

УДК 56:57

90-ЛЕТИЕ ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА ИМ. А.А. БОРИСЯКА РАН: ОТ “ЗОЛОТОГО ВЕКА” ПАЛЕОНТОЛОГИИ К НОВЫМ ПЕРСПЕКТИВАМ

© 2021 г. С. В. Рожнов^a, *, А. Ю. Розанов^a, **

^aПалеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва, Россия

*e-mail: rozhnov@paleo.ru

**e-mail: aroza@paleo.ru

Поступила в редакцию 12.10.2020 г.

После доработки 19.10.2020 г.

Принята к публикации 19.10.2020 г.

Рассмотрены основные направления и результаты деятельности института за последние 40 лет. Востребованность палеонтологических исследований сотрудников института сдвинулась от стратиграфии и геологической съемки в сторону изучения эволюции биосферы и эволюционной биологии развития. Показано, что бурно развивающийся биологический аспект палеонтологических исследований продолжает в значительной мере базироваться на детальном анализе стратиграфического и географического распространения ископаемых организмов.

Ключевые слова: история палеонтологии, докембрий, фанерозой, бактериальная палеонтология, астробиология, брахиоподы, мшанки, иглокожие, кораллы, насекомые, моллюски, позвоночные, растения

DOI: 10.31857/S0031031X21020136

Создание Палеонтологического института в 1930 г. не случайно совпало с началом расцвета палеонтологии в Советском Союзе. Как и во всем мире, этот расцвет в нашем государстве был обусловлен планомерной геологической съемкой огромной территории, необходимой для поиска полезных ископаемых и быстрой индустриализации страны. Высокая востребованность палеонтологии для стратиграфических целей привела к образованию специальных палеонтологических партий при региональных геологических управлениях, которым требовались определители, палеонтологические руководства и монографии. Палеонтологический институт быстро становится необходимым центром в разработке методики палеонтологических исследований разных групп фауны и флоры и создания по многим из них классических монографий с точным морфологическим описанием и указанием стратиграфического и географического распространения. Во всех регионах огромной страны появилось большое число палеонтологов, нуждавшихся в результатах подобных исследований для обработки собственного материала, собранного в многочисленных полевых отрядах при геологической съемке. Это время по праву называют “золотым веком палеонтологии”. За этот период, продолжавшийся примерно 50 лет, в Палеонтологическом институ-

те создался мощный кластер палеонтологических школ мирового уровня, возникли новые направления в науке, было организовано издание “Палеонтологического журнала” и издано большое число монографий в рамках “Трудов Палеонтологического института”. Эти и многие другие достижения подробно описаны в специальном 184-м выпуске “Трудов” института, изданном к его пятидесятилетнему юбилею (Палеонтологический институт, 1980). Поэтому далее мы остановимся на тех изменениях, которые произошли в институте за последующие 40 лет.

“Золотой век” палеонтологии к началу 80-х годов прошлого века подошел к концу. Резко сократилась геологическая съемка на территории СССР и всего мира. Появились новые методы стратиграфии, которые, как казалось, уже не нуждались в классической палеонтологии. Число палеонтологов стало быстро сокращаться. Из-за ухода старых специалистов и отсутствия новых целые группы организмов оставались без достаточного изучения. Обострилась застарелая проблема хранения коллекций. Помещение старого Палеонтологического музея было заставлено экспозиционными образцами до такой степени, что в него уже невозможно было пускать посетителей. Запланированное Академией наук СССР строительство нового здания музея застопори-



Рис. 1. Заседание оргкомитета секции стратиграфии и палеонтологии Международного геологического конгресса (Москва, 1984 г.); слева направо: В.А. Вахрамеев, неизвестный, М.А. Федонкин, Т.Н. Корень, А.Ю. Розанов, Б.С. Соколов, В.В. Меннер, А.И. Жамойда, Дж. Кауи, Е.Д. Заклинская, Ю.Б. Гладенков, Д.Л. Кальо, С.В. Мейен.

лось из-за отсутствия достаточного финансирования. Но помогли обстоятельства. В 1984 г. в Москве должен был состояться Международный геологический конгресс. Палеонтологический институт стал одним из организаторов секции палеонтологии и стратиграфии. Часть сотрудников входила в состав оргкомитета, другие возглавляли отдельные секции и проводили полевые экскурсии (рис. 1). Проведение конгресса расценивалось руководством страны как важное политическое мероприятие. В план его работы удалось внести посещение участниками конгресса Палеонтологического музея. Поэтому в Постановлении ЦК КПСС и Совмина по поводу конгресса был записан показ нового Палеонтологического музея, здание которого к этому времени должно было быть достроено, а половина залов заполнена экспонатами. Информация о новом замечательном музее стала достоянием всего мира. Перед открытием музея весь институт несколько лет был поглощен разработкой и созданием экспозиции музея и его переездом. И в 1984 г. часть залов удалось открыть для участников Геологического конгресса. Несмотря на то, что участникам конгресса была показана только половина будущего музея, его оформление и уникальные экспонаты произвели большое впечатление (рис. 2). Доработку оставшихся залов и их экспозиции удалось закончить только в 1987 г., когда музей открылся для широкой публики (рис. 3). Тем самым он сразу вошел в число нескольких крупнейших и лучших естественноисторических музеев мира (Розанов и др., 2012). Его открытие решило проблему экспозиции многих уникальных палеонтологических объектов для всеобщего обозрения, хотя в запасниках оставалось еще много выставочного материала, достаточного для экспозиции еще од-

ного музея. Но для хранения научного монографического материала по-прежнему не хватало места. Запланированный лабораторный корпус с современным хранилищем так и не построен до настоящего времени. А проблема сохранения коллекций вставала исключительно остро. Уход постаревших специалистов и отсутствие молодых преемников ставили под угрозу сохранность коллекций, собранных за многие годы. Огромные собранные предшественниками коллекции различных групп животных и растений обеспечивали большой запас для продолжения научных исследований при наступившей финансовой невозможности проведения широких и продуктивных палеонтологических экспедиций. Но все эти коллекции требовали особого хранения и учета.

Частично эту проблему удалось решить организацией монографического отдела, задачей которого стали учет и хранение экземпляров, описанных в статьях и монографиях. Были организованы новые площади для хранения монографических коллекций. В эти трудные времена институт сумел перестроить часть здания и создать новое хранилище типовых материалов. Огромную помощь в оснащении этой новой части хранилища оказала Патриция Викерс-Рич (Австралия), которая способствовала не только внутреннему оборудованию стеллажами и специальными шкафами, но и поступлению коллекций древних организмов из разных стран, в результате чего в институте находится одна из крупнейших и интереснейших коллекций вендских организмов. Образование монографического отдела значительно улучшило систему коллекционного хранения, но полностью не смогло решить проблему до настоящего времени.



Рис. 2. Древо жизни.



Рис. 3. Экскурсия в музее.

Перестройка в Советском Союзе и его распад имели разнонаправленные последствия для института. С одной стороны, резко уменьшилось финансирование института, ученые превратились в полунизших людей, едва сводящих концы с концами. Молодежь не хотела работать на таких условиях и не шла в науку. Это поставило бы институт на грань существования, если бы не открывшаяся возможность организовывать зарубежные выставки палеонтологического материала, не вошедшего в основную экспозицию музея. Этот материал был весьма высококачественный, и его экспозиция в различных странах вызывала большой интерес и приносила институту значительную финансовую прибыль, что позволяло поддерживать выплаты сотрудникам на приемлемом уровне. Важным элементом в договоре о выставках была статья об оплате присутствия одного—двух научных сотрудников для научной работы в местах проведения выставки. Благодаря этому, у сотрудников института резко расширились международные связи с коллегами, а заработанные деньги помогли перенести финансовые трудности девяностых. Зарубежные выставки были очень важны для поддержания финансовой и научной устойчивости института. Они пропагандировали замечательные коллекции института и

научные достижения сотрудников за рубежом (Финляндия, Франция, Польша, Германия, Корея, Швеция, Япония, США, Италия, Кипр и др.) и часто содействовали обширным совместным работам сотрудников ПИНа с зарубежными специалистами. Особенно продуктивно оказалось сотрудничество с австралийскими учеными, поскольку выставка, получившая название “The Great Russian Dinosaurs Exhibition”, проходила в разных городах Австралии в течение четырех лет. Было опубликовано много совместных статей австралийских ученых и сотрудников ПИНа и большая популярная монография о четырехлетней истории выставки в Австралии (Vickers-Rich, Rozanov, 2018). В проведении австралийской “The Great Russian Dinosaurs Exhibition” активное спонсорское участие принимало несколько австралийских компаний, в том числе крупнейшая авиакомпания Qantas. Последняя также частично спонсировала и полевые работы института.

Большую финансовую помощь оказал известный шведский ученый и изобретатель Ханс Раусинг, особенно прославившийся изобретением Тетрапак — упаковки для жидких продуктов. Став чрезвычайно богатым человеком, Ханс Раусинг много занимался благотворительностью в России в девяностые годы, помогая научным и образова-



Рис. 4. Палеонтологический музей: А.Ю. Розанов, Шереметьев, Х. Раусинг, Т.Б. Леонова.

тельным учреждениям. На него произвело неизгладимое впечатление посещение Палеонтологического музея (рис. 4), после которого он два раза жертвовал большие суммы институту и музею. Благодаря его пожертвованиям, в музее были проведены значительные мероприятия по сохранению выставленных скелетов, было приобретено серьезное научное оборудование. При этом администрация института не только заботилась об оснащении современными приборами, но и создала такую компоновку приборной базы, которая обеспечивала широкую доступность к приборам сотрудников института, студентов и всех коллег из других институтов. Главным была не супер-уникальность приборов, а их широкая доступность в нужное время. Также, благодаря поддержке Ханса Раусинга, были изданы труды и каталоги, оказана финансовая помощь сотрудникам в сложные годы начала девяностых. Его помощь институту в девяностые годы в значительной мере предопределила устойчивость и равномерную работу института в те непростые времена. Портрет Ханса Раусинга висит в вестибюле музея.

Изменения в Советском Союзе в конце восьмидесятых и в России после его распада предоставили широкую возможность ученым сотрудничать со своими зарубежными коллегами. Участие в палеонтологических выставках научных сотрудников Палеонтологического института во многих случаях обеспечило финансовую возможность такого сотрудничества. Например, во время пребывания выставки в Айове одному из авторов удалось не только изучить обширную коллекцию иглокожих, но и лично познакомиться со многи-

ми коллегами в США. Благодаря этому знакомству, был хорошо обоснован и получен совместный российско-американский грант "Развитие иглокожих в ордовике на разделенных континентах". Это дало замечательный толчок в развитии международной кооперации изучения палеозойских иглокожих не только в России, но и в США. Оказалось, что американские коллеги почти не выезжали до этого за пределы США. Для известного палеонтолога Д. Спринкла, уже не очень молодого, поездка благодаря гранту в Москву и Ленинградскую область на полевые работы оказалась его первым выездом за пределы его страны. В дальнейшем его можно было встретить уже на многих международных конференциях в разных странах. Как ни парадоксально, в трудные девяностые у института развивались обширные и очень плодотворные научные связи с NASA (отделения в Хансвилле и Хьюстоне), с Калифорнийским университетом (особенно в его подразделениях в Беркли). Институт активно участвовал в работах Международного общества инженеров-оптиков (SPIE — Society of Photo-Optical Instrumentation Engineers), где совместно с сотрудниками NASA была организована секция астробиологии, труды которой (16 выпусков) регулярно издавались каждый год. Также институт сотрудничал с Кембриджским университетом (Cambridge Arctic Shelf Program), результатом этого сотрудничества стали крупные обзоры по стратиграфии и нефтеносности ряда районов России. Известный польский палеонтолог А. Урбанек параллельно с исполнением обязанностей представителя Польской академии наук в РАН несколько лет плодотворно работал в ПИНе.



Рис. 5. Ленские столбы.

В этот же период активную деятельность вела международная подкомиссия по кембрийской системе, в составе которой работало несколько российских ученых, в том числе сотрудники ПИНа. Подкомиссия подготовила и опубликовала корреляционные схемы кембрия Сибирской платформы, Алтае-Саянской складчатой области и Восточно-Европейской платформы. Одним из важнейших событий, связанных с деятельностью Института, было признание ЮНЕСКО Ленских столбов, Якутия, памятником всемирного научного наследия в связи с тем, что этот район является важнейшим в истории Земли регионом — центром происхождения скелетной фауны, которая стала основой всей скелетной фауны Земли (рис. 5). Территория этого природного памятника характеризуется наиболее высоким таксономическим разнообразием раннекембрийской биоты —

более половины всех известных родов и 85% семейств мировой кембрийской фауны. Ленские столбы — это эталон общей стратиграфической зональной ярусной шкалы нижнего кембрия, разработанной И.Т. Журавлевой, Л.Н. Репиной, В.В. Хоментовским и А.Ю. Розановым.

Участие сотрудников института в международных конференциях и проектах стало обычным делом. Стали чаще организовываться и международные конференции в институте. В рамках межкаadémического сотрудничества с Великобританией М. Бентоном и С.В. Рожновым в 2016 г. был организован круглый стол по современным проблемам палеонтологии, который закончился приемом в Британском посольстве. А в 2018 г. в институте успешно прошла X европейская конференция по



Рис. 6. Научные руководители Совместной Российско-Монгольской палеонтологической экспедиции А.Ю. Розанов и Р. Барсболд.

иглокожим, собравшая более сотни иностранных участников из многих стран мира.

В то же время активно развивались научные исследования сотрудников, объединенных в рамках лабораторий, научных программ и полученных грантов. Лаборатории института по-прежнему отражали объединение на основе изучаемой группы. Такая работа была связана, в основном, с монографическим изучением таксонов из местонахождений России — “зоны ответственности” Палеонтологического института в мировом разделении — и по накопленным коллекциям из других территорий бывшего СССР и Монголии.

О палеонтологическом изучении Монголии нужно сказать особо. Оно проходило в рамках Совместной Советско/Российско-Монгольской палеонтологической экспедиции (ССМПЭ/СРМПЭ), пятидесятилетний юбилей которой Академии наук этих двух стран торжественно отмечали в 2019 г. (рис. 6). История экспедиции и колоссальные результаты ее деятельности уже подробно освещены в нескольких публикациях (Рожнов и др.,

2014; Лопатин, 2019; Рожнов, 2019; Розанов и др., 2020). Главные достижения экспедиции связаны не только с открытием и описанием позвоночных животных, но и с детальным изучением флоры и беспозвоночных животных — брахиопод, мшанок, иглокожих, кораллов и других групп. Изучение беспозвоночных сыграло большую роль для разработки стратиграфии палеозоя Монголии (Фауна..., 1996). Но особенно здесь стоит отметить изучение кембрийских фосфоритов (Школьник и др., 1999). Было выявлено их микробиальное происхождение и в дальнейшем показано, что все осадочные фосфориты сформировались в результате жизнедеятельности бактерий. Отсюда пошло новое направление исследований — бактериальная палеонтология, быстро расширявшая поле деятельности — от седиментологии до астробиологии, от “оживления” древнейших архейских пород до поиска фоссилизированных органических остатков в метеоритах (Розанов и др., 2001). Это привело к активному сотрудничеству с НАСА

и с Объединенным институтом ядерных исследований в Дубне.

Другое важное направление, связанное с докембрийскими исследованиями, проводилось в **лаборатории докембрийских организмов**. Эта лаборатория получила всемирное признание, благодаря систематическим раскопкам вендских организмов на побережье Белого моря, принесшим уникальный материал для убедительной реконструкции морфологии и образа жизни многих представителей древней фауны. Эту лабораторию организовал акад. Б.С. Соколов в 1977 г. Она сначала называлась лаборатория палеонтологии докембрия, и ее центральным направлением исследований сразу стала палеобиология Metazoa (Соколов, 1997). Благодаря концентрации усилий многих исследователей и, прежде всего, сотрудников ПИН, за два десятилетия были обнаружены богатые местонахождения вендских макроостатков в Подолии, Юго-Восточном Беломорье, Среднем и Южном Урале, на Оленекском поднятии. Особое значение имеет открытое в 1977 г. Зимнегорское местонахождение (Федонкин, 1981), превосходящее все другие вендские местонахождения мира по обилию, разнообразию и качеству сохранности ископаемых. В многочисленных публикациях этого времени описаны десятки родов и сотни видов “телесных” макроостатков и следов жизнедеятельности животных (см., напр., Федонкин, 1987). Этот героический период завершился публикацией фундаментальной двухтомной монографии “Вендская система. Историко-геологическое и палеонтологическое обоснование”, вышедшей в двух вариантах — на русском (1985) и на английском (1990) языках.

Дальнейшие исследования были связаны с расшифровкой деталей анатомии вендских макроорганизмов, реконструкцией особенностей их ауто- и синэкологии. В результате к настоящему времени в ПИН РАН накоплена крупнейшая в мире коллекция ископаемых остатков вендских макроорганизмов, содержащая уникальные по сохранности экземпляры большинства известных видов. В тафоценозах вендских мелководных захоронений, считавшихся прежде почти исключительно метазойными, установлено присутствие микробных колоний, талломов метафитов, гигантских построек протистов, многоклеточных животных, в том числе возможных представителей губок, книдарий, полихет, “протомоллюсков”, членистоногих, а также групп неясной природы, не известных в фанерозое (Petalonamae, Proarticulata и Trilobozoa). У нескольких видов “классических” вендских животных, впервые для ископаемой летописи, выявлены следы питания и передвижения, прижизненные повреждения с признаками регенерации тканей (Иванцов, 2013;

Ivantsov et al., 2019a, b); описан состав и структура ряда сообществ (Zakrevskaya, 2014).

В 1977 г. была образована **лаборатория древнейших скелетных организмов**, которая быстро пополнилась молодыми кадрами; в результате совместных работ всех сотрудников она быстро превратилась в мировой центр по изучению древнейших организмов. Ее сотрудники изучают преимущественно скелетные кембрийские организмы, последовательность и особенности их появления в геологической летописи. Итоги совместных исследований были опубликованы в ряде монографий, посвященных отдельным регионам: Сибири, Монголии, Канаде, Австралии и Китаю (Воронин и др., 1982; Воронова и др., 1987; Розанов и др., 1989, 2010; Parkhaev, Demidenko, 2010), и в многочисленных статьях, а сама лаборатория стала признанной мировой школой по изучению древнейших организмов. Благодаря детальным палеонтологическим исследованиям, проводимым в лаборатории, были разработаны и вошли в практику зональные стратиграфические схемы нижнего кембрия для разных регионов. Кроме этого, лаборатория участвовала в создании корреляционных схем в рамках Международной подкомиссии по кембрийской системе и разработке ярусов нижнего кембрия, которые были приняты в СССР (Варламов и др., 1984, 2008; Astashkin et al., 1991, 1995; Кембрий..., 2008).

В процессе разноплановых исследований было создано новое направление — бактериальная палеонтология, доказавшая биогенное происхождение фосфоритов (Школьник и др., 1999; Zhegalov et al., 2000), а в дальнейшем показавшая роль бактерий в образовании и других полезных ископаемых (железа, марганца, бокситов и др.) (Розанов, Жегалло, 1989; Розанов и др., 2001; Школьник и др., 2004, 2005; Астафьева и др., 2011). Благодаря результатам изучения каменного космического материала, Президиум РАН принял решение о создании Научного совета по астробиологии при Президиуме РАН.

В лаборатории успешно развивались работы по изучению древнейших представителей разных групп фауны (брахиопод, остракод, археоциат, агностицид). Среди них особую важность представляет собой мелкоараковинная фауна, характеризующая первые этапы кембрийского эволюционного взрыва. Появилось много новых данных по этой фауне, особенно по древнейшим гастроподам. На основе интерпретации морфологически разнообразных кембрийских ископаемых показано, что моллюски классов Polyplacophora, Monoplacophora, Gastropoda и Bivalvia обособились на рубеже докембрия — кембрия, т.е., с нача-

ла палеонтологически документированной эволюционной истории типа (Пархаев, 2017).

В лаборатории протистологии, созданной в 1993 г., исследовались морские протисты фанерозоя, прежде всего, известковый наннопланктон, радиолярии, фораминиферы и другие группы микроскопических ископаемых организмов, в частности, известковые водоросли, остракоды и конодонты. Отдельное направление — каменноугольные палеопочвы и их микробиота. Широко применялся метод количественного палеоэкологического анализа сообществ для реконструкции обстановок древних морских бассейнов: по остракодам восстановлена история затопления шельфа моря Лаптевых в голоцене (Stepanova, 2006); по известковому наннопланктону реконструирован температурный режим морского бассейна Восточно-Европейской платформы на протяжении кампана и маастрихта (Овечкина, 2007); выявлена смена комплексов фузулинид как ответ на цикличность морского бассейна среднего карбона Подмосковья (Baranova et al., 2014). Выполнялась разработка стратиграфических схем каменноугольных и верхнемеловых отложений Восточно-Европейской платформы (Олферьев, Алексеев, 2005), осуществлены выбор и обоснование маркеров границ ряда ярусов каменноугольной системы международной хроностратиграфической шкалы. Детально изучена смена фораминифер в верхнем эоцене и олигоцене Камчатки, изучены известковые водоросли и фораминиферы верхнего визе и серпуховского яруса Подмосковья (Гибшман, 2003; Гибшман, Алексеев, 2017). Обобщены сведения о морфологии радиолярий, разработана новая систематика этой группы планктона (Афанасьева, Амон, 2006), изучены стратиграфическое значение и биогеография девонских радиолярий России. Выделены комплексы радиолярий верхнего мела Подмосковья. На юге Московской синеклизы впервые выявлены каменноугольные палеопочвы различного типа и использованы в циклическом анализе разрезов и детальной стратиграфии. В Подмосковье получена детальная палеонтологическая характеристика типовых разрезов серпуховского, московского, касимовского и гжельского ярусов, необходимая для обоснования их международного статуса (Махлина и др., 2001; Alekseev, Goreva, 2009).

В лаборатории моллюсков к этому времени объединились два основных направления, ранее разрабатывавшихся в самостоятельных лабораториях. Одно из них было связано с изучением пластинчатожаберных и брюхоногих моллюсков кайнозоя солоноватоводных морей, образовавшихся на месте закрывающегося океана Тетис. С этим направлением связаны работы Л.А. Невесской, Л.Б. Ильиной, О.В. Амитрова,

Н.П. Парамоновой, С.В. Попова, И.А. Гончаровой. Статьи и монографии по фауне этого региона увенчались появлением “Атласа литолого-палеогеографических карт Паратетиса”, в котором на современной и реконструированной основе отражена палеогеографическая история этого огромного моря, простиравшегося от Предальпийского прогиба до Средней Азии (Atlas..., 2000). Параллельно с этими исследованиями Л.А. Невесская (1998, 1999) создала уникальную двухтомную сводку “Этапы развития бентоса фанерозойских морей”, в которой дана характеристика бентосных сообществ морей, начиная с кембрийских. В последние годы своей жизни Невесская подготовила фундаментальный справочник по двустворчатым моллюскам, ставший современной версией тома “Основ палеонтологии” (Невесская и др., 2013).

В начале 2000-х годов была опубликована серия монографий (четыре тома) “Биогеография северного Перитетиса в позднем эоцене—раннем миоцене” (Northern Peri-Tethys biogeography during late Eocene—Early Miocene). В этих работах, на основе данных по разным группам морских и наземных организмов, рассмотрены стратиграфия и палеогеография бассейнов Западной Евразии с позднего эоцена до раннего миоцена, биогеография акваторий древнего Средиземноморья и Паратетиса и окружавшей их суши (С.В. Попов, О.В. Амитров). В последние годы изучение условий осадконакопления проводится международным коллективом с применением геохимических и палеомагнитных методов (Popov et al., 2016).

Второе направление, которое сейчас возглавляет заведующая лабораторией Т.Б. Леонова, было связано с изучением огромного разнообразия ископаемых головоногих моллюсков. Это направление ведет свое начало с работ В.Е. Руженцева, который, опираясь на опыт предшественников, прежде всего А.П. Карпинского, разработал методику всестороннего изучения аммоноидей. Эта методика стала основой реконструкции морфо-, онто- и филогенеза, происхождения палеозойских аммоноидей, путей и темпов их эволюции. Результаты этих исследований опубликованы во многих статьях и монографиях, которые принесли лаборатории заслуженный авторитет во всем мире (Leonova, 2002, 2011; Николаева, Богословский, 2005; Mitta, 2019). В изучении ископаемых наутилоидей большую роль играют монографии В.Н. Шиманского по цефалоподам девона—триаса. В последние десятилетия коллектив пополнился новыми сотрудниками, и тематика исследований заметно расширилась. Кроме традиционных филогенетических и биостратиграфических, появились работы морфо-экологической и биогеографической направленности (Barskov et al.,

2008). Были открыты богатейшие местонахождения пермских цефалопод и гастропод в пермских рифовых и околорифовых отложениях Кировской обл. и Башкортостана. Уже опубликованы многочисленные статьи и монографии по среднепермским (Barskov et al., 2014; Mazaev, 2015) и асесельско-артинским моллюскам (Mazaev, 2019; Leonova, 2019). Эти исследования позволили значительно уточнить стратиграфию (сопоставить роудский ярус Международной шкалы с казанским ярусом Восточно-Европейской), а также расширить знания о биогеографии и экологии палеозойских цефалопод.

Начиная с 2006 г., лаборатория организует Всероссийскую конференцию “Современные проблемы изучения головоногих моллюсков. Морфология, систематика, эволюция, экология, биостратиграфия”, на которую съезжаются практически все действующие цефалоподчики нашей страны и некоторые зарубежные коллеги.

Большая часть работ **лаборатории артропод** связана с изучением ископаемых насекомых. Сотрудники этой лаборатории во главе с Б.Б. Родендорфом стали признанными в мире основоположниками палеоэнтомологии. Восемьдесятые годы уже знаменитой в мире лаборатории начались с обобщения предшествующих успехов отечественной и мировой палеоэнтомологии в коллективной монографии “Историческое развитие класса насекомых” (1980), краткой, но позже развернутой в фундаментальный англоязычный гроссбух “History of Insects” (2002). Одновременно были опубликованы монографии по историческому развитию отдельных групп насекомых (Расницын, 1980) и по составу и структуре конкретных древних сообществ (Раннемеловое озеро Манлай, 1980). Коллективные палеоэнтомологические и палеобиоценологические исследования продолжались и далее. На базе обширных коллекций ископаемых насекомых, хранящихся в лаборатории (около 220 тыс. экз. по состоянию на конец 2019 г.), и с использованием всей доступной литературы и собственных наблюдений сотрудников при изучении зарубежных коллекций, выполнялись коллективные обобщающие работы по различным аспектам палеоэнтомологии и эволюционной биологии в целом, таким как динамика биологического разнообразия в палеозое (Aristov et al., 2013), разнообразие насекомых и его динамика в мелу и специально по данным ископаемых смол (Rasnitsyn et al., 2016), и, наконец, динамика разнообразия насекомых в целом с карбона поныне (Дмитриев и др., 2018). Развивались исследования теоретических аспектов эволюционной биологии, таких как общие и палеонтологические аспекты холистической (эпигенетической) теории эволюции и методология филогене-

тики, систематики и номенклатуры (Rasnitsyn, 2006; Расницын, 2020), палеоэкология и теория эволюционной биоценологии (Жерихин, 2003). Специальная работа была выполнена по истории и методологии палеоэнтомологических исследований (Жерихин и др., 2008). Все это происходило на фоне интенсивной рутинной работы по изучению ископаемых насекомых и по смежным биологическим направлениям, результатом которой были сотни публикаций в отечественных и зарубежных изданиях. Сотрудники лаборатории активно проводят полевые работы и собирают материал, как по всей России, так и за рубежом (в Монголии, Испании, США, сравнительный материал по реликтовым современным насекомым также в Чили и Австралии). Последние годы лаборатория посылает по два, иногда до четырех экспедиционных отрядов в год.

А.Г. Пономаренко показал, что в течение всего пермского времени ископаемые комплексы насекомых по доле возникающих и вымирающих семейств образуют последовательность, соответствующую их возрасту. На этапах падения разнообразия вымирание не растет, а наоборот, падает формообразование. Сделан вывод, что разнообразие растет или падает в большей степени по внутренним для биоты причинам, чем под внешним воздействием.

Лаборатория высших беспозвоночных объединяет с 1997 г. существовавшие ранее самостоятельно лабораторию брахиопод, более 20 лет возглавлявшуюся Г.А. Афанасьевой, лабораторию мшанок, руководимую Л.А. Висковой, и кабинет иглокожих, организованный в 1979 г. по инициативе Р.Ф. Геккера, во главе с А.Н. Соловьевым (рис. 7). Это слияние произошло из-за сокращения числа исследователей мшанок и брахиопод. Тем не менее, даже в таком усеченном виде специалисты по мшанкам и брахиоподам опубликовали значительное число работ по монографическому изучению крупных фаун и по отдельным систематическим группам (Афанасьева и др., 2003; Алексеева и др., 2006; Alekseeva et al., 2018; Koromyslova, 2011). Л.А. Вискова (2008) описала уникальных раннемезозойских мшанок. Подробно история изучения мшанок в институте изложена в специальной статье (Viskova, Koromyslova, 2011). И.Н. Мананков на основе монографического изучения карбоновых и пермских брахиопод обосновал стратиграфию и палеогеографические особенности территории Монголии в карбоне и перми. Планомерные сборы мезо-кайнозойских морских ежей, иглокожих из ордовика Ленинградской обл. и Эстонии, каменноугольных иглокожих Московской синеклизы и пермских иглокожих в Приуралье позволили собрать коллекции мирового значения. Ю.А. Арендт (1981) опубли-



Рис. 7. Лаборатория беспозвоночных у входа в здание ОБН, где располагается часть лабораторий института: Г.В. Миранцев, А. Эрнст (гость лаборатории из Германии), С.В. Рожнов, А.Н. Соловьев, С.С. Лазарев, А.В. Пахневич, А.В. Марков, Р.В. Горюнова, Г.А. Афанасьева, И.Н. Мананков, А.В. Коромылова, И.О. Ренге, А.А. Мадисон, Л.А. Вискова, В.Т. Антонова, О.Б. Вейс, В.Б. Кушлина. 2009 г.

ковал ряд монографий по ископаемым морским лилиям с уникальными данными по морфологии, симметрии и онтогенезу отдельных групп. В.Б. Кушлина тщательно изучила загадочных ордовикских больбопоритов и показала их экриноидную природу. С.В. Рожнов детально описал многие группы раннепалеозойских иглокожих, уделив особое внимание морфогенезу отдельных структур. Многие данные обобщены в монографии по морфогенезу пельматозойных иглокожих (Rozhnov, 2002). Изучение ордовикских отложений Ленинградской области позволило ему разработать модель развития ордовикской эволюционной радиации бентосной фауны; эта модель основывалась на выявлении обратных положительных связей между грунтами и жившими на них сообществами животных и цианобактерий. Каменноугольных морских лилий активно изучает молодой сотрудник лаборатории Г.В. Миранцев. Морских ежей с энтузиазмом изучали А.Н. Соловьев, Л.Г. Эндельман и А.В. Марков. Кабинет иглокожих, а затем и лаборатория, в которую он вошел, стал организационным центром изучения иглокожих, благодаря организации Всесоюзных/Все-российских конференций по этой группе. Это большая заслуга А.Н. Соловьева.

Все сотрудники лаборатории активно разрабатывали проблемы исторического и индивидуального морфогенеза изучаемых ими групп, активно участвуя в межинститутских конференциях и

коллоквиумах по морфогенезу, многократно организовывавшихся Палеонтологическим институтом. В рамках этого направления разработаны проблемы эволюции симметрии у иглокожих и четырехлучевых кораллов, проблемы регенерации и ее связь с возникновением колониальности у кораллов (Rozhnov, 2014a, b; Казанцева, Рожнов, 2018), реконструирован онтогенез строфоменидных брахиопод (Madison, Kuzmina, 2020).

Лаборатория палеоботаники была организована в 1994 г., с приходом в институт В.А. Красилова. В настоящее время ее возглавляет Н.Е. Завьялова. Направления работы лаборатории были заданы широким спектром научных интересов Красилова, включавших в себя морфологию ископаемых высших растений, систематику, филогению, палеоэкологию, общие вопросы эволюции (Krassilov, 2003, 2014). За время существования лаборатории пополнилась активно работающими сотрудниками (Н.В. Баженова, А.Б. Соколова, Е.В. Карасев, А.В. Баженов, Н.П. Маслова, Н.Е. Завьялова, М.В. Теклева, Т.С. Форапонова), среди которых много молодежи. В круг исследований входят ископаемые флоры (крупномерные остатки растений, споры и пыльца) от палеозоя до кайнозоя; в сравнительном плане — также и современные растения (Krassilov, 2010). Применяется обширный арсенал палеоботанических методов, включающих в себя как традиционную световую, так и сканирующую и трансмиссион-

ную электронную микроскопию, конфокальную лазерную микроскопию, компьютерную томографию. Мультидисциплинарные исследования выполняются в сотрудничестве с учеными различных направлений (геологами, ботаниками, палинологами, микологами) из многих лабораторий института, других институтов, университетов России и зарубежья.

В результате сопоставления данных электронной микроскопии и эпидермально-кутикулярного анализа получены неопровержимые доказательства того, что большинство загадочных девонских растений с толстой кутикулой являются сосудистыми растениями, а не проблематичными организмами, близкими водорослям или лишайникам, как ранее предполагалось (Broushkin, Gordenko, 2009).

Исследование палеофлористических изменений в позднепермское и раннетриасовое время на территории Московской синеклизы показало, что сокращение таксономического разнообразия носило постепенный характер, а резкая смена палеофлористических комплексов в пограничных отложениях связана с уменьшением числа проходящих и увеличением числа короткоживущих таксонов. Изучение листьев и генеративных структур пельтаспермовых птеридоспермов и вольциевых хвойных позволило предположить пути филогенетических преобразований этих групп в позднем палеозое. Показано, что вольциевые хвойные регулярно встречаются в отложениях ранней перми Русской платформы, и что они играли заметную роль в средне- и позднепермское время. Продолжаются работы, направленные на понимание экосистемных событий, происходящих в растительных сообществах перми и триаса Кузбасского и Тунгусского бассейнов; собран значительный объем данных о таксономическом составе палеофлористических комплексов из всех крупных разрезов на территории Западной Сибири; построены кривые изменения таксономического разнообразия для основных групп высших растений на границе перми и триаса Кузбасского бассейна (Karasev et al., 2019).

В ходе монографического изучения туронской флоры пустыни Негев исследовано более 40 видов ископаемых растений, преимущественно новых для науки, реконструированы сообщества растений, проанализированы следы фитофагии (Krassilov et al., 2005). На основе электронно-микроскопического изучения пыльцевых зерен ископаемых и современных представителей гнетифитов и платаноидов выявлена гомеоморфия палинологических признаков. Разработана классификация мезозойских гнетифитов; выделен подотдел антогнетифитов с переходными признаками от эугне-

тофитов к цветковым растениям. Восстановлена история семейства Platanaceae (Maslova, 2010). Проанализирован опыт многолетних исследований ультраструктуры оболочек ископаемых и современных пыльцевых зерен и спор высших растений, рассмотрены особенности интерпретации получаемых данных и перспективы применения новых методик для целей палиноморфологии (Zavialova et al., 2018).

Исследуются фитопатологические проявления у ископаемых растений, инициированные различными агентами. Развивается палеомикологическое направление, основанное на изучении морфологии микромицетов и палеоэкологических связей растений и грибов (Маслова и др., 2016).

Лаборатория палеоихтиологии разрабатывает классические направления палеонтологии рыб и бесчелюстных позвоночных, ее исследования охватывают интервал с начала палеозоя до наших дней. В основу научных изысканий положены работы Д.В. Обручева, представителя российской династии ученых-естествоиспытателей и основателя национальной, а позднее международной, школы палеоихтиологии. В лаборатории с помощью традиционных методик исследуются морфология, филогения и систематика первичноводных позвоночных, происхождение бесчелюстных и челюстноротых, а также происхождение тетрапод, закономерности исторической динамики палеобиоразнообразия низших позвоночных.

Обработка массива данных на видовом уровне позволила обобщить информацию в сводных томах "Бесчелюстные и древние рыбы" (отв. ред. Л.И. Новицкая, О.Б. Афанасьева, 2004) и "Ископаемые колючеперые рыбы (Teleostei, Acanthopterygii)" (А.Ф. Банников, 2010) монографической серии "Ископаемые позвоночные России и сопредельных стран".

Обширные исследования Л.И. Новицкой происхождения агнат и гнатостом позволили связать происхождение ветви челюстноротых (Gnathostomata) с двуноздревыми бесчелюстными и разработать сравнительную схему онтогенезов современных круглоротых и челюстноротых с привлечением дефинитивных бесчелюстных (Новицкая, 2015).

Изучение морфологии и эволюции палеозойских кистеперых, связанной с выходом позвоночных на сушу, проведенное Э.И. Воробьевой, выявило мозаичность и параллельность процессов перехода на более высокий морфофизиологический уровень развития (Воробьева, 1992). Открытие раннефаменской Jakubsonia доказало более раннее, чем конец позднего девона, происхождение тетрапод (Lebedev, 2004). При исследовании

основных закономерностей формирования твердых покровов позвоночных зав. лабораторией О.Б. Афанасьева (2019), базируясь на современных данных о строении экзоскелета у различных таксонов костнопанцирных бесчелюстных, показала, что многообразие в его строении достигается за счет комбинирования типов тканевых закладок дентиновой и костной ткани и способов их развития и основано на конечном числе вариантов развития.

Открытие новых пресноводных ихтиофаун в палеогене (1964 – конец 80-х гг.) и неогене (1959–2000 гг.) СССР и Монголии и их последующее изучение впервые создали документальную основу для реконструкции общей истории этих сообществ в кайнозое Голарктики. Е.К. Сычевская (1986, 1989) показала, что неогеновой и современной биогеографической структуре этих сообществ предшествовало принципиально иное пространственное распределение, унаследованное из позднего мела, выражавшееся в существовании на циркумбореальной суше Голарктики двух фаунистических областей – Амфиопакифики и Амфиатлантики. А.Ф. Банников выявил систематический состав и палеообстановку важнейших кайнозойских местонахождений морских рыб Монте Болька и Монте Солане в Италии (Banikov, 2014 и др.), и на р. Пшехе на Северном Кавказе (где открыто несколько местонахождений разного возраста).

Основные направления исследований **лаборатории палеогерпетологии** – пермо–триасовые и позднемезозойские рептилии и амфибии, их морфология, систематика, филогения, а также палеоэкология, палеоихнология, биостратиграфия и тафономия. Последние результаты этих исследований были суммированы в серии монографий (Ископаемые позвоночные России и сопредельных стран, 2008, 2012).

Акад. Л.П. Татарinov получил новые важные данные по морфологии и эволюции низших тетрапод и рассмотрел ключевые вопросы теории эволюции. Результаты исследований обобщены в монографии “Очерки по эволюции рептилий” (Татарinov, 2009). Выявленный им процесс широкого параллельного появления признаков млекопитающих среди предковых зверообразных рептилий, названного маммализацией, стал своеобразной “калькой” для выявления аналогичных процессов среди других групп животных и растений (артроподизация А.Г. Пономаренко, ангиосперматизация В.А. Красиловa и др.).

М.Ф. Ивахненко обосновал выделение нового подкласса *Parareptilia* (Ивахненко, 1987), проведена ревизия всех зверообразных рептилий Восточной Европы и проанализирована их роль в

сообществах тетрапод (Ивахненко, 2001; Ivakhnenko, 2003).

М.А. Шишкин (совместно с В.Г. Очевым, СГУ) создал основу современной схемы биозональной стратификации континентального триаса Восточной Европы по позвоночным (Shishkin et al., 2000). Разработал и обосновал эпигенетическую теорию эволюции, опирающуюся на идею Шмальгаузена–Уддингтона об эволюционном процессе как системном преобразовании организации организмов. Представления данной теории о поддержании конечного (взрослого) равновесия системы развития как о реальном двигателе эволюционного процесса составляют альтернативу традиционным геноцентрическим представлениям о механизме эволюции (Шишкин, 2010; Shishkin, 2018).

Важным направлением исследований сотрудников лаборатории является изучение этапности развития фауны пермских и триасовых тетрапод Восточной Европы и двух биотических кризисов континентальной биоты – средне–позднепермского и пермо–триасового, самого масштабного в истории жизни на Земле. Была открыта новая Сундырская фауна позвоночных, характеризующая первый из этих кризисов, и подробно изучена терминальнопермская Вязниковская фауна с древнейшими в мире архозаврами, отражающая предкризисную дестабилизацию и смену сообществ на рубеже перми и триаса. Также детализирована история восстановления тетраподной фауны после пермо–триасового кризиса с выделением в раннем триасе не менее восьми эволюционных стадий. Изученная последовательность пермо–триасовых фаун тетрапод Восточной Европы не имеет аналогов в мире по детальности выделяемых этапов ее эволюции и может рассматриваться в качестве эталонной для межконтинентальных сопоставлений (Сенников, Голубев, 2017).

Были разработаны, уточнены и обоснованы по фауне тетрапод региональные стратиграфические схемы континентальных перми и триаса Восточной Европы. В Подмосковье открыта и описана среднеюрская континентальная фауна тетрапод, включающая динозавров (Алифанов, Сенников, 2001 и др.). Впервые в России обнаружены остатки древнейших позднепермских летающих рептилий – вейгельтизавров в Южном Приуралье, расширяющие наши представления об их морфологии и появлении планирующего полета у позвоночных (Буланов, Сенников, 2010). Установлены древнейшие известные на сегодняшний день случаи неопластических новообразований костной ткани у тетрапод.

Кабинет палеорнитологии был создан в 2012 г. для продолжения работ крупнейшего исследова-

теля ископаемых птиц Е.Н. Курочкина. В палеорнитологии одним из важнейших открытий оказалась описанная им находка в нижнемеловых отложениях Монголии древнейшей веерохвостой птицы амбиортуса (*Ambiortus dementievi*) — она впервые показала, что птицы современного типа уже существовали около 120 млн лет назад (Курочкин, 1982). Позднее в Монголии был найден и первый в истории науки практически полный скелет энантиорнисовой (“противоположной”) птицы трехмерной сохранности, описанный как *Nanantius valifanovi* (Kurochkin, 1996). Близкое родство современных (веерохвостых) и энантиорнисовых птиц казалось невероятным из-за фундаментального морфологического разрыва между этими группами (Курочкин, 2006), но недавнее открытие aberrantных энантиорнисопенггорнитид позволило разработать оригинальную гипотезу происхождения современных птиц от “противоположных” (Зеленков, 2017). Ключевой эволюционной инновацией, обусловившей “успех” современных птиц, представляется строение основного летательного сустава (Зеленков, 2017). Значительны достижения в изучении яичной скорлупы: собраны уникальные данные по разнообразию строения скорлупы у птиц (Mikhailov, 1997a), но также разработаны уже ставшие классическими в мировой науке принципы классификации ископаемой скорлупы позвоночных (Mikhailov, 1997b). С помощью ископаемой скорлупы реконструирована эволюция гигантских нелетающих птиц Старого Света, неожиданно показавшая восточноевропейское происхождение страусов (Mikhailov, Zelenkov, 2020). За последние 40 лет также были достигнуты значительные успехи в изучении кайнозойской эволюции птиц Северной Евразии. С территории бывшего Советского Союза и Монголии были описаны десятки новых таксонов (в том числе новые отряды и семейства), что впервые позволило пролить свет на эволюцию фаун птиц и отдельных групп птиц в палеогене и неогене. Эти достижения суммированы в первой монографической сводке по ископаемым птицам данного обширного региона (Зеленков, Курочкин, 2015). Наиболее яркие и неожиданные открытия последних лет включают в себя находки тропических птиц (попугаев, бородастиков) в миоцене Восточной Сибири (Зеленков, 2016; Volkova, 2020), а также одних из самых крупных из когда-либо обитавших на Земле птиц — нелетающих гигантов *Pachystruthio* — в плейстоцене Крыма (Зеленков et al., 2019).

Лаборатория млекопитающих является одной из старейших в институте. С ней связаны имена К.К. Флерова, Е.И. Беляевой, И.А. Дуброво, Н.С. Шевыревой, В.Ю. Решетова. Долгое время лабораторией руководил Б.А. Трофимов, а после

него А.К. Агаджанян, которого в последние годы сменил А.В. Лопатин. Сотрудниками лаборатории получены принципиально новые по объему и временному охвату материалы по мезозойским млекопитающим Сибири и Монголии, проанализированы и обобщены данные по морфологии и филогении млекопитающих от позднего триаса до современности в мировом масштабе. Проанализирована по молекулярным данным современная систематика плацентарных млекопитающих, согласно которой они группируются в четыре надотрядных таксона (*Xenarthra*, *Afrotheria*, *Euarchontoglires* и *Laurasiatheria*). Показано, что палеонтологическая летопись является единственным способом тестирования филогенетических гипотез, полученных на рецентном материале молекулярными и морфологическими методами (Аверьянов, Лопатин, 2014). Полученные за последние годы палеонтологические данные свидетельствуют, что к середине мелового периода мезозойские млекопитающие реализовали все основные адаптации, аналогичные адаптациям современных *Mammalia* мелкоразмерного класса, кроме активного машущего полета (Lopatin, Averianov, 2009). Новые палеонтологические и эмбриологические данные по морфогенезу слуховых косточек демонстрируют параллельное развитие звукопередаточного механизма среднего уха у плацентарных, сумчатых и однопроходных, а также обосновывают независимое происхождение ряда древних групп в пределах *Mammaliaformes* (Лопатин, 2018).

Установлено геологическое время формирования плацентарности как комплекса признаков длительного вынашивания эмбриона в начале кайнозоя. Показано, что оно явилось спусковым механизмом ускоренной прогрессивной эволюции центральной нервной системы *Eutheria* (Агаджанян, 2003). Разработана новая глубокая и всеобъемлющая модель эволюции оленеобразных (*Cervidae*), и в свете современных данных — концепция макроэволюции (Vislobokova, 2012, 2017). За последние годы создана детальная модель эволюции отряда зайцеобразных, предложена новая модель происхождения и адаптивной радиации отряда *Insectivora* и создана новая схема эволюции полевок (*Arvicolidae*) — основных зеленоядных млекопитающих Старого Света в мелкоразмерном классе (Агаджанян, 2009). На основании полученных данных разработана биостратиграфия плиоценовых и плейстоценовых отложений европейской части России. Ее основные результаты вошли в современную стратиграфическую схему неоген–плейстоцена Русской платформы. Эта выдающаяся работа А.К. Агаджаняна была представлена на Государственную премию.

На основании данных молекулярной генетики интернациональным коллективом исследовате-

лей установлено, что во второй половине плейстоцена на Алтае обитал не только неандерталец, но и генетически обособленный другой вид рода *Homo* — *H. denisensis*. Изучение палеонтологических материалов палеолитических памятников Северо-Западного Алтая позволило восстановить условия обитания, биоресурсы и вероятные пути миграции палеолитического человека этого региона.

Межинститутская лаборатория бактериальной палеонтологии земных и внеземных объектов была образована в 1999 г. после публикации статьи в “*Geochemistry International*” о находках ископаемых микроорганизмов в метеорите Мурчисон и доклада на Президиуме Академии наук об этих результатах в 1999 г. В это время в Академии наук был создан Совет по астробиологии при Президиуме РАН. Аналогичные результаты по Мурчисону были получены в NASA в отделении Хансвилл Р. Хувером, после чего Хувер прилетел в Москву, и начались совместные работы NASA и Палеонтологического ин-та. Началось исследование всех углистых хондритов, которое показало наличие в этом классе метеоритов многочисленных фоссильных остатков. С этого времени в разных странах стала бурно развиваться астробиология, создавались новые журналы. Уже в 2004 г. состоялось международное совещание по перспективам в астробиологии (*Perspectives in Astrobiology*, IOS Press, NATO Science Series, V. 366) под эгидой NATO, организаторами и участниками которого были российские ученые, в том числе и из Палеонтологического института. Развитие астробиологических исследований выразилось в создании при SPIE специальной секции астробиологии, которая проводила ежегодные заседания в США и опубликовала, как уже говорилось выше, серию трудов этой секции. Более того, уже в 2011 г. был опубликован атлас “Ископаемые бактерии”, в создании которого участвовали, в основном, сотрудники Палеонтологического института. Результаты астробиологических работ в ПИНе были также опубликованы в многотомном совместном труде Академии наук и NASA в серии “*Space, Biology and Medicine*”. В это же время была создана специальная астробиологическая группа при Объединенном институте ядерных исследований, которая, совместно с сотрудниками ПИНа, Ин-та микробиологии и NASA, опубликовала монографию по исследованию органических остатков метеорита Оргей.

Сотрудники лабораторий не замыкались в узкой теме исследований таксономической группы, но объединялись с сотрудниками других лабораторий и других институтов и учреждений для решения более общих проблем. Прежде всего, лаборатории объединяет работа по общеинститут-

ским темам. Сейчас их пять, и в них участвуют все научные сотрудники в разных комбинациях. Не меньшую роль играют различные объединения научных сотрудников по тем или иным проектам, которые организуются инициативными группами часто в виде грантов РФФИ, РНФ, программ Президиума РАН и в рамках постоянно действующих семинаров.

В 80-х годах был успешно реализован проект “Развитие и смена органического мира на рубеже мезозоя и кайнозоя” в виде серии из семи монографий под редакцией В.Н. Шиманского и А.Н. Соловьева. Во главе этой темы стоял акад. В.В. Меннер. Итоги исследования были подведены в монографии “Рубеж мезозоя и кайнозоя в развитии органического мира” (Шиманский, Соловьев, 1982). Небольшие группы сотрудников объединялись для получения инициативных грантов Российского фонда фундаментальных исследований. За время существования этого фонда, организованного в 1992 г., сотрудниками института было получено более 200 грантов. В последние годы было получено несколько важных грантов Российского научного фонда, позволивших организовать интересные междисциплинарные исследования. Но особенно широко междисциплинарные исследования в самых разных комбинациях и аспектах развивались в рамках Программы фундаментальных исследований Президиума РАН. Начинаясь под названием “Эволюция биосферы” в 2003 г., она продолжалась в течение 17 лет под разными названиями, но основу ее составляли работы по происхождению и эволюции биосферы. Палеонтологический институт, будучи головным институтом, принимал активное участие в программе Президиума. В этой программе, кроме ПИНа, принимали участие многие институты Сибирского отделения РАН, Москвы, С.-Петербурга, Дальневосточного и Уральского отделений РАН. В программе активно участвовали выдающиеся ученые — Н.Л. Добрецов, А.Э. Конторович, В.Н. Пармон, Н.А. Колчанов, А.С. Спирин, А.Б. Четверин, Г.А. Заварзин, Е.А. Бонч-Осмоловская, Ю.В. Наточин, С.Г. Инге-Вечтомов, Н.К. Янковский, Э.М. Галимов, А.И. Григорьев, С.В. Шестаков, А.П. Деревянко и др. В результате было выпущено более десяти выпусков трудов—отчетов из серии монографий и проведена серия международных совещаний в Новосибирске, Москве и за рубежом. За время существования этой программы были достигнуты замечательные результаты в области изучения астрокатализа, симптоматики кризисов биосферы и многих проблем эволюционной биологии. Руководителями этой программы в разное время были Н.Л. Добрецов, Г.А. Заварзин, Э.М. Галимов и А.Ю. Розанов. Исследо-

вания по этой программе породили ряд новых направлений исследований.

Другая важная программа Президиума РАН, в которой участвовал институт, была посвящена изучению биоразнообразия. Институт курировал направление по палеобиоразнообразию.

Опираясь на структуру этих программ, в институте стали активно развиваться междисциплинарные исследования в рамках периодически организуемых конференций “Морфогенез в индивидуальном и историческом развитии”, которые в последние годы дополнились постоянно действующим одноименным коллоквиумом, каждое заседание которого было посвящено конкретной проблеме эволюционной биологии развития.

Расширение и интенсификация научной деятельности института потребовали расширения возможности публикации результатов исследований. Главный редактор “Палеонтологического журнала” А.Ю. Розанов сумел добиться постепенного существенного увеличения его объема с 4 до 12 номеров. Это явилось значительным событием в развитии палеонтологических работ в ПИНе и, вообще, в стране. При этом половина журнала издавалась на русском и английском языках, а половина — только на английском. Журнал всегда был очень популярен у палеонтологической общественности мира, и во времена активного журнального обмена ПИН отправлял “Палеонтологический журнал” в зарубежные страны, взамен получая довольно широкий спектр журналов, издающихся в других странах. Увы, к началу 2000-х эта практика резко сократилась. В институте появилась собственная издательская база, способная создавать макеты книг для типографии, издавать небольшие брошюры и печатать постеры. Основная роль в ее организации и функционировании принадлежит М.К. Емельяновой.

При институте активно работает Научный совет по палеобиологии и развитию органического мира Отделения биологических наук РАН, успешно координирующий многие палеонтологические исследования в России. Этот совет долгое время возглавлял А.Ю. Розанов, а благодаря активности секретаря Л.Н. Большаковой регулярно печатались отчеты о его деятельности. Необходимая координация исследований осуществляется и через активную деятельность сотрудников в Палеонтологическом обществе при Академии наук (ВПО), которому в 2018 г. исполнилось 100 лет. Президентами общества были Б.С. Соколов и А.Ю. Розанов, вице-президентом — С.В. Рожнов, а многие сотрудники — членами Совета ВПО. ВПО является организующей и цементирующей субстанцией для палеонтологов всей

страны. Проводятся ежегодные сессии ВПО. Работа сессий ВПО прерывалась только во время блокады Ленинграда и в 2020 г. — из-за пандемии коронавирусной инфекции. Институт помог возрождению публикации “Трудов Палеонтологического общества” после длительного перерыва, связанного с распадом Советского Союза. Институт организовал ежегодную Школу молодых палеонтологов, на которой молодежь выступает со своими докладами и слушает лекции ведущих палеонтологов (рис. 8). Эту школу хорошо дополняет организованная А.С. Алексеевым ежегодная конференция “Палеострат”. Большие достижения института во многом связаны с творческой научной обстановкой и теплой благожелательной атмосферой, царящей в коллективе. Это было бы невозможно без женщин с особым складом заботливого и благожелательного характера, ярко проявлявшегося у И.Д. Сукачевой, М.Б. Борисоглебской, Е.В. Шнитниковой, Н.В. Егоровой, Н.К. Гончаровой и многих других сотрудниц института.

Такая обширная и результативная творческая работа научного коллектива была бы невозможна без замечательной команды других подразделений института: АУПа, препараторской, мастерских. Многие люди из этих подразделений фактически, как и большинство научных сотрудников, связали почти всю свою взрослую жизнь с институтом. Это А.В. Голованов, А.Н. Колянс, А.Г. Тюваев, С.В. Болотин, Ю.Ф. Орудов, В.Г. Баранников, В.Н. Мироманов, А.И. Аникин, С.А. Харитонов, В.Т. Антонова, В.Н. Качанова, и многие другие.

За 90 лет существования института произошли многие изменения в методах и направлениях работы. Исследования одних групп затухали, других групп, наоборот, интенсифицировались. Многие исследования беспозвоночных сначала определялись необходимостью разработки морфологии и систематики групп, важных для стратиграфических исследований. Таковы были подходы к изучению брахиопод, мшанок, кораллов, фузулинид, моллюсков. В меньшей степени это касалось позвоночных животных. Но с самого начала А.А. Борисяком была определена биологическая направленность работ института, которая проявлялась в результатах работ по всем группам. Видимо, этим объясняется относительно слабое развитие исследований по гиперстратиграфическим группам, связанным с микропалеонтологическими методами. Лишь в последнее время они усилились после создания лаборатории протистологии. Поэтому в настоящее время ярко проявляется тенденция к изучению таксонов, позволяющих связать их с современными проблемами эволюционной биологии развития, ключевыми про-



Рис. 8. Дирекция института на Школе молодых палеонтологов (С.В. Рожнов, А.Ю. Розанов, А.В. Лопатин). 2014 г.

блемами эволюции биосферы и развития биоразнообразия. Несмотря на такую значительную биологическую направленность исследований института, основой палеонтологии по-прежнему остается необходимость тщательного изучения геологических условий залегания ископаемых остатков, их стратиграфического и географического распространения. Особую роль приобретает палеонтологическое изучение древнейших докембрийских толщ, важное не только для понимания первых этапов развития биосферы, но и для разработки актуальных астробиологических проблем.

Таким образом, быстрое развитие палеонтологии, обусловленное широкими стратиграфическими исследованиями и геологической съемкой обширной территории, начинает стимулировать запросами современной биологии развития и необходимостью изучения истории становления биосферы для преодоления кризисных ситуаций в ее дальнейшем развитии. Широкие возможности Палеонтологического института и всей российской палеонтологии уверенно вписаться в эти доминирующие в мире направления исследований подтверждаются тем научным фундаментом, который был создан за все время существования института. Реализовать эти возможности и решить стоящие перед институтом задачи помогает характерный для коллектива творческий энтузиазм, способный преодолеть мертвящий бюрократизм в организации науки, столь усилившийся в последнее время.

* * *

Авторы сердечно благодарят сотрудников института А.К. Агаджаняна, О.Б. Афанасьеву, Е.А. Жегалло, Н.Е. Завьялову, Н.В. Зеленкову, Т.Б. Леонову, А.П. Расницына, А.Г. Сенникова за плодотворное обсуждение материалов статьи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Аверьянов А.О., Лопатин А.В.* Происхождение плацентарных млекопитающих: современное состояние проблемы // Зоол. журн. 2014. Т. 93. № 7. С. 798–813.
- Агаджанян А.К.* Вопросы ранней радиации млекопитающих // Палеонтол. журн. 2003. № 1. С. 78–91.
- Агаджанян А.К.* Мелкие млекопитающие плиоцен–плейстоцена Русской равнины. М.: Наука, 2009. 676 с. (Тр. ПИН РАН. Т. 289).
- Алексеева Р.Е., Афанасьева Г.А., Барабашева Е.Е., Грунт Т.А., Комаров В.Н., Оленева Н.В., Пахневич А.В., Розанов Г.В., Шишкина Г.Р., Эйхвальд Т.П.* Брахиоподы и стратиграфия девона Монголо-Охотской области. Дальний Восток и Восточное Забайкалье России. Монголия. М.: Наука, 2006. 365 с. (Тр. ПИН РАН. Т. 285).
- Алифанов В.Р., Сенников А.Г.* Об открытии остатков динозавров в Подмоскowie // Докл. АН. 2001. Т. 376. № 1. С. 73–75.
- Арендт Ю.А.* Трехрукие морские лилии. М.: Наука, 1981. 194 с. (Тр. ПИН АН СССР. Т. 189).
- Астафьева М.М., Герасименко Л.М., Гептнер А.Р., Жегалло Е.А., Жмур С.И., Карнов Г.А., Орлеанский В.К., Пономаренко А.Г., Розанов А.Ю., Сумина Е.Л., Ушатинская Г.Т., Хувер Р., Школьник Э.Л.* Ископаемые бакте-

рии и другие микроорганизмы в земных породах и астроматериалах. М.: ПИН РАН, 2011. 172 с.

Афанасьева Г.А., Алексеева Р.Е., Лазарев С.С., Мананков И.Н. и др. Палеонтология Монголии. Брахиподы. М.: Наука, 2003. 255 с.

Афанасьева М.С., Амон Э.О. Радиолярии. М.: ПИН РАН, 2006. 320 с.

Афанасьева О.Б. Экзоскелет позвоночных: геометрические закономерности формирования рельефа панциря у ранних бесчелюстных (Agnatha, Vertebrata) // Докл. АН. 2019. Т. 489. № 1. С. 99–102.

Банников А.Ф. Ископаемые позвоночные России и сопредельных стран. Ископаемые колючеперые рыбы (Teleostei, Acanthopterygii) / Ред. Парин Н.В. М.: ГЕОС, 2010. LXI+244 с.

Буланов В.В., Сеников А.Г. Новые данные по морфологии пермских планирующих диапсид (Weigeltisauridae) Восточной Европы // Палеонтол. журн. 2010. № 6. С. 81–93.

Варламов А.И., Григорьева Н.В., Журавлев А.Ю., Журавлева И.Т., Репина Л.Н., Розанов А.Ю., Шабанов Ю.Я. Описание разрезов. Ярусное расчленение нижнего кембрия. Стратиграфия / Ред. Розанов А.Ю., Соколов Б.С. М.: Наука, 1984. С. 20–22.

Варламов А.И., Розанов А.Ю., Хоментовский В.В., Шабанов Ю.Я., Абаймова Г.П., Демиденко Ю.Е., Карлова Г.А., Коровников И.В., Лучинина В.А., Киприянова Л.Д., Пархаев П.Ю., Пегель Т.В., Скорлотова Н.А., Сундуков В.М., Сухов С.С., Федоров А.Б., Киприянова Л.Д. Кембрий Сибирской платформы. Кн. 1: Алдано-Ленский регион: 13-я Междунар. полевая конф. раб. гр. по ярусному расчленению кембрийской системы, Якутия, Россия, 20 июля–1 авг. 2008 / Ред. Розанов А.Ю., Варламов А.И. М.–Новосибирск, 2008. 297 с.

Вендская система. Историко-геологическое и палеонтологическое обоснование. Т. 1. Палеонтология. М.: Наука, 1985. 221 с.

Вискова Л.А. Новые стенолемные мшанки из юры центра европейской части России (Москва, Подмосковье и Костромская область) // Палеонтол. журн. 2008. № 2. С. 46–53.

Воробьева Э.И. Проблема происхождения наземных позвоночных. М.: Наука, 1992. 344 с.

Воронин Ю.И., Воронова Л.Г., Григорьева Н.В., Дроздова Н.А., Жегалло Е.А., Журавлев А.Ю., Рагозина А.Л., Розанов А.Ю., Саютина Т.А., Сысоев В.А., Фонин В.Д. Граница докембрия и кембрия в геосинклинальных областях (опорный разрез Саланы-Гол, МНР). М.: Наука, 1982. 152 с. (Тр. ССМПЭ. Вып. 18).

Воронова Л.Г., Дроздова Н.А., Есакова Н.В., Жегалло Е.А., Журавлев А.Ю., Розанов А.Ю., Саютина Т.А., Ушатинская Г.Т. Ископаемые нижнего кембрия гор Маккензи (Канада) / Ред. Розанов А.Ю. М.: Наука, 1987. 108 с. (Тр. ПИН РАН. Т. 224).

Гибишман Н.Б. Характеристика фораминифер стратотипа серпуховского яруса в карьере Заборье (Подмосковье) // Стратигр. Геол. корреляция. 2003. Т. 11. № 1. С. 39–63.

Гибишман Н.Б., Алексеев А.С. Морская альгофлора позднелавизейского (ранний карбон) Подмосковского бассейна // Палеонтол. журн. 2017. № 3. С. 86–96.

Горюнова Р.В. Филогения палеозойских мшанок. М.: Наука, 1996. 165 с. (Тр. ПИН РАН. Т. 267).

Дмитриев В.Ю., Аристов Д.С., Башкуев А.С., Василенко Д.В., Вришанский П., Горохов А.В., Лукашевич Е.Д., Мостовский М.Б., Пономаренко А.Г., Попов Ю.А., Расницын А.П., Синиченкова Н.Д., Сукачева И.Д., Храмов А.В., Шмаков А.С., Тарасенкова М.М. Разнообразие насекомых от карбона до современности // Палеонтол. журн. 2018. № 6. С. 21–31.

Жерихин В.В. Избранные труды по палеоэкологии и филоценогенетике. М.: КМК, 2003. 544 с.

Жерихин В.В., Пономаренко А.Г., Расницын А.П. Введение в палеоэнтомологию. М.: КМК, 2008. 371 с.

Зеленков Н.В. Раннемеловые энантиорнисовые птицы (Aves, Ornithothoraces) и становление морфологического типа Ornithuromorpha // Палеонтол. журн. 2017. № 6. С. 62–77.

Зеленков Н.В., Курочкин Е.Н. Класс Aves // Ископаемые рептилии и птицы. Ч. 3 / Ред. Курочкин Е.Н., Лопатин А.В., Зеленков Н.В. М.: ГЕОС, 2015. С. 86–290.

Иванцов А.Ю. Следы жизнедеятельности докембрийских многоклеточных животных — “вендобионтов” и “моллюсков” // Стратигр. Геол. корреляция. 2013. Т. 21. № 3. С. 8–21.

Ивахненко М.Ф. Пермские парарептилии СССР. М.: Наука, 1987. 160 с. (Тр. ПИН АН СССР. Т. 223).

Ивахненко М.Ф. Тетраподы Восточно-Европейского плаката — позднелавизейского территориально-природного комплекса. Пермь, 2001. 200 с. (Тр. ПИН РАН. Т. 283).

Ископаемые позвоночные России и сопредельных стран. Бесчелюстные и древние рыбы / Ред. Новицкая Л.И. М.: ГЕОС, 2004. 436 с.

Ископаемые позвоночные России и сопредельных стран. Ископаемые рептилии и птицы. Ч. 1 / Ред. Ивахненко М.Ф., Курочкин Е.Н. М.: ГЕОС, 2008. 348 с.

Ископаемые позвоночные России и сопредельных стран. Ископаемые рептилии и птицы. Ч. 2 / Ред. Курочкин Е.Н., Лопатин А.В. М.: ГЕОС, 2012. 388 с.

Историческое развитие класса насекомых. М.: Наука, 1980. 269 с. (Тр. ПИН АН СССР. Т. 175).

Казанцева Е.С., Рожнов С.В. Массовое появление регенерационных почек у одиночного коралла *Bothrophyl-lum conicum* Trd (Rugosa) в подмосковном карбоне // Морфогенез в индивидуальном и историческом развитии и гетерохронии, гетеротопии и аллометрия. М.: ПИН РАН, 2018. С. 103–121.

Кембрий Сибирской платформы. Кн. 2: Северо-восток Сибирской платформы: 13-я Междунар. полевая конф. Раб. гр. по ярусному расчленению кембрийской системы, Якутия, Россия, 20 июля–1 авг. 2008 / Ред. Розанов А.Ю., Варламов А.И. М.–Новосибирск, 2008. 138 с.

- Курочкин Е.Н. Новый отряд птиц из нижнего мела Монголии // Докл. АН СССР. 1982. Т. 262. № 2. С. 452–455.
- Курочкин Е.Н. Параллельная эволюция тероподных динозавров и птиц // Зоол. журн. 2006. Т. 85. № 3. С. 283–297.
- Лопатин А.В. Современные данные о происхождении и ранней радиации млекопитающих // Зоол. журн. 2018. Т. 97. № 8. С. 1013–1020.
- Лопатин А.В. 50 лет Совместной Российско-Монгольской палеонтологической экспедиции // Палеонтол. журн. 2019. № 3. С. 3–14.
- Маслова Н.П., Василенко Д.В., Кодрул Т.М. Исследование фитопатологии ископаемых растений: новые данные, вопросы классификации // Палеонтол. журн. 2016. № 2. С. 97–104.
- Махлина М.Х., Алексеев А.С., Горева Н.В., Горюнова Р.В., Исакова Т.Н., Косовая О.Л., Лазарев С.С., Лебедев О.А., Школин А.А. Средний карбон Московской синеклизы (южная часть). Т. 2. Палеонтологическая характеристика. М.: Научн. мир, 2001. 328 с.
- Невесская Л.А. Этапы развития бентоса фанерозойских морей. Ч. I. Палеозой. М.: Наука, 1998. (Тр. ПИН РАН. Т. 270).
- Невесская Л.А. Этапы развития бентоса фанерозойских морей. Ч. II. Мезозой, кайнозой. М.: Наука, 1999. 203 с. (Тр. ПИН РАН. Т. 274).
- Невесская Л.А., Попов С.В., Гончарова И.А., Гужов А.В., Янин Б.Т., Полуботко И.В., Бяков А.С., Гаврилова В.А. Двустворчатые моллюски России и сопредельных стран в фанерозое. М., 2013. 524 с. (Тр. ПИН РАН. Т. 294).
- Николаева С.В., Богословский Б.И. Девонские аммониты. IV. Климении (Подотряд *Clymeniina*). М.: Наука, 2005. 220 с. (Тр. ПИН РАН. Т. 287).
- Новицкая Л.И. Предшественники рыб, бесчелюстные — начало пути к человеку. М.: ГЕОС, 2015. 336 с.
- Овечкина М.Н. Известковый нанопланктон верхнего мела (кампан и маастрихт) юга и востока Русской плиты. М.: Наука, 2007. 352 с. (Тр. ПИН РАН. Т. 288).
- Олферьев А.Г., Алексеев А.С. Стратиграфическая схема верхнемеловых отложений Восточно-Европейской платформы. Объяснительная записка. М.: ПИН РАН, 2005. 203 с.
- Палеонтологический институт Академии наук СССР. 1930–1980 / Ред. Татаринцев Л.П., Невесская Л.А., Розанов А.Ю., Шиманский В.Н. М.: Наука, 1980. 95 с. (Тр. ПИН АН СССР. Т. 184).
- Пархаев П.Ю. Происхождение и ранняя эволюция типа Mollusca // Палеонтол. журн. 2017. № 6. С. 91–112.
- Раннемеловое озеро Манлай. М.: Наука, 1980. 91 с. (Тр. ССМПЭ. Вып. 13).
- Расницын А.П. Происхождение и эволюция перепончатокрылых насекомых. М.: Наука, 1980. 192 с. (Тр. ПИН АН СССР. Т. 174).
- Расницын А.П. Философия эволюционной биологии // Журн. общ. биол. 2020. Т. 81. № 1. С. 54–80.
- Рожнов С.В., Розанов А.Ю., Барсболд Р., Ариунчимэг Я. Исследования ископаемых беспозвоночных в Монголии // Историко-биологические исследования. 2014. Т. 6. № 4. С. 29–42.
- Рожнов С.В. 50 лет Совместной российско-монгольской палеонтологической экспедиции. Итоги. М.: РАН, 2019. 175 с.
- Розанов А.Ю., Дебрени Ф., Журавлев А.Ю. Правильные археоцитаты. М.: Наука, 1989. 198 с. (Тр. ПИН АН СССР. Т. 233).
- Розанов А.Ю., Жегалло Е.А. К проблеме генезиса древних фосфоритов Азии // Литол. и полезн. ископ. 1989. № 3. С. 67–82.
- Розанов А.Ю., Заварзин Г.А., Герасименко Л.М., Жегалло Е.А., Ушатинская Г.Т., Раабен М.Е., Орлеанский В.К., Школьник Э.Л., Сергеев В.Н., Хувер Р., Абызов С.С., Воробьева Е.А., Соина В.С., Звягинцев Д.Г., Гиличинский Д.А. Бактериальная палеонтология. М.: ПИН РАН, 2001. 152 с.
- Розанов А.Ю., Лопатин А.В., Рожнов С.В., Счастливец Н.П., Новиков И.В., Пахневич А.В., Лебедев О.А., Буланов В.В., Алифанов В.Р., Курочкин Е.Н., Агаджанян А.К., Губин Ю.М., Захаренко Г.В. Палеонтологический музей имени Ю.А. Орлова / Ред. Лопатин А.В. М.: ПИН РАН, 2012. 320 с.
- Розанов А.Ю., Пархаев П.Ю., Демиденко Ю.Е., Карлова Г.А., Коровников И.В., Шабанов Ю.Я., Иванцов А.Ю., Лучинина В.А., Малаховская Я.Е., Мельникова Л.М., Наймарк Е.Б., Пономаренко А.Г., Скорлотова Н.А., Сундуков В.М., Токарев Д.А., Ушатинская Г.Т., Киприянова Л.Д. Ископаемые стратотипов ярусов нижнего кембрия / Ред. Пархаев П.Ю. М.: ПИН РАН. 2010. 230 с.
- Розанов А.Ю., Рожнов С.В., Юсупова Т.И. Крупнейшая из экспедиций в практике мировой палеонтологической науки: к 50-летию Совместной Российско-Монгольской палеонтологической экспедиции // Вестн. РАН. 2020. Т. 90. № 8. С. 65–76.
- Сенников А.Г., Голубев В.К. Последовательность пермских фаун тетрапод Восточной Европы и пермо-триасовый экологический кризис // Палеонтол. журн. 2017. № 6. С. 30–41.
- Соколов Б.С. Очерки становления венда. М.: КМК, 1997. 154 с.
- Сычевская Е.К. Пресноводная палеогеновая ихтиофауна СССР и Монголии. М.: Наука, 1986. 157 с. (Тр. ССМПЭ. Вып. 29).
- Сычевская Е.К. Пресноводная ихтиофауна неогена Монголии. М.: Наука, 1989. (Тр. ССМПЭ. Вып. 39).
- Татаринцев Л.П. Очерки по эволюции рептилий. М.: ГЕОС, 2009. 277 с. (Тр. ПИН РАН. Т. 291).
- Фауна и биостратиграфия нижнего кембрия Монголии. М.: Наука, 1996. 216 с. (Тр. ССМПЭ. Вып. 46).
- Федонкин М.А. Беломорская биота венда (докембрийская бесскелетная фауна севера Русской платформы). М.: Наука, 1981. 99 с. (Тр. ГИН АН СССР. Т. 342).

- Федонкин М.А. Бесскелетная фауна венда и ее место в эволюции Metazoa. М.: Наука, 1987. 174 с. (Тр. ПИН АН СССР. Т. 226).
- Шиманский В.Н., Соловьев А.Н. Рубеж мезозоя и кайнозоя в развитии органического мира. М.: Наука, 1982. 40 с.
- Шишкин М.А. Эволюционная теория и научное мышление // Палеонтол. журн. 2010. № 6. С. 3–17.
- Школьник Э.Л., Жегалло Е.А., Герасименко Л.М., Шувалова Ю.В. Углеродистые породы и золото в них бассейна Витватерсранд, ЮАР — исследование с помощью электронного микроскопа. М.: Эслан, 2005. 120 с.
- Школьник Э.Л., Жегалло Е.А., Еганов Э.А., Богатырев Б.А., Бугельский Ю.Ю., Новиков В.М., Слукин А.Д., Жуков В.В., Мыскин В.И., Одокий Б.Н., Георгиевский А.Ф. Биоморфные структуры в бокситах (по результатам электронно-микроскопического изучения). М.: Эслан, 2004. 184 с.
- Школьник Э.Л., Тан Тяньфу, Еганов Э.А., Батулин Г.Н., Розанов А.Ю., Жегалло Е.А., Сюэ Яосун, Юй Цунлю, Джел К., Пайпер Д., Медрано М. Природа фосфатных зерен и фосфоритов крупнейших бассейнов мира. Владивосток: Дальнаука, 1999. 207 с.
- Alekseev A.S., Goreva N.V. (eds). Type and reference Carboniferous sections in the south part of the Moscow Basin. Field trip guidebook, August 11–12, 2009 of the Intern. Field Meeting of the I.U.G.S. Subcommission on Carboniferous Stratigr. “The historical type sections, proposed and potential GSSP of the Carboniferous in Russia”. М.: PIN RAS, 2009. 137 p.
- Alekseeva R.E., Afanasjeva G.A., Grechishnikova I.A., Ole-neva N.V., Pakhnevich A.V. Devonian and Carboniferous brachiopods and biostratigraphy of Transcaucasia // Paleontol. J. 2018. V. 52. № 8, 9.
- Aristov D.S., Bashkuev A.S., Golubev V.K., Gorochov A.V., Karasev E.V., Kopylov D.S., Ponomarenko A.G., Rasnitsyn A.P., Rasnitsyn D.A., Sinitshenkova N.D., Sukatsheva I.D., Vassilenko D.V. Fossil insects of the Middle and Upper Permian of European Russia // Paleontol. J. 2013. V. 47. № 7. P. 641–832.
- Astashkin V.A., Belyaeva G.V., Esakova N.V., Osadchaya D.V., Pakhomov N.N., Pegel' T.V., Repina L.N., Rozanov A.Yu., Zhuravlev A.Yu. The Cambrian System of the Foldbelts of Russia and Mongolia. Correlation Chart and Explanatory Notes. Trondheim, Norway: Intern. Union of Geol. Sci., Geol. Surv. of Norway, 1995. 132 p.
- Astashkin V.A., Pegel' T.V., Repina L.N., Rozanov A.Yu., Shabanov Yu.Ya., Zhuravlev A.Yu., Sukhov S.S., Sundukov V.M. The Cambrian System on the Siberian Platform. Correlation Chart and Explanatory Notes // Intern. Union of Geol. Sci. Herndon. 1991. Publ. № 27. 133 p.
- Atlas of the Peri-Tethys Paleogeographic maps, vol. “Tertiary” Explanatory Notes. Mem. of Peri-Tethys Programme (S. Popov, I.A. Gontcharova, L.B. Ilyina et al.). P., 2000. Maps 17–23.
- Bannikov A.F. The systematic composition of the Eocene actinopterygian fish fauna from Monte Bolca, northern Italy, as known to date // Studi ric. giacim. terz. Bolca. Verona. 2014. V. 15. P. 23–33.
- Baranova D.V., Kabanov P.B., Alekseev A.S. Fusulinids (Foraminifera), lithofacies and biofacies of the Upper Moscovian (Carboniferous) of the southern Moscow Basin and Oka-Tsna Swell // Paleontol. J. 2014. V. 48. № 7. P. 701–849.
- Barskov I.S., Boiko M.S., Kononova V.A., Leonova T.B., Nikolaeva S.V. Cephalopods in the marine ecosystems of the Paleozoic // Paleontol. J. 2008. V. 42. № 11. P. 1167–1284.
- Barskov I.S., Leonova T.B., Shilovsky O.P. Middle Permian cephalopods of the Volga-Ural region // Paleontol. J. 2014. V. 48. № 13. P. 1331–1414.
- Broushkin A.V., Gordenko N.V. Istchenkophyton filiciforme gen. et sp. nov., a new small vascular plant with thick cuticle from the Devonian of Voronezh Region (European Russia) // Paleontol. J. 2009. V. 43. № 10. P. 1202–1216.
- History of Insects / Eds Rasnitsyn A.P., Quicke D.L.J. Dordrecht etc.: Kluwer Acad. Publ., 2002. 517 pp.
- Ivakhnenko M.F. Eotherapsids from the East European Placket (Late Permian) // Paleontol. J. 2003. V. 37. Suppl. 4. P. 339–465.
- Ivantsov A.Yu., Nagovitsyn A.L., Zakrevskaya M.A. Traces of locomotion of Ediacaran macroorganisms // Geosciences. 2019a. 9, 395.
<https://doi.org/10.3390/geosciences9090395>
- Ivantsov A.Yu., Zakrevskaya M.A., Nagovitsyn A.L. Morphology of integuments of the Precambrian animals, Proarticulata // Invertebrate Zool. 2019b. V. 16. № 1. P. 19–26.
- Karasev E., Forte G., Coiro M., Kustatscher E. Mutoviaspermum krassilovii gen. et sp. nov.: A peculiar compound ovuliferous conifer cone from the Lopingian (Late Permian) of European Russia (Vologda Region) // Intern J. Plant Sci. 2019. V. 180. № 8. P. 779–799.
- Koromyslova A.V. Bryozoans of the Latorp and Volkhov horizons (Lower–Middle Ordovician) of the Leningrad Region // Paleontol. J. 2011. V. 45. № 8. P. 887–980.
- Krassilov V.A. Terrestrial paleoecology and global changes. Sofia: Pensoft, 2003. 464 p.
- Krassilov V.A. Cercidiphyllum and fossil allies: morphological interpretation and general problems of plant evolution and development. Sofia: Pensoft, 2010. 151 p.
- Krassilov V. Evolution: System Theory. Sofia: Pensoft, 2014. 414 p.
- Krassilov V.A., Lewy Z., Nevo E., Silantjeva N. Turonian flora of Southern Negev, Israel. Sophia: Pensoft, 2005. 252 p.
- Kurochkin E.N. A new enantiornithid of the Mongolian Late Cretaceous, and a general appraisal of the infraclass Enantiornithes (Aves). М.: PIN RAS, 1996. 55 p.
- Lebedev O.A. A new tetrapod Jakubsonia livnensis from the Early Famennian (Devonian) of Russia and palaeoecological remarks on the Late Devonian tetrapod habitats // Acta Univ. Latviensis. 2004. V. 679. P. 79–98.
- Leonova T.B. Permian ammonoids: Classification and phylogeny // Paleontol. J. 2002. V. 36. Suppl. 1. P. 1–114.
- Leonova T.B. Permian ammonoids: Biostratigraphic, biogeographical and ecological analysis // Paleontol. J. 2011. V. 45. № 10. P. 1206–1312.

- Leonova T.B.* New data on the biogeography of the Permian ammonoid family Perrinitidae // *Paleontol. J.* 2019. V. 53. № 5. P. 465–470.
- Lopatin A.V., Averianov A.O.* Mammals that coexisted with dinosaurs finds on Russian territory // *Herald of the Russian Academy of Sciences.* 2009. V. 79. № 3. P. 268–273.
- Madison A.A., Kuzmina T.V.* The tube-like structures on the juvenile shells of earliest strophomenides and billingsellides as evidence of their life cycle // *Lethaia.* 2020. V. 53. Iss. 1. P. 91–105.
- Märss T., Afanassieva O., Blom H.* Biodiversity of the Silurian osteostracans of the East Baltic // *Trans. Roy. Soc. Edinb., Earth and Environm. Sci.* 2014. V. 105. P. 73–148.
- Maslova N.P.* Systematics of fossil platanoids and hamamelids // *Paleontol. J.* 2010. V. 44. № 11. P. 1379–1466.
- Mazaev A.V.* Upper Kazanian (Middle Permian) gastropods of the Volga–Urals Region // *Paleontol. J.* 2015. V. 49. № 8. P. 869–988.
- Mazaev A.V.* Lower Permian gastropods of Shakhtau (Asselian–Sakmarian Boundary Beds, Southern Cisuralia) // *Paleontol. J.* 2019. V. 53. № 12. P. 1237–1345.
- Mikhailov K.E.* Avian egg-shells: an atlas of scanning electron micrographs // *Brit. Ornithol. Club. Occas. Publ.* 1997a. № 3. 88 p.
- Mikhailov K.E.* Fossil and recent eggshell in amniotic vertebrates: fine structure, comparative morphology and classification. L.: Palaeontol. Assoc., 1997b. 80 p.
- Mikhailov K.E., Zelenkov N.V.* The late Cenozoic history of the ostriches (Aves: Struthionidae), as revealed by fossil eggshell and bone remains // *Earth-Sci. Rev.* 2020. V. 208: 103270
- Mitta V.V.* Ammonites and stratigraphy of the Upper Bajocian Garantiana garantiana zone in the interfluvium between the Kuban and Urup rivers (Northern Caucasus) // *Palaeontol. J.* 2019. V. 53. № 11. P. 1188–1202.
- Parkhaev P.Yu., Demidenko Yu.E.* Zooproblematica and Mollusca from the Lower Cambrian Meishucun Section (Yunnan, China), and taxonomy and systematics of the Cambrian small shelly fossils of China // *Paleontol. J.* 2010. V. 44. № 8. P. 883–1161.
- Popov S.V., Rostovtseva Yu.V., Fillippova N.Yu., Golovina L.A., Radionova E.P., Goncharova I.A., Vernyhorova Yu.V., Dykan N.I., Pinchuk T.N., Iljina L.B., Koromyslova A.V., Kozurenko T.M., Nikolaeva I.A., Viskova L.A.* Paleontology and stratigraphy of the Middle–Upper Miocene of Taman Peninsula. Part 1. Description of key-sections and benthic fossil groups // *Paleontol. J.* 2016. V. 50. № 10. P. 1039–1206.
- Rasnitsyn A.P.* Ontology of evolution and methodology of taxonomy // *Paleontol. J.* 2006. V. 40. Suppl. 6. P. 679–737.
- Rasnitsyn A.P., Bashkuev A.S., Kopylov D.S., Lukashevich E.D., Ponomarenko A.G., Popov Yu.A., Rasnitsyn D.A., Ryzhkova O.V., Sidorchuk E.A., Sukatsheva I.D., Vorontsov D.D.* Sequence and scale of changes in the terrestrial biota during the Cretaceous (based on materials from fossil resins) // *Cret. Res.* 2016. V. 61. P. 234–255.
- Rozhnov S.V.* Morphogenesis and evolution of crinoids and other pelmatozoan echinoderms in the Early Paleozoic // *Paleontol. J.* 2002. V. 36. Suppl. 6. P. 525–674.
- Rozhnov S.V.* Symmetry of echinoderms: From initial bilaterally-asymmetric metamerism to pentaradiality // *Natur. Sci.* 2014a. V. 6. № 4. P. 171–183.
- Rozhnov S.V.* Bilateral symmetry in ontogeny and regeneration of solitary Rugosa (Cnidaria; Paleozoic) // *Paleontol. J.* 2014b. V. 48. № 11. P. 1183–1193.
<https://doi.org/10.1134/S0031030114110094>
- Shishkin M.A.* Evolution as a search for organizational equilibrium // *BioSystems.* 2018. V. 173. P. 174–180.
- Shishkin M.A., Ochev V.G., Lozovskii V.R., Novikov I.V.* Tetrapod biostratigraphy of the Triassic of Eastern Europe // *The Age of Dinosaurs in Russia and Mongolia* / Eds. Benton M.J., Shishkin M.A., Unwin D.M., Kurochkin E.N. Cambridge: Cambr. Univ. Press, 2000. P. 120–139.
- Stepanova A.Yu.* Late Pleistocene–Holocene and recent Ostracoda of the Laptev Sea and their importance for paleoenvironmental reconstructions // *Paleontol. J.* 2006. V. 40. Suppl. 2. P. 91–204.
- Vickers-Rich P., Rozanov A.* The Great Russian Dinosaurs Exhibition. Australia: Patricia Vickers-Rich, 2018. 302 p.
- Viskova L.A., Koromyslova F.V.* The history of study of Post-Paleozoic bryozoans in Russia (results and perspectives) // *Annals of Bryozoology 3: aspects of the history of research on bryozoans* / Eds. P.N. Wyse Jackson, M.E. Spenser Jones. Intern. Bryozool. Assoc., 2011. P. 163–199.
- Vislobokova I.A.* Giant deer: origin, evolution, role in the Biosphere // *Paleontol. J.* 2012. V. 46. № 7. P. 643–775.
- Vislobokova I.A.* The concept of macroevolution in view of modern data // *Paleontol. J.* 2017. V. 51. № 8. P. 799–898.
- Volkova N.V.* The first fossil barbet (Aves: Ramphastidae) from Siberia // *J. Ornithol.* 2020. V. 161. P. 325–332.
- Zakrevskaya M.A.* Paleoeological reconstruction of the Ediacaran benthic macroscopic communities of the White Sea (Russia) // *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.* 2014. V. 410. P. 27–38.
- Zavialova N.E., Tekleva M.V., Polevova S.V., Bogdanov A.G.* Electron microscopy for morphology of pollen and spores. Moscow: RIPO Classic Press, 2018. 334 p.
- Zelenkov N.V.* The first fossil parrot (Aves, Psittaciformes) from Siberia and its implications for the historical biogeography of Psittaciformes // *Biol. Letters.* 2016. V. 12. № 10: 20160717.
- Zelenkov N.V., Lavrov A.V., Startsev D.B., Vislobokova I.A., Lopatin A.V.* A giant early Pleistocene bird from Eastern Europe: unexpected component of terrestrial faunas at the time of early Homo arrival // *J. Vertebr. Paleontol.* 2019. V. 39: e1605521.
- Zhegallo E.A., Rozanov A.Yu., Ushatinskaya G.T., Hoover R.B., Gerasimenko L.M., Ragozina A.L.* Atlas of Microorganisms from Ancient Phosphorites of Khubsugul (Mongolia). Huntsville, Alabama: Paleontol. Inst. RAS; NASA, 2000. 167 p.

The 90th Anniversary of the Borissyak Paleontological Institute RAS: from the “Golden Age” of Paleontology to New Perspectives

S. V. Rozhnov, A. Yu. Rozanov

The main threads and the Institute activity for the last 40 years are viewed in the article. In the Institute the state of being important of the paleontological research moved from stratigraphy and geological surveying to exploring of evolution of biosphere and evolutionary development biology. It's shown that a biological aspect of the paleontological research in its rapid development continues to base mostly on detail analysis of stratigraphic and geographic spread of fossil organisms.

Keywords: history of paleontology, Precambrian, Phanerozoic, bacterial paleontology, astrobiology, brachiopods, bryozoans, echinoderms, corals, insects, mollusks, vertebrates, plants