. Они позволили получить новые данные о характере развития древних культур

Колымы в период мезолита и неолита - 4 - 9 тыс. лет назад. Со стоянок получена большая коллекция (несколько тыс. экз.) каменных орудий хозяйственного и охотничьего назначения, включающая наконечники стрел, скребки, ножи, резцы, проколки, и др., дающие нам представление о характере материальной культуры коренных народов Колымы в древности. Полученные со стоянок образцы органики (кости и древесный уголь из костров) позволяют получить достоверные данные о как возрасте этих стоянок, так и о возрасте древних культур Колымы.

2.5. информация о взаимодействии с отраслевой и вузовской наукой; с органами власти и бизнесом; об интеграции с высшим профессиональным образованием;

СВКНИИ ДВО РАН вошел в состав Научно-образовательного центра «Север: территория устойчивого развития».

СВКНИИ ДВО РАН вошел в состав Консорциума по исследованию проблем экономического развития и международного сотрудничества Дальнего Востока, созданного на базе Института экономических исследований (ИЭИ ДВО РАН, г. Хабаровск).

В рамках Договора о сотрудничестве между Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Северо-Восточный государственный университет» и Федеральным государственным бюджетным учреждением науки «Северо-Восточный комплексный научно-исследовательский институт им. Н. А. Шило Дальневосточного отделения Российской академии наук» (от 27.11.2017 г.) проводятся комплексные фундаментальные и прикладные научные исследования по приоритетным направлениям развития науки, техники и технологий, отвечающие потребностям региона, в решении вопросов повышения эффективности подготовки специалистов и кадров высшей квалификации по укрупненным группам специальностей и направлениям высшего образования (05.06.01 Науки о Земле, 21.00.00 Прикладная геология, горное дело, нефтегазовое дело и геодезия, 38.00.00 Экономика и управление, 44.03.05 История и общественные науки).

В Северо-Восточном государственном университете (СВГУ) преподают 10 сотрудников СВКНИИ ДВО РАН: Хасанов И. М., Кондратьев М. Н., Бяков А. С., Михалицына Т. И., Шарыпова О. А., Брынько И. В., Гребенюк П. С.; Прусс Ю. В. – председатель ГЭК, Горячев Н. А. – член ГЭК по специальности 21.05.02. «прикладная геология» (специализация "геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых"); Гайдай Н. К. – директор Политехнического института СВГУ.

Еще 5 сотрудников СВКНИИ ДВО РАН ведут преподавательскую работу в других образовательных учреждениях г. Магадана и г. Анадырь:

Цыганкова В. И. – преподаватель ОАО Вычислительный центр «Магадан».

Трегубов О. Д. – преподаватель ФГАОУ ВПО Чукотский филиал «Северо-Восточный федеральный университет им. М. К. Аммосова».

Коломиец О. П. преподаватель и член Ученого совета ФГАОУ ВПО Чукотский филиал «Северо-Восточный федеральный университет им. М. К. Аммосова».

Бурнатный С. С. – преподаватель ГБПОУ «Магаданский политехнический техникум».

Михалицына Т. И. – Председатель ГЭК по специальности 21.02.13 «Геологическая съёмка, поиски и разведка месторождений полезных ископаемых» ГБПОУ «Магаданский политехнический техникум».

Акинин В. В. – член Совета по науке при Губернаторе Магаданской области.

Брынько И. В. – председатель Совета молодых ученых и специалистов СВКНИИ ДВО РАН до ноября 2021 г.

Бяков А. С.:

- сопредседатель Региональной межведомственной стратиграфической комиссии по Северо-Востоку России и Корякско-Камчатскому региону;
- член Межведомственного стратиграфического комитета;
- председатель Магаданского отделения Палеонтологического общества РАН.

Вуквукай Н. И. – член Ученого совета Института развития образования и повышения квалификации ЧАО.

Гальцева Н. В.:

- член Экспертного совета при Правительстве Российской Федерации;
- член Совета по науке при Губернаторе Магаданской области;
- член Экспертного совета по оценке программ социально-экономического развития Магаданской области и долгосрочных целевых программ Магаданской области»;
- член Совета по улучшению инвестиционного климата при губернаторе Магаданской области;
- председатель Общественного совета при Министерстве экономического развития, инвестиционной политики и инноваций Магаданской области;
- член Общественного совета при Администрации Особой экономической зоны;
- член Диссертационного совета Д 005.014.01 при Институте экономических исследований (г. Хабаровск);

Глотов В. Е.:

- академик Международной академии наук экологии, безопасности человека и природы (МАНЭБ);
- председатель отделения Всероссийского общественного объединения «Росгидрогеология».

Глухов А. Н.:

- член общества экспертов России по недропользованию;
- член Российского минералогического общества;
- член Российского геологического общества.

Горячев Н. А.:

- член Диссертационного совета Д 005.006.01 при ДВГИ ДВО РАН (г. Владивосток);
- член Диссертационного совета Д 003.059.01 при ИГХ СО РАН (г. Иркутск);
- член Диссертационного совета Д.216.016.01 при ЦНИГРИ МПР РФ (г. Москва).
- член Президиума ДВО РАН;
- член Объединенного ученого совета по наукам о Земле СО РАН;
- член бюро Объединенного ученого совета по наукам о Земле ДВО РАН, зам. руководителя секции «Геология, геохимия, минералогия и горные науки»;
- член Конкурсной комиссии ДВО РАН;
- член Уставной комиссии ДВО РАН;
- член РИСО ДВО РАН;
- член Библиотечного совета ДВО РАН;

- главный редактор журнала «Вестник Северо-Восточного научного центра ДВО РАН»;
- заместитель главного редактора журнала «Тихоокеанская геология»;
- член редколлегий научных журналов: «Геотектоника», «Геология рудных месторождений», «Руды и металлы», «Вестник СВГУ»;
- заместитель председателя Координационного совета по инновационной деятельности при губернаторе Магаданской области;
- член Экологического совета при Правительстве Магаданской области;
- член Геральдической комиссии Магаданской области.

Зеленская А. Ю.:

- член Общественного совета по вопросам охраны объектов культурного наследия при Правительстве Магаданской области.

Коломиец О. П.:

- член Межведомственной рабочей группы Чукотского автономного округа по координации работы по пресечению, предупреждению и профилактике нарушений федерального законодательства об охране объектов культурного наследия в отношении территорий музеев-заповедников, достопримечательных мест, а также иных объектов культурного наследия и их зон охраны;
- председатель научно-экспертного совета по культурному наследию при Департаменте образования, культуры и спорта Чукотского автономного округа;
- член общественного Совета по вопросам культурного наследия при Правительстве Чукотского автономного округа;
- член общественного совета по вопросам музейной деятельности при Комитете по культуре, спорту и туризму Чукотского автономного округа;
- член Совета по науке при Губернаторе Чукотского автономного округа;
- эксперт Сети по этнологического мониторинга и раннего предупреждения конфликтов;
- член экспертного совета Чукотского отделения Русского географического общества;
- член исполкома Ассоциации антропологов и этнологов России.

Лебединцев А. И.:

- член Общественного совета по вопросам культуры, искусств, сфере сохранения, использования, популяризации и охраны объектов культурного наследия муниципального образования «Город Магадан»;
- член Общественного совета по вопросам в сфере сохранения, использования, популяризации и охраны объектов культурного наследия при аппарате губернатора Магаданской области;
- эксперт по культурным ценностям Отдела культурного наследия Управления Минкультуры России по ДФО.

Михалицына Т.И.:

- Руководитель секции «Естественные науки: Физика. Химия. География. Геология. XXVII городская научная конференция учащихся (25-26 марта 2021 года).
- Проведение производственной практики по специальности «Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений полезных ископаемых» студентов Магаданского политехнического техникума в СВКНИИ ДВО РАН в период с 15 по 28 декабря 2021 г.

Нувано В. Н.:

- член экспертного совета Фонда социального развития «Купол».

Прусс Ю. В.:

- член Координационного совета по инновационной деятельности при губернаторе Магаданской области;
- зам. председателя Общественного совета при Министерстве природных ресурсов и экологии Магаданской области;
- член рабочей группы по подготовке проекта Федерального закона, регулирующего особенности добычи россыпного золота гражданами Российской Федерации на территории Магаданской области;
- эксперт школьных Олимпиад секции «Науки о Земле» ежегодной научной конференции школьников;
- член оргкомитета ежегодного всероссийского чемпионата по промывке золота «Старательский фарт»;
- организатор и куратор Школы по промывке геологических проб на лотке (СВКНИИ ДВО РАН).

Слободин С. Б.:

- эксперт по культурным ценностям Отдела культурного наследия Управления Минкультуры России по ДФО;
- член общественного совета по вопросам охраны объектов культурного наследия в Магаданской области.

Фавстрицкая О.С. – член Экспертного совета по отбору претендентов на Гранты губернатора Магаданской области.

Фомина М. И.:

- эксперт «Российского географического общества»;
- секретарь Северо-Восточного отделения Российского минералогического общества.
- член Экспертного совета по отбору претендентов на Гранты губернатора Магаданской области.

Хаховская Л. Н.:

- член Консультативного Совета по национальным вопросам при мэре города Магадана;
- член экспертного совета при антитерроритической комиссии в Магаданской области;
- член Совета по вопросам коренных малочисленных народов Севера при губернаторе Магаданской области;
- член редколлегии журнала «Вестник Северо-Восточного научного центра ДВО РАН».

Церковникова Е. А. – член общественного Совета по вопросам культурного наследия при Правительстве Чукотского автономного округа.

Шарыпова О. А.:

- член Общественной палаты Магаданской области;
- член Общественного совета при администрации Особой экономической зоны Магаданской области;
- член Общественного совета при Министерстве природных ресурсов и экологии Магаданской области.

Подготовка аналитических справок

Подготовлена аналитическая справка об этнополитической ситуации в регионе в связи с предстоящей переписью населения для совместного заседания ФАДН России, Комиссии Общественной палаты РФ по гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений и Комиссии по мониторингу и разрешению конфликтных ситуаций в сфере межнациональных отношений Совета при Президенте Российской Федерации по межнациональным отношениям (Москва, ФАДН, 20.02.2021) (**Коломиец О. П.**).

Взаимодействие с бизнесом

Договор б/н от 01.09.2020 с ООО «Удинск Золото» «Минералогическое исследование горных пород и руд месторождения Чульбаткан». Исполнители: Михалицына Т.И., Фомина М.И., Леонова В.В.

Договор б/н от 24.04.2021 ООО «Балаганнах Голд» «Минералогическое исследование шлиховых проб руч. Сантара и его притоков». Исполнитель Фомина М.И.

Договор б/н от 24.04.2021 ООО «Балаганнах Голд» «Минералогическое исследование шлиховых проб руч. Балаганнах и его притоков». Исполнитель Фомина М.И.

Договор № 03/21 от 05.10.2021 ОМВД РФ «Производство судебной минералогической экспертизы». Исполнитель Фомина М.И.

Договор № 19/СМГС/0962 от 01.12.2019 г. с АО «Чукотская горно-геологическая компания» «Петрографическое и минералогическое исследование образцов с участка «Северный Бис» и флангов месторождения Купол». Исполнители: Колова Е.Е., Леонова В.В., Ползуненков Г.О., Соцкая О.Т.

Договор № 19\СМГС\0962 от 01.2019 г АО «Чукотская горно-геологическая компания» «Термобарогеохимические исследования индивидуальных флюидных включений в кварце». Исполнители: Колова Е.Е., Малиновский М.А.

Договор № 19\СМГС\0962 от 01.2019 г АО «Чукотская горно-геологическая компания» «Петрографические и минералогические исследования образцов». Исполнители: Колова Е.Е., Леонова В.В., Гагиева А.М., Ползуненков Г.О.

Договор № 19\СМГС\0962 от 01.2019 г АО «Чукотская горно-геологическая компания» «Петрографические и минералогические исследования образцов». Исполнители: Бирюков А.А., Леонова В.В., Ползуненков Г.О., Соцкая О.Т.

Договор № 3-31-21 от 31 марта 2021 г ООО «Агат» «Петрографические и минералогические исследования образцов». Исполнители: Колова Е.Е., Леонова В.В., Ползуненков Г.О., Соцкая О.Т.

Договор № 01-ГХ-20 от 26.06.2020 г ОАО «Карамкенская геолого-геофизическая экспедиция» «Полевые и лабораторные научно-исследовательские работы по изучению Тальниковой-1 и Тальниковой-2 перспективных площадей Накхатанджинского рудного района». Исполнители: Глухов А.Н., Колова Е.Е., Ползуненков Г.О., Малиновский М.А., Соцкая О.Т.

Договор № 12/07/2021 от 12.07.2021 г Мф ООО «Разведчик» «Петрографические и минералогические исследования образцов». Исполнители: Малиновский М.А., Колова Е.Е., Соцкая О.Т.

Договор № 04/2021 от 05.10.2021 г с АО РЮГК «Геологическая документация керна буровых скважин лицензионной площади МАГ 04940 ТП». Исполнители: Колова Е.Е., Глухов А.Н., Малиновский М.А., Бирюков А.А., Ползуненков Г.О., Кондратьев М.Н.

Договор № 02/2021 от 30.04.2021 г. с УМВД РФ по Магаданской области ОТД МВД России по Сусуманскому району «Комплексная физико-химическая и геолого-минералогическая экспертиза». Исполнитель: Колова Е.Е., Соцкая О.Т.

Договор б/н от 10.2021 г. ЧЛ Шохирев Е.В. «Определение химического состава минерального вещества». Исполнитель Соцкая О.Т.

Договор № ЕД 07-20-21 от 25.02.2021 г. с Правительством Магаданской области по «Подготовке справок, содержащих сведения о наличии/отсутствии объектов археологического наследия на территории хозяйственного освоения в Магаданской области и исторических справок». Подготовлено Слободиныным С. Б. 50 ответов по запросам.

Договор № 02/21 от 28.05.2021 г. с Администрацией Северо-Эвенского района «По проведению историко-культурного (археологического) обследования участка ТКО, п. Эвенск». Исполнители: Слободин С.Б., Зеленская А.Ю., Филонов В.А.

Договор № СМ 2(01- 1048) от 28.04.2021 г. с АО "Серебро Магадана" (х/д 04/21) по «Проведению историко-культурного (археологического) обследования территории ЛЭП пос. Дукат – Лунное». Исполнители: Слободин С.Б., Зеленская А.Ю., Филонов В.А.

Договор с ООО «ЭНЕРГО-СТРОЙ» по проведению историко-культурного (археологического) обследования территории полигон ТКО на р. Ола. Исполнители: Слободин С.Б., Зеленская А.Ю., Филонов В.А.

Договор с АО «Ленгидропроект» по «Проведению историко-культурного (археологического) обследования с проведением государственной историко-культурной экспертизы с целью определения наличия или отсутствия объектов культурного наследия, в том числе выявленных объектов, обладающих признаками объектов культурного наследия, на территории объекта строительства «ВЛ 220 кВ Колымская ГЭС – Усть-Среднеканская ГЭС. Исполнители: Слободин С.Б., Зеленская А.Ю., Филонов В.А.

Взаимодействие с органами исполнительной власти

Договор № 1 от 15.02.2021 г. об оказании экспертных услуг с Министерством образования Магаданской области «Экспертное заключение обоснования включения отдельных городских округов Магаданской области в перечень арктических регионов Российской Федерации на основе НИР». Исполнители: Гальцева Н.В., Фавстрицкая О.С., Шарыпова О.А.

Консультации «Министерства природных ресурсов и экологии Магаданской области» по вопросам расширения минерально-сырьевой базы региона (**Колова Е.Е., Глухов А.Н.**).

1. Участие во Всероссийской акции «Неделя без турникетов» (Министерство образования и науки Магаданской области и Министерство природных ресурсов и экологии Магаданской области):

- «День аналитика». Ознакомление студентов 4-го курса МПТУ с аналитическими подразделениями СВКНИИ ДВО РАН (**Колова Е.Е., Соцкая О.Т.**).

- Тематические экскурсии по залам Музея естественной истории СВКНИИ ДВО РАН. В эти дни школьникам и студентам была раскрыта суть работы геолога, археолога и минералога. В проведении этих мероприятий огромную помощь оказали представители Совета молодых ученых и специалистов института.

2. Участие в акции «Урок от профессионала» в рамках флагманского проекта Управления по делам молодежи Правительства Магаданской области «Ступени к профессии».

Школьникам нашего региона были проведены онлайн уроки по предметам: история и география на темы: «История авиации Магаданской области 1932-1991 гг.» (**Третьяков М.В.**), «Понятие о палеогеографии» (**Петров Д.В.**).

2.6. информация о международном сотрудничестве:

- международное сотрудничество института в рамках соглашений (указываются все действующие двусторонние соглашения и их регистрационные номера в Секторе международных отношений ДВО РАН, сроки действия, зарубежные партнеры (с указанием страны); количество публикаций и характер выполненных работ в отчетном году;

Международных договоров и соглашений – 3.

1. Соглашение о сотрудничестве между СВКНИИ ДВО РАН и Высшей школой письменности Университета Хоккайдо (Япония) в области научного исследования археологии Камчатки и Приохотья (2017–2021 гг.) № 962 от 27.12.2017 г. (рук. **Лебединцев А. И.**). Подготовлен “Каталог коллекций археофауны с древних стоянок Южной Камчатки” для монографического издания с множеством фотографического и графического материалов. Получены результаты датирования фаунистических образцов и древесного угля из культурных слоев, где содержались кости животных, птиц и рыб.

2. Соглашение о научном сотрудничестве между СВКНИИ ДВО РАН и Шведским музеем естественной истории (Стокгольм, Швеция) (2021-2025 гг.) Находится на регистрации в Секторе международных отношений ДВО РАН (рук. **С.Л. Варганян**). СВКНИИ ДВО РАН и Шведский музей естественной истории (NRM) в 2021 году провели совместные исследования в области палеоэкологии, генетики и эволюции фауны Сибири в рамках Договора о научном сотрудничестве. Методами радиоуглеродной геохронологии и палеогенетики изучены популяционная история и динамика исчезновения шерстистого мамонта на севере Сибири. На основе анализа полных геномов 8 видов носорогов (трех вымерших и пяти живых) реконструирована эволюционная история семейства Rhinocerotidae. Опубликовано 3 статьи, послана в печать 1 статья.

3. Соглашение о научном сотрудничестве между СВКНИИ ДВО РАН и Центром Генетики Музея Натуральной истории Дании Университета Копенгагена (2021-2025 гг.). (рук. **А.И. Лебединцев**). Продолжена работа в рамках соглашения с Центром Геогенетики Университета Копенгагена. Проведен отбор антропологических образцов и подготовка к выполнению палеогенетического анализа и анализа изотопов углерода кислорода по материалам древних культур крайнего Северо-Востока Азии из Северного Приохотья: древнекорякская культура (Мыс Трёх Братьев); Чукотки: Древнеберингоморская культура (Сешанский могильник, Инчоунский могильник, Ванкарем, Чегитунский могильник, Чинийский могильник, Уэленский могильник), Пунук (Истихет, Аракамчечен); Камчатки: древнекорякская культура (Тиличики), древнеительменная культура (Лопатка-I), комплекс Теви (Теви).

- участие института в международных программах и проектах (общее количество, наименование проекта или программы; если проект ведется в рамках международной программы, указывается название программы; если наименование проекта/программы на английском языке, название дублируется на русском языке; если для участия в программе/проекте было заключено соглашение/договор/контракт или проект/программа ведется в рамках соглашения/договора/контракта, указывается дата и номер регистрации в Секторе международных отношений ДВО РАН), продолжительность (год начала – окончания), зарубежные партнеры (с указанием страны); российские партнеры (с указанием координатора); финансирующая организация (размер финансирования, номер гранта); характеристика деятельности в отчетном году; достигнутые результаты (опубликованные отчетные документы (общее количество публикаций и количество публикаций в рецензируемых изданиях);

нет

- количество проведённых международных мероприятий (название мероприятия, дата проведения, количество иностранцев, принимавших участие в мероприятии, из каких стран);

нет

- участие института в международных мероприятиях, проведенных другими организациями в России (количество докладчиков от института, количество представленных докладов с темами);

Сотрудники института приняли участие в 15 мероприятиях:

13-ая международная школа-конференция «Проблемы геокосмоса» (24-27 марта 2021 г., Санкт-Петербург. Доклады: 1. Детритовое и хемогенное железо в озерных осадках Дальнего Востока: петрофизические и геохимические признаки (**П.С. Минюк**); 2. Петрофизические и геохимические исследования отложений озера Грязевое, Северо-Восток России (**С.С. Бурнатный, П.С. Минюк, М.А. Кириллова**); 3. Визуализация петрофизических и палеомагнитных данных кернов в режиме онлайн (на примере керна MR0604-07R Охотского моря) (**Я.Л. Соляников**).

Международная научно-практическая конференция «Социально-экономическое развитие Востока России: новые вызовы и стратегические ориентиры», Хабаровск, 29-30 апреля 2021 года. Приглашенный доклад – «Магаданская мечта: мифы, реальность, перспективы» (**Н.В. Гальцева**)

Международная конференц-сессия «Социально-трудовая сфера Арктики: проблемы и пути решения». Москва, 18 мая 2021 г. Доклад – Социально-трудовая сфера арктических и субарктических регионов Север-Востока России: ожидания населения и реальность (**Фавстрицкая О. С.**).

XIII Всероссийское петрографическое совещание с международным участием «Петрология и геодинамика геологических процессов», ИННГ СО РАН, Иркутск (06-13 сентября 2021 г.). Доклад – Магматические пояса Северо-Востока России: состав, возраст, геодинамика в сопоставлении с Аляской и Кордильерами (**Акинин В.В.**, Прокопьев А.В.).

XV Международная сейсмологическая школа «Современные методы обработки и интерпретации сейсмологических данных» 07-11 сентября 2021 г. Обнинск. Доклады: 1. Малоглубинные поисковые сейсмические исследования в регионе южного побережья озера Виктория (Объединенная республика Танзания) (**Хасанов И.М., Гайдай Н.К.**); 2. Применение облегченных ограждающих конструкций в сейсмических условиях города Магадана (**Гайдай Н.К.**).

Всероссийская конференция с международным участием «Тектоника, глубинное строение и минералогия Востока Азии: XI Косыгинские чтения», 15–18 сентября 2021, г. Хабаровск. Доклад – Металлогения Конгинской зоны Омолонского террейна (**Глухов А.Н., Прийменко В.В.**, Котов А.Б., Фомина М.И., Акинин В.В., Сальникова Е.Б.).

Международная научно-практическая конференция «Экологическая, промышленная и энергетическая безопасность» (г. Севастополь, 21-24 сентября 2021 г.). Доклад – Экологически рациональное использование подземного пространства геодинамически разных террейнов (на примере Заполярной Чукотки) (**В.Е. Глотов**).

V Всероссийская конференция с международным участием «Геологические процессы в обстановках субдукции, коллизии и скольжения литосферных плит», 20–23 сентября 2021, Владивосток. Доклады: 1. Изотопный состав серы сульфидов золоторудных месторождений Вьетнама: новые данные (**Горячев Н.А.**, Май Чонг Ту, Чанг Чонг Хоа, Веливецкая Т.А., Игнатьев А.В.); 2. Геологическая позиция и золото-висмутовая минерализация рудопоявления Намовского (Южный Сихотэ-Алинь) (**Гребенникова А.А., Доброшевский К.Н., Вах А.С. Горячев Н.А., Карабцов А.А.**); 3. Порфирово-эпитептермальные системы Омолонского террейна (Северо-Восток Азии) (**Глухов А.Н., Прийменко В.В., Фомина М.И.**); 4. Позднемеловое Au-Ag эпитептермальное оруденение Эвенского рудного района (Северо-Восток Азии) (**Прийменко В.В., Акинин В.В., Глухов А.Н., Травин А.В., Ползуненков Г.О.**); 5. Рифтогенный этап позднепалеозойского континентального магматизма Омолонского массива (Северо-Восток Азии) (**Прийменко В.В., Глухов А.Н., Акинин В.В., Котов А.Б., Ползуненков Г.О.**).

II Всероссийская конференция с международным участием «Пространственный анализ социально-экономических систем: история и современность» памяти академика А.Г. Гранберга. Новосибирск. 11-15 октября 2021 г. Доклады: 1. Минерально-сырьевой комплекс Крайнего Северо-Востока России: перспективы и условия развития (Гальцева Н.В.); 2. Стратегия развития жилищных рынков регионов Крайнего Северо-Востока России (Фастрицкая О. С.); 3. Магаданская область на пути в Арктическую зону Российской Федерации (Шарыпова О. А.).

Международная стратиграфическая конференция Головкинского и Шестая всероссийская конференция «Верхний палеозой России» (18-22 октября 2021 г.). Казань, Казанский федеральный университета. Доклады: 1. Иноцерамоподобные двустворчатые моллюски и великое позднепермское вымирание на Северо-Востоке Азии (А.С. Бяков); 2. Изотопные исследования углерода пермских известняков юго-восточной части Омолонского массива (Брынько И.В., Бяков А.С., Ведерников И.Л.).

Научно-практическая конференция с международным участием «Экономические исследования по проблемам развития Дальнего Востока». 10-11 ноября 2021 года, г. Хабаровск. Доклад – Региональная экономическая политика: итоги 30-летнего развития Магаданской области (Гальцева Н.В.).

XI международный форум «Арктика: настоящее и будущее» 2-4 декабря 2021 года, Санкт-Петербург. Доклад – «Минерально-сырьевой комплекс Северо-Востока России: условия привлечения инвестиций» (Н.В. Гальцева).

XXI Национальная научная конференция с международным участием «Модернизация России: приоритеты, проблемы, решения». Москва, 16 декабря 2021 г. Доклады: 1. Города Крайнего Северо-Востока России: настоящие и будущие трансформации (Фавстрицкая О. С.); 2. Минерально-сырьевой потенциал Магаданской области как основа регионального развития (Шарыпова О. А.); 3. Горно-геологический музей Северо-Востока России как объект геотуризма (Прусс Ю. В.).

Всероссийская конференция с международным участием, посвященная 90-летию ИГЕМ РАН «Породо-, минерало- и рудообразование: достижения и перспективы», Москва. Доклад – Особенности золоторудной минерализации дайки Среднеканская (Никитенко Е.М., Михалицына Т.И., Фомина М.И., Соцкая О.Т.).

10-й Международный конгресс арктических социальных наук (ICASS X). Арктический центр Университета северной Айовы (Фйова, США) и Северный арктический федеральный университет (Архангельск, Россия), 15-20 июня 2021 года. Доклад – «Конструкции из оленьих рогов - этно-археологическая особенность ландшафта Северо-Западной Чукотки» (Г. Данилов, Д. Герасимов, С. Варганиян, В. Цыганкова).

- число зарубежных командировок (с указанием страны, количества выезжавших, целей и достигнутых результатов в результате поездки);

нет

- принято зарубежных учёных (с указанием страны, количества приезжавших, целей и достигнутых результатов);

нет

- совместные экспедиции, полевые исследования (место, сроки проведения, участники (с указанием страны и количества иностранцев), цели и задачи, результат);

нет

- стажировки учёных за рубежом (место, срок проведения, участники, цели и задачи, результат);

нет

- стажировки иностранных учёных (срок проведения, участники, цели и задачи, результат);

нет

- обучение иностранцев в аспирантуре (участники, срок обучения);

нет

- участие учёных в зарубежных конференциях (название конференции, место, сроки проведения, участники, цели и задачи, темы представленных докладов);

Сотрудники института приняли участие в двух мероприятиях:

35-й Международный седиментологический конгресс, Прага, Чехия. 21-25 июня 2021 г. **Доклад** – Определение палеотемпературных трендов по данным $\delta^{15}\text{N}$ (обоснование нового метода) (Захаров Ю.Д., Хорачек М., **Бяков А.С.**, **Горячев Н.А.**).

8-я Международная мамонтовая конференция (МАММОТН 2021), Индийский институт наук (Бангалор, Индия), 25-28 октября 2021 года. **Доклад** – Находка черепа молодого мамонта в голоценовых отложениях реки Пучьэвеем (СЗ Чукотка) (**С. Варгания**, Г. Данилов, **Г. Павлюков**, **Д. Петров**, Д. Соловьева, **В. Цыганкова**).

- участие института в безвалютном эквивалентном обмене (поездки учёных за рубеж, приём иностранных учёных в институте);

нет

- совместные лаборатории, научно-технические центры (указывается название, зарубежные участники, координаторы, достигнутые результаты и характеристика деятельности в отчетном году);

нет

- участие сотрудников института в деятельности международных организаций (наименование организации, позиция, год вступления в члены организации, деятельность в отчетном году, результаты);

Акинин В. В.

- наименование организации: Европейская ассоциация геохимии
- позиция: действительный член общества
- год вступления в члены организации: 2011
- деятельность в отчетном году: нет
- результаты: нет

- наименование организации: Американский геофизический союз
- позиция: действительный член общества
- год вступления в члены организации: 1998
- деятельность в отчетном году: нет
- результаты: обмен мнениями по основным проблемам геологических наук посредством общения через интернет, подготовка совместной публикации в российский журнал с американскими учеными.

Бяков А. С.

- наименование организации: Международный союз геологических наук. Оргкомитет по проведению Международных конгрессов по карбону и перми
- позиция: член постоянного Оргкомитета
- год избрания: 2011
- деятельность в отчетном году: нет
- результаты: нет

• наименование организации: Международный союз геологических наук. Пермская подкомиссия Международной стратиграфической комиссии Международного союза геологических наук

- позиция: голосующий член общества (Voting member)
- год избрания: 2012
- деятельность в отчетном году: В текущем году принимал участие в работе подкомиссии в виде он-лайн заседания (22 октября), где обсуждался ряд текущих вопросов ее деятельности, в частности, по нижнепермским разрезам Урала, выдвигаемым в качестве кандидатов для точек глобальных стратотипов границ артинского и кунгурского ярусов (GSSP).
- результаты: нет

Гальцева Н. В.

- наименование организации: Ассоциация региональных администраций стран Северо-Восточной Азии (АРАССВА).
- позиция: почетный посол
- год вступления в члены организации: 2020
- деятельность в отчетном году: нет
- результаты: нет

Глотов В. Е.

- наименование организации: Международная академия наук по экологии и безопасности человека.
- позиция: действительный член общества
- год вступления в члены организации: 2013
- деятельность в отчетном году: нет
- результаты: нет

Глухов А. Н.

- наименование организации: SEG (Общество экономических геологов – геологов, изучающих рудные месторождения)
- позиция: действительный член общества
- год вступления в члены организации: 2009
- деятельность в отчетном году: нет
- результаты: нет

Горячев Н. А.

- наименование организации: SEG (Общество экономических геологов – геологов, изучающих рудные месторождения)
- позиция: заслуженный (fellow) действительный член общества
- год вступления в члены организации: 1996
- деятельность в отчетном году: работа с коллегами по месторождениям Китая и юга России

- результаты: опубликована статья в специальной монографической серии SEG, посвященная крупнейшим золотым провинциям Мира, подготовлена статья по металлогении Китая и юга России.

- наименование организации: GSA (Геологическое общество Австралии)
- позиция: действительный член общества
- год вступления в члены организации: 1996
- деятельность в отчетном году: контакты через интернет с коллегами по вопросам геологии и металлогении ранней Земли.
 - результаты: обмен мнениями по основным проблемам геологических наук посредством общения через интернет и при участии на различных конференциях.

- наименование организации: SGA (Общество прикладной геологии и металлогении Европы)
- позиция: действительный член общества
- год вступления в члены организации: 1996
- деятельность в отчетном году: нет
- результаты: обмен мнениями по основным проблемам геологических наук посредством общения через интернет и при участии на различных конференциях.

- наименование организации: AOGS (Азиатско-Океаническое геологическое общество)
- позиция: член общества
- год вступления в члены организации: 2012
- деятельность в отчетном году: предполагалось участие в конгрессе в июне-июле, но из-за ковида конгресс отменили.
 - результаты: был подготовлен коллективный доклад по тектонике, магматизму и металлогении Вьетнама.

- наименование организации: AGU (Американский геофизический союз)
- позиция: действительный член общества
- год вступления в члены организации: 1998
- деятельность в отчетном году: нет
- результаты: обмен мнениями по основным проблемам геологических наук посредством общения через интернет и при участии на различных конференциях.

- наименование организации: Международная ассоциация по генезису рудных месторождений (International Association on the Genesis of Ore Deposits, IAGOD)
- позиция: действительный член общества
- год вступления в члены организации: 1996
- деятельность в отчетном году: нет
- результаты: нет

Лебединцев А. И.

- наименование организации: Общество Восточно-Азиатской Археологии (Society for East Asia Archaeology, SEAA)
- позиция: действительный член общества
- год вступления в члены организации: 2014
- деятельность в отчетном году: нет
- результаты: нет

- наименование организации: Консультативный совет журнала “Chinese Cultural Relics” (США)
- позиция: член совета
- год вступления в члены организации: 2016
- деятельность в отчетном году: нет
- результаты: нет

Минюк П. С.

- наименование организации: Американский геофизический союз (American Geophysical Union, AGU)
- позиция: - действительный член общества
- год вступления в члены организации: 2013
- деятельность в отчетном году: нет
- результаты: нет

Трегубов О. Д.

- наименование организации: EAGE (European Association Geoscientists and Engineers) Европейская ассоциация геочелюченых и инженерюв
- позиция: действительный член общества
- год вступления в члены организации: 2014
- деятельность в отчетном году: нет
- результаты: нет

- положительные примеры сотрудничества института с зарубежными партнерами.
нет

2.7. информация об издательской деятельности.

Опубликовано: 6 - монографий; НЕТ - учебное пособие; НЕТ - справ.-информ.издание; 1 - материалы конференций; 1 - автореф. дис.; журнал - 4 номера. Статей - 167, из них в зарубежных изданиях - 25, в российских - 135. Статей в периодических изданиях - 106, из них в отечественных, включенных в перечень ВАК - 76. Статей в сборниках – 5, из них в зарубежных изданиях - 4. Глав в книгах - нет. WoS - 42, Scopus - 49. Докладов и тезисов докладов на международных и российских конференциях - 52, в том числе 1 - за рубежом.

Институтом издается журнал «Вестник Северо-Восточного научного центра ДВО РАН» (четыре номера в год, входит в список ВАК и индексируется в Crossref) – Горячев Н. А. главный редактор, Акинин В. В. – зам. гл. редактора, Осетрова В. Н. – ответственный секретарь редакции; Бяков А. С., Гальцева Н. В., Лебединцев А. И., Савва Н. Е., Смирнов В. Н., Хаховская Л. Н. – члены редколлегии.

2.8. сведения о выполнении количественных показателей индикаторов эффективности фундаментальных научных исследований, реализуемых Программой в 2019 г. (приложение 1, форма 2).

2.9. сведения об инновационной деятельности, о реализации разработок в практике (количество реализованных в производстве, практике исследований и разработок в отчетном году, наиболее значительные реализованные разработки; количество законченных в отчетном году исследований и разработок, переданных для практической реализации;

Региональные стратиграфические схемы докембрия, палеозоя и мезозоя 3-го поколения (коллектив авторов, в том числе авторы от СВКНИИ – **А.С. Бяков, И.Л. Жуланова**) широко используется в практике поисковых, геолого-съёмочных и картосоставительских работ (не только на территории Магаданской области). В частности, в текущем году – при составлении листов М 1:1000000 Q-57 (отв. исп. В.М. Кузнецов, ВСЕГЕИ) и Q-56 (отв. исп. В.И. Шпикерман, ВСЕГЕИ) и листов М 1:200000 Р-55-XXIV и Р-56-XIV (отв. исп. А.А. Устинов, ВСЕГЕИ), Q-57-XXXIII-XXXIV(отв. исп. – С.С. Серегин, ВСЕГЕИ), Q-58-XXI, XXII и других региональных и прогнозно-поисковых работах, а также при расчленении осадков и обосновании возраста на Севере Сибири при проведении поисковых работ на нефть и газ (СНИИГиМС).