

Юбилей

УДК 551.248.2 (51)

<https://doi.org/10.26516/2541-9641.2024.3.243>

Научная школа «Кайнозойский континентальный рифтогенез»: от основания к развитию (к 95-летию со дня рождения академика Н.А. Логачева)

С.В. Рассказов^{1,2}

¹*Институт земной коры СО РАН, г. Иркутск, Россия*

²*Иркутский государственный университет, г. Иркутск, Россия*

Аннотация. В статье, подготовленной в связи с 95-летием со дня рождения академика Н.А. Логачева, освящается его роль в развитии представлений Н.А. Флоренсова о кайнозойском континентальном рифтогенезе на примере Байкальской рифтовой зоны. Приводится авторское видение его пути ученого, состоявшегося в молодости и объединившего в зрелом возрасте специалистов разного профиля в новое научное направление «Кайнозойский континентальный рифтогенез», в рамках которого были получены систематические знания о Байкальской и других кайнозойских континентальных рифтовых системах.

Ключевые слова: *рифтогенез, кайнозой, осадконакопление, вулканизм, неотектоника, геодинамика, глубинное строение Азии.*

Scientific School Cenozoic Continental Rifting: from Foundation to Development (to the 95th Anniversary of the Birth of the Academician N.A. Logatchev)

S.V. Rasskazov^{1,2}

¹*Institute of the Earth's Crust SB RAS, Irkutsk, Russia*

²*Irkutsk State University, Irkutsk, Russia*

Abstract. The article, prepared in connection with the 95th anniversary of N.A. Logatchev's birth, highlights his role in the development of N.A. Florensov's ideas about Cenozoic continental rifting in the Baikal area. The author's vision of his path as a scientist is given, having established himself in his youth and uniting specialists of various profiles in his mature age into a new scientific direction "Cenozoic Continental Rifting", within the framework of which systematic knowledge about the Baikal and other Cenozoic continental rift systems was obtained.

Keywords: *Rifting, Cenozoic, sedimentation, volcanism, neotectonics, geodynamics, deep structure of Asia.*

Введение

7 октября 2024 г. исполняется 95 лет со дня рождения Николая Алексеевича Логачева – основателя научной школы «Кайнозойский континентальный рифтогенез», в которой осуществлялось комплексное изучение процессов рифтогенеза специалистами разного профиля (рис. 1). Основной результат работы

научной школы – создание интегрированной модели кайнозойского континентального рифтогенеза. Научная школа получила признание в виде специального гранта Российского фонда фундаментальных исследований в 2000–2002 гг.

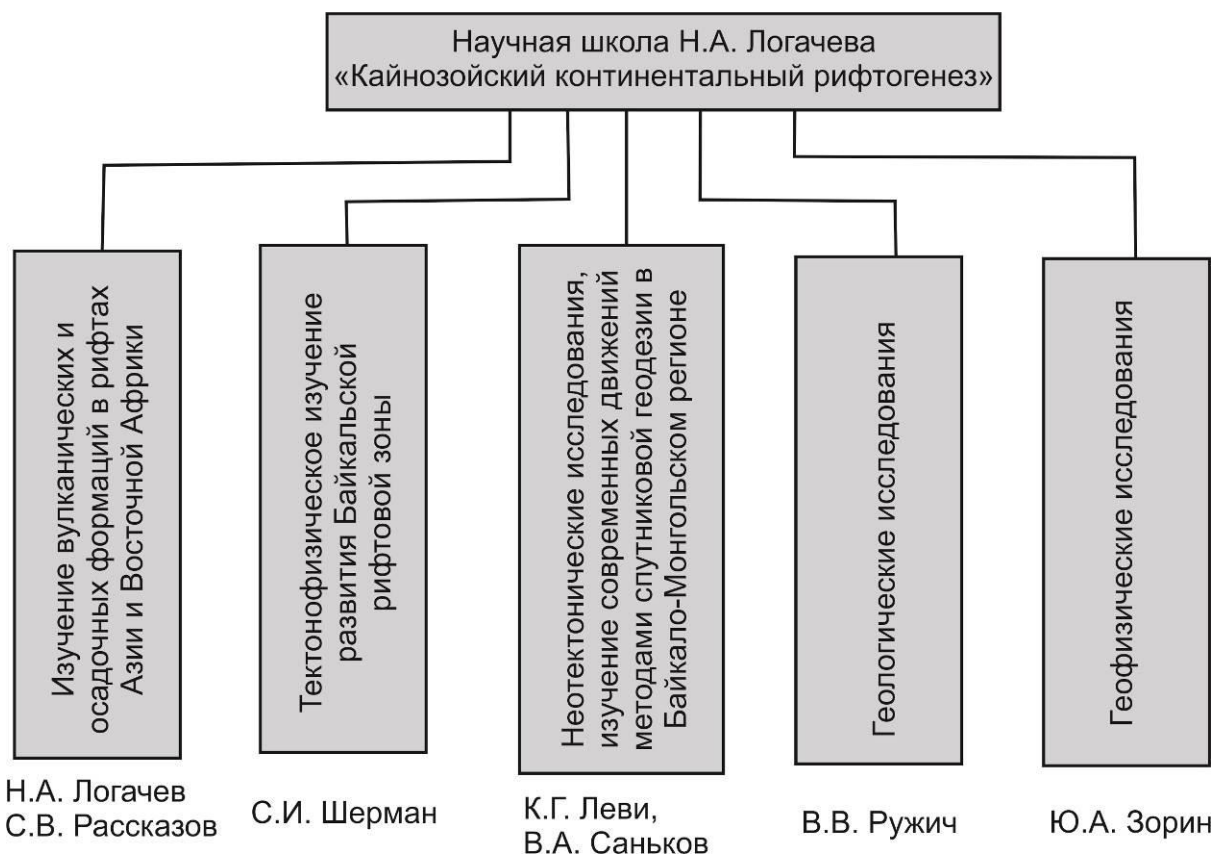


Рис. 1. Блок-диаграмма направлений научной школы Н.А. Логачева «Кайнозойский континентальный рифтогенез» (грант РФФИ 00-15-98574).

Fig. 1. Flow-chart of scientific directions in the Logatchev's school for studies of the Cenozoic continental rifting (RFBR grant 00-15-98574).

В книге «Иркутские научные школы геологии, геоморфологии, палеогеографии и геодинамики кайнозоя» (Лопатин, Томилов, 2011) эта школа отсутствует, но обозначены направления, в которых Н.А. Логачев признан региональным лидером: структурная и региональная эволюционная геоморфология, геология кайнозоя, новейшая тектоника и палеогеография (в 1980–1990-х гг. как ученик и последователь Н.А. Флоренсова) (Фото 1), Он обозначен как организатор направления по палеоботанике и палеонтологии кайнозоя и направления по изучению внутриконтинентального кайнозойского базальтового

магматизма и вулканического рельефообразования (вместе с Н.А. Флоренсовым).

В такой классификации научных направлений заложены методы, а суть геологических выводов так и остается за кадром. Между тем, научная школа подразумевает, прежде всего, создание ядра нового знания. Такое знание о кайнозойском континентальном рифтогенезе действительно создано. Н.А. Флоренсов и Н.А. Логачев стояли у истоков всестороннего изучения Байкальской рифтовой зоны как классической кайнозойской континентальной структуры растяжения (Рассказов и др., 2013, 2022, 2023).



Февраль 1999г.

Фото 1. Н.А. Логачев у портрета Н.А. Флоренсова.

Photo 1. N.A. Logatchev in front of the N.A. Florensov portrait.

За многие годы работы по тому или иному вопросу рифтовой тематики я полагался на мнение и опыт. Н.А. В декабре 1975 г. я пришел работать в лабораторию неотектоники и геоморфологии, которой он руководил долгие годы. Николай Адександрович Флоренсов к этому времени уже отошел от активных научных исследований и, хотя он присутствовал на ученых советах института и лабораторных семинарах, живого общения у меня с ним не получилось, но нашлись точки соприкосновения с Н.А. Логачевым. Под его руководством я даже закончил заочную аспирантуру. Руководство большим институтом и Иркутским научным центром, разумеется, не способствовало занятиям Н.А. мелочной

опекой меня, только начинающего путь в науке. Чему он меня научил? Какими были наши взаимоотношения? Какие точки соприкосновения привели к совместным работам? Эти вопросы вставали предо мной, когда я пытался определить свою роль в научной школе «Кайнозойский континентальный рифтогенез»³.

Начало

Думается, что только по-настоящему увлеченный человек может вызвать интерес к области своих занятий. С такой стороны и открылся первоначально для меня Николай Алексеевич Логачев.

³ В текст настоящей статьи включены фрагменты очерка Рассказова С.В. Мой Учитель из книги Николай Алексеевич Логачев, 2007.

Впервые я увидел Н.А в 1973 г., будучи студентом геологического факультета Иркутского госуниверситета. Он только что вернулся из экспедиции в Исландию. На одном из островов Северной Атлантики произошло извержение вулкана Хэймаэй. Под вулканическим пеплом и лавами оказался погребенным небольшой городок Вестманейяр. Лекция об экспедиции была блестящей. Красочные слайды вулканического извержения, спасающихся жителей городка, пожарных, пытающихся остановить водой из мощных помп лавовые потоки. Это была и трагедия, и живая геология. Затем последовали слайды и комментарии о вулканизме Исландии. До сих пор стоит у меня перед глазами слайд сверкающих на солнце мокрых от дождя черных базальтов трещинного вулкана Аски. И, наконец, Африка с неповторимыми красками, вулканами, экзотическими африканцами и африканками.

Н.А., в дорогом голубоватом костюме, в белой рубашке с галстуком, подтянутый, высокий, говорил уверенно, с расстановкой опытного лектора, часто вставлял шутки, вызывавшие оживление аудитории. Лекция явно выбивалась из ряда обычных рутинных университетских занятий, была заразной и по сути материала, и по необыкновенно любовному отношению к предмету повествования. Нужно иметь в виду, что демонстрационные возможности лекторов ограничивались в то время плакатами, доской и мелом, а каскад цветных слайдов буквально ошеломил и захватил внимание студенческо-преподавательской аудитории.

Двумя годами позже, в декабре 1975 г., Марат Ерофеевич Медведев пригласил меня на работу в лабораторию неотектоники и геоморфологии Института земной коры «смотреть шлифы кайнозойских базальтов» и привел в кабинет № 405 для знакомства с заведующим лабораторией. Н.А. уже не был похож на того жизнерадостного лектора, каким он

предстал в университете, а был сосредоточен, углублен в ворох бумаг, разбросанных на столе. Его вопросы были формальными. Где я бывал на практике? Приходилось ли мне видеть где-либо вулканические постройки? Беседа длилась не более 10 минут.

В монографии «Нагорья Прибайкалья и Забайкалья» (1974 г.), удостоенной Государственной премии СССР, Н.А. Логачев сначала эпизодически использовал материалы М.Е. Медведева, а на странице 103 был вынужден сделать подстрочное примечание: «Дальнейшее изложение в значительной мере базируется на данных этого исследователя». Марат Ерофеевич проработал в 1960–1970-х гг. во многих труднодоступных районах юга Восточной Сибири на конях или оленях и как геоморфолог собрал обширную информацию по кайнозойским базальтам, существенно продвинув и обобщив разрозненные сведения производственных организаций. В 1978 г. он защитил кандидатскую диссертацию, а в 1979 г. ушел из жизни, оставив о себе память как о добросовестном и вдумчивом исследователе, добром и отзывчивом человеке. В начале моей работы в институте мы с женой долго скитались по квартирам, пока однажды не оказались на улице. Н.А. пристроил нас на полгода в крохотную комнату академической гостиницы, за которую пришлось платить больше половины моей нищенской лаборантской зарплаты, а когда и в гостинице нам отказали, Марат Ерофеевич поселил нас у себя в проходной комнате «хрущевки». У него мы прожили почти год.

Особенность Николая Алексеевича заключалась в том, что он резко разделял свои административные возможности как директора и заботы руководителя лаборатории. Как директор он воспринимал любого сотрудника лаборатории неотектоники и геоморфологии (фото 2) абсолютно на равных с сотрудниками других лабораторий, без каких-либо предпочтений и привилегий.



Фото 2. Лаборатория неотектоники и геоморфологии в 1976 г. Верхний ряд (слева направо): С.С. Осадчий, С.В. Рассказов, Л.В. Войнаровская, К.Г. Леви, Г.А. Владимирова, М.Е. Медведев, А.М. Сизиков, С.А. Борняков, Б.П. Агафонов. Нижний ряд (слева направо): А.С. Ендрихинский, Н. Тирских, Н.А. Логачев, Л.А. Зубаренкова, С.И. Шерман, А.А. Кульчицкий.

Photo 2. Laboratory of neotectonics and geomorphology in 1976. Top row (from left to right): S.S. Osadchiy, S.V. Rasskazov, L.V. Voinarovskaya, K.G. Levy, G.A. Vladimirova, M.E. Medvedev, A.M. Sizikov, S.A. Borneyakov, B.P. Agafonov. Bottom row (from left to right): A.S. Endrikhinsky, N. Tirsikh, N.A. Logatchev, L.A. Zubarenkova, S.I. Sherman, A.A. Kulchitsky.

Мы с женой смогли получить комнату в общежитии только после того, как у нас родился сын, и бюро комсомольской организации обратилось к директору с просьбой предоставить нам жилье. С годами этот подход Н.А. не изменился. В 1994 г. встал вопрос о кандидатурах вселения в квартиру нового дома. Кроме моей семьи, на ее получение претендовала семья В.В. Чечельницкого. Н.А. отказался поддерживать чью-либо сторону и оставил право распределения квартиры местному комитету. Этого не случилось только потому, что возникли непреодолимые сложности с распределением квартир в других институтах. Решение о вселении тех или иных семей в конечном итоге было принято на Президиуме Иркутского научного центра. Я получил квартиру, поскольку уже имел ученую степень доктора наук.

Как руководитель лаборатории неотектоники и геоморфологии Н.А. проявлял принципиальность и высокую требовательность к сотрудникам. Иногда был резок и категоричен. Показательна ситуация, возникшая в 1980 г. на одном из лабораторных семинаров.

Арлеан Алексеевич Кульчицкий выступал с научным отчетом о результатах исследований кайнозойских отложений Северного Прибайкалья. После обсуждения отчета он спросил, может ли рассчитывать на представление этих материалов в качестве кандидатской диссертации и получил от Н.А. ответ:

– Нет! Работа готовилась слишком долго, она могла быть защищена раньше.

Результаты работ А.А. Кульчицкого во многих отношениях остаются непревзойденными до сих пор, а научную степень он так и получил. Другой пример работы, не увенчавшейся получением какой-либо научной степени, но создавшей прочный фундамент для геологии и стратиграфии кайнозоя Байкальского региона, – весьма продуктивные исследования палинолога Валентины Михайловны Климановой (в том числе совместно с Н.А.).

При оформлении в заочную аспирантуру Н.А. оставил мне свободу выбора методов и направлений исследований. Конкретно определил только объект – кайнозойское Удоканское вулканическое поле, наиболее сложное по составу продуктов извержений и весьма

труднодоступное. Оно находилось в зоне БАМ, где с середины 1970-х гг. были развернуты геологические работы института, направленные на ее освоение. Изучение характера развития вулканизма представляло особый интерес в связи с оценкой сейсмической опасности территории. В течение трех полных полевых сезонов продолжительностью до четырех месяцев с использованием только вертолетного транспорта мной были получены новые разнообразны материалы и в ходе прохождения аспирантуры подготовлена кандидатская диссертация, отпечатанная на пишущей машинке. Я принес ее научному руководителю, как мне казалось, полностью подготовленной к защите. Рукопись была благополучно помещена в стол. Через год пришлось напомнить о ней. Она затерялась, но, впрочем, уже и не требовалась. Новая версия работы на две трети состояла из голубеньких исправленных страниц.

– Твоя диссертация – это личное дело, касающееся только нас двоих. Есть еще и общественное – проведение геологической экскурсии. Прочитаю текст после нее, – сказал Н.А. и взвалил на меня всю рутину по подготовке и проведению экскурсии Конгресса INQUA (Москва, 1982) на Байкале и в Тункинской долине.

За экскурсией последовал лабораторный семинар. Чтобы показать результаты работ, я вывесил 45 плакатов, на которых была систематизирована новая информация по структурным условиям развития вулканизма хребта Удокан и показано латеральное изменение состава вулканических продуктов с выходом на закономерности развития вулканизма в других частях Байкальской рифтовой системы. Вопросы, ответы и... тишина.

– Николай Александрович, каково Ваше мнение? – обратился Логачев к Флоренсову.

Тот ответил коротко:

– Когда я был молодым, я выступал так же. Тема непростая, еще немало копий будет сломано, а работу надо выпускать.

Н.А. прошел вдоль плакатов и отсек половину графики, выделив ядро работы для защиты. Разумеется, совет был воспринят как руководство к действию. После сокращения текста у нас с Н.А. было еще несколько встреч и, в конце концов, удалось получить

его благословение на представление диссертации к защите на Геологической секции Ученого совета института.

Н.А. был перегружен административными заботами как директор Института земной коры и председатель Иркутского научного центра, поэтому отвлекать его по пустякам было невозможно. После защиты, однако, возникла необходимость оформления части материалов диссертации в виде монографии «Базальтоиды Удокана (Байкальская рифтовая зона)». Эта работа вылилась в эпизод наших более тесных контактов. Подготовленная рукопись была подвергнута жесткой редакторской правке Н.А. беспощадно удалял пустые фразы или отвлечения. Выводы о тех или иных геологических процессах требовал строго подтверждать фактами и, если их не находилось, текст безжалостно сокращался. Рассуждения по тому или иному поводу не допускались. Нельзя сказать, что обсуждение материалов было тихим и ровным, но в пылу возражений Н.А. всегда стремился тактично не навязывать своего мнения.

Работа над рукописью монографии стала для меня первой серьезной школой словесности. Пришло острое осознание недостатка моей грамотности. Установленные пропуски запятых и точек с запятыми каждый раз приводили меня в неловкость. В дальнейшем замеченные ошибки уже не повторялись. Мощное обучающее воздействие имел фактор ограниченности времени Н.А. Если какая-то часть текста была написана слабо и изобилывала правками, она оставалась в конечном итоге недоработанной. Времени на перепечатку и дополнительный просмотр не было. Просчеты выявлялись в дальнейшем уже при работе с техническим редактором. Если удавалось доработать текст на 100 %, дополнительные правки Н.А. придавали ему особое звучание и содержание.

Существует отчет в 3-х томах по геологической съемке Тункинской впадины и Еловского отрога, выполненной в 1952 г. под руководством Н.А. Флоренсова в масштабе 1:100000 (фото 3). Логачев только закончил геологический факультет ИГУ и был принят старшим лаборантом в Институт земной коры. Записи в его дневниках, перепечатанные во 2-м томе на пишущей машинке,

написаны хорошим геологическим языком. В статьях, опубликованных Н.А. в 1950-х гг., нет неясных мест, все фразы отточены. Говорят, что на его рукописях были правки Н.А. Флоренсова. У меня хранится оттиск первой опубликованной работы Логачева,

свидетельствующий об их взаимоотношениях как Учителя и Ученика, основанных на глубоком уважении (фото 4). Возможность прямого обучения работе над текстами у профессионала высокого класса, каким был Н.А. Флоренсов, – большая удача.

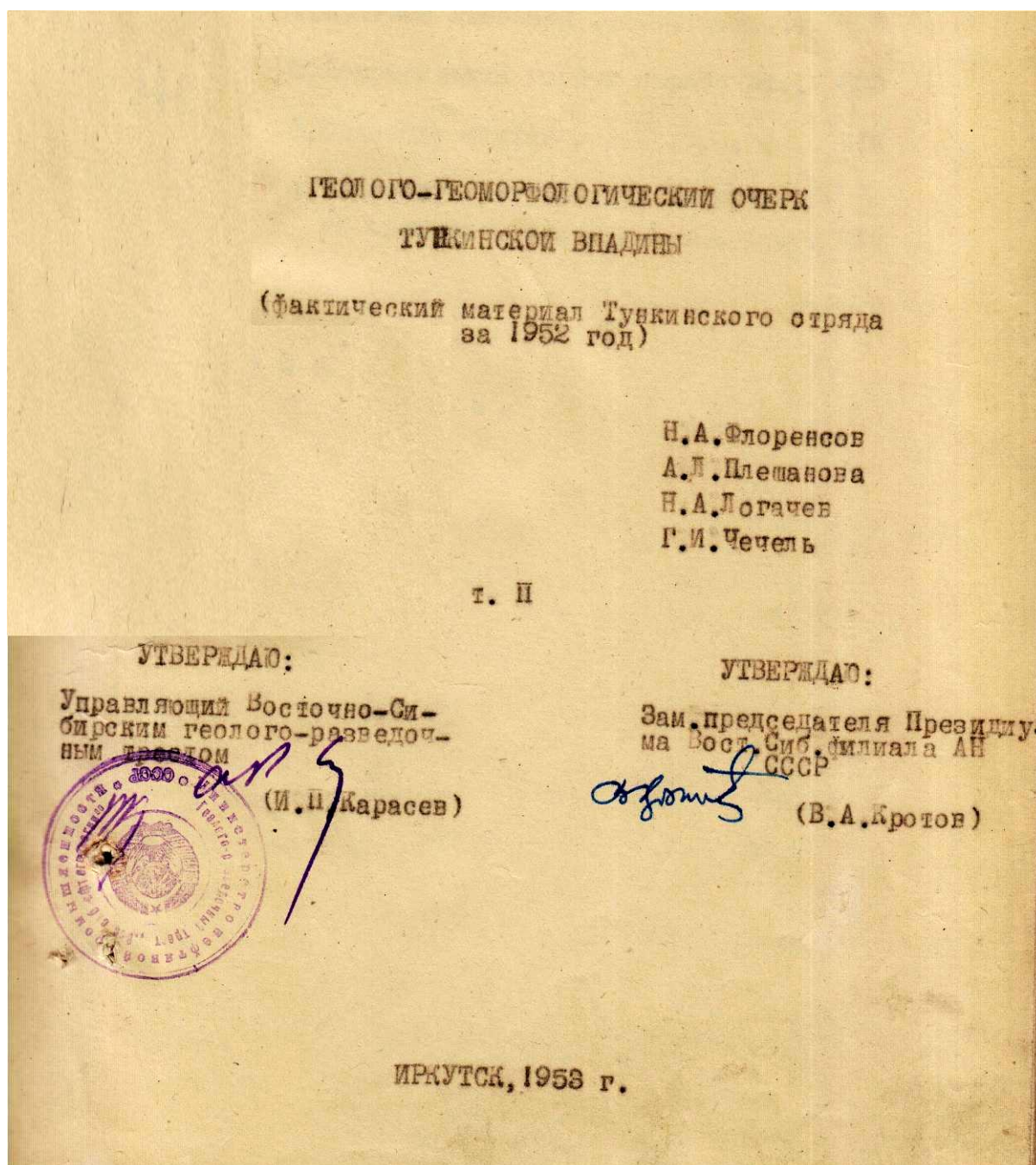


Фото 3. Титульная страница отчета (т. II) по геологической съемке Тункинской впадины.

Photo 3. Title page of the report (Volume II) on the geological survey of the Tunka basin.

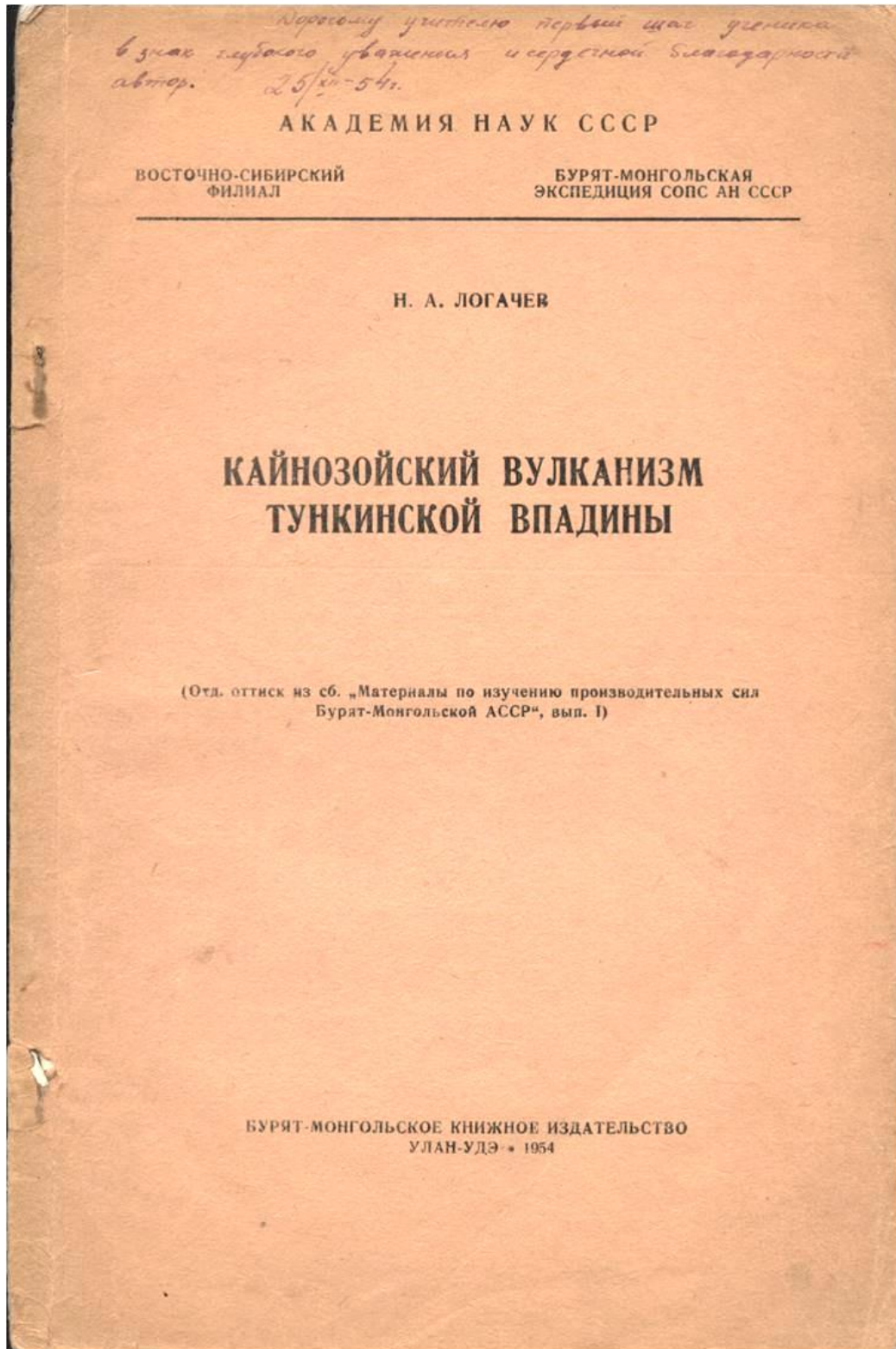


Фото 4. Оттиск первой опубликованной статьи Н.А. Логачева с надписью, адресованной Н.А. Флоренсову.

Photo 4. Preprint of the first published article of N.A. Logatchev with an inscription addressed to N.A. Florensov.

До середины 1990-х гг. у нас с Н.А. не было работ в соавторстве, если не считать путеvodители международных экскурсий. Но одну статью он предложил мне подготовить

для опубликования в сборнике материалов международного симпозиума по геодинамике внутриконтинентальных горных областей, прошедшего в Иркутске в 1987 г. В нем

приняли участие В.Е. Хаин и Е.Е. Милановский (фото 5). Статья была подготовлена с обсуждением и правками Логачева, но в

конечном итоге он отказался от соавторства, сопроводив отказ фразой: «В статье моего ничего нет. Все только твое».



Фото 5. Во время экскурсии в Тункинскую долину на мосту через р. Иркут после международного симпозиума по континентальному горообразованию в 1987 г. Слева направо: Е.Е. Милановский, Н.А. Логачев, В.Е. Хаин

Photo 5. Excursion to the Tunka valley on the bridge over the Irkut River after the International symposium on continental orogenesis in 1987. From left to right: E.E. Milanovsky, N.A. Logatchev, V.E. Hain

Дом начинают строить с фундамента, и если он действительно прочен, воздвигают этажи. Памятна и символична фотография Н.А. на фоне строившегося здания Института земной коры. Его знание кайнозоя Прибайкалья было в полной мере использовано в работе советской Восточно-Африканской экспедиции Академии наук, проводившейся в Восточной Африке под научным руководством В.В. Белоусова в 1967–1969 гг. С одним из участников африканской экспедиции Андреем Ивановичем Поляковым я провел полевой сезон 1978 г. на хребте Удокан. В долгих маршрутах, сокращающих расстояние, он рассказывал мне об экспедиции, критических ситуациях и людях. Н.А. великолепно играл на баяне, благодаря чему стал

душой компании (фото 6). Он бесконечно дискутировал с Е.Е. Милановским, поскольку как седиментолог обращал внимание в изучении рельефа рифтовых структур Африки, прежде всего, на следы эрозии и аккумуляции, а Евгений Евгеньевич считал, что весь рельеф рифтов можно свести к активности разломов. Пути Н.А. и Е.Е. не раз пересекались впоследствии, в том числе на Сибирской земле. Еще в молодые годы Н.А. сделал ряд важнейших заключений, ставших базовыми при изучении кайнозойского рифтогенеза на континентах. Хотя время заставило его преобразиться в администратора, первоначально приобретенный опыт позволил ему безошибочно ориентироваться в новых материалах.



Фото 6. Н.А. Логачев с баяном.

Photo 6. N.A. Logatchev with a button accordion.

Перестройка

Короткие встречи с Н.А. были для меня школой деловых контактов. Он никогда не спешил с принятием решений. После первоначального обсуждения какого-либо моего предложения могли пройти недели, месяцы, иногда годы, прежде чем решение принималось. Благодаря вдумчивому анализу перестроечной ситуации конца 1980-х и 1990-х гг. Н.А. как директору удалось сохранить основной научный потенциал Института земной коры, хотя ситуация была критической. Из института ушла молодежь, а заработная плата большинства научных сотрудников порой опускалась ниже некуда. Временами выплачивалась только четверть зарплаты. Выживали главным образом за счет дачных участков. Н.А. глубоко переживал происходивший развал страны и делал все от него зависящее, чтобы смягчить удар перестройки.

В 1991 г. страна была охвачена революционными событиями, а нас – научного редактора и автора – объединила работа над монографией «Магматизм Байкальской рифтовой системы». У меня сложилось впечатление, что в редакторской работе в это сложное время Н.А. нашел «отдушину» от лавины свалившихся проблем. К февралю 1992 г. работа над рукописью завершилась с

неожиданным для меня финалом: «Теперь можешь защищать докторскую диссертацию».

Мне ничего не оставалось, как согласиться, потому что я понимал, что Н.А. уже принял решение, оценил подготовленную монографию как работу докторского уровня. Теперь она нуждалась в публичной защите. Текст был подготовлен в компьютерном варианте. Его дополнение введением, заключением и авторефератом заняло не более двух недель. Как директор Н.А. постоянно следил за ростом квалификационного уровня сотрудников ИЗК и в свое время подтолкнул к завершению докторских диссертаций В.Г. Беличенко, В.А. Голубева, Р.М. Семенова и многих других.

Из-за скупого бюджетного финансирования в 1990-х гг. оказалась парализованной аналитическая служба института. Если геологи пытались получить финансирование по грантам российских или международных фондов, то аналитики бедствовали, поскольку не могли этого делать. Им традиционно отводилась роль вспомогательного персонала. Разрушение аналитической базы привело к тому, что дополнительные средства грантодержателей стали перетекать из Института земной коры в соседний Институт геохимии и другие организации. В рамках международных проектов мне пришлось

выполнять аналитические работы в некоторых ведущих западных лабораториях и ощутить особенно остро негативные последствия отсутствия аналитической базы. Поэтому в 1994 г. я вышел на серьезный разговор с Н.А. и попытался убедить его в перспективности изотопно-геохронологических исследований, в необходимости организации в институте соответствующей лаборатории. В состав аналитического центра института входила изотопная группа под руководством Сергея Борисовича Брандта. Мы тесно общались и вели совместные работы. Идея выделения в новую лабораторию поддерживалась всеми его сотрудниками. Потребовалось, однако, два года обсуждений на различных уровнях, прежде чем в июле 1996 г. лаборатория изотопии и геохронологии, наконец, была создана и утверждена Ученым советом в структуре ИЗК СО РАН.

Согласившись с моим переходом в подразделение с аналитической направленностью, Н.А. поддержал предложение о покупке для коллективного пользования масс-спектрометра Finnigan MAT-262 за счет внезапно свалившегося кредита немецкого банка. При уточнении его стоимости выяснилось, однако, что запланированных на предварительном этапе средств Института земной коры и Института геохимии (350 тыс. немецких марок) не хватало даже для базовой конфигурации. Казалось, что покупка прибора невозможна. В поисках выхода Н.А. позвонил председателю Бурятского научного центра Ивану Власовичу Гордиенко с предложением объединить имеющиеся средства для покупки масс-спектрометра со средствами на оборудование Геологического института. Иван Власович сразу проявил заинтересованность. В результате последующих переговоров Н.А. Логачева и И.В. Гордиенко на уровне администраций научных центров удалось отстоять сумму 785 тыс. немецких марок (при полной стоимости прибора 1300 тыс. немецких марок). Затем в течение полугодя Н.А. проводил переговоры с представителями фирмы. Благодаря большому заказу Российской академии наук фирма сделала скидку стоимости масс-спектрометра на 25 %. В результате был получен прибор с хорошей рабочей конфигурацией. Безусловно,

только заинтересованное участие Н.А. позволило в конечном итоге приобрести масс-спектрометр. В дальнейшем он постоянно интересовался ходом работ по оборудованию лабораторных помещений и помогал мне в решении многочисленных проблем, сопутствовавших установке прибора. Требовалась подготовка новых кадров, отлаживались и совершенствовались методики изотопного анализа.

Должен упомянуть, что лаборатория изотопии и геохронологии не имела какого-либо специального финансирования для приобретения материалов и реактивов, а отладка методик и поддержание работоспособности немецкого масс-спектрометра требовало существенных финансовых затрат. Система поставок материалов и реактивов российскими фирмами-посредниками еще не была налажена, поэтому они приобретались за наличные деньги за рубежом, поглощая львиную долю зарабатываемых средств. Перед нами стояла дилемма: либо прекратить работы, либо вкладывать все деньги в работу. В этих вкладах Н.А. принимал посильное участие.

Полноценное использование немецкого масс-спектрометра было невозможным без предварительного анализа концентраций микроэлементов. Во второй половине 1990-х гг. в Лимнологическом институте был установлен первый квадрупольный масс-спектрометр элементного анализа PQ2+. Благодаря хорошим личным взаимоотношениям Н.А. Логачева с директором Лимнологического института М.А. Грачевым было заключено соглашение об использовании прибора для измерений проб, подготовленных в Институте земной коры. В течение двух лет химиком-аналитиком лаборатории изотопии и геохронологии М.Е. Марковой была отработана методика химической пробоподготовки горных пород для анализа на приборе. Н.А. обеспечил административную поддержку развитию в лаборатории комплекса методов, позволивших проводить исследования геологических объектов на уровне зарубежных лабораторий.

С образованием новой лаборатории совпало опубликование моих первых совместных работ с Н.А. Логачевым. Прорыв произошел при подготовке докладов к XXX

Международному геологическому конгрессу, состоявшемуся в Пекине в 1996 г. Н.А. настаивал на необходимости моих занятий изучением осадочных пород с тем, чтобы увязать радиоизотопную геохронометрию кайнозойского вулканизма с биостратиграфией осадочных и осадочно-вулканогенных комплексов. В течение многочисленных полевых сезонов были задокументированы геологические разрезы различных территорий с отбором проб осадочных отложений на палинологический и диатомовый анализы и вулканических пород для радиоизотопного датирования и палеомагнитных исследований. К обработке собранных материалов были привлечены специалисты разного профиля: С.Б. и И.С. Брандты (К–Ar датирование), В.А. Мишарина (палинология), Г.П. Черняева (диатомовый анализ), В.А. Кравчинский (палеомагнитный анализ) и другие. Позднее к нам присоединились В.М. Скобло, Н.А. Лямина и другие сотрудники, работавшие по кайнозой в ВостСибНИИГГиМСе. Важным объединяющим началом послужило участие в обсуждении и согласовании материалов Н.А. – стратиграфа с доскональным знанием кайнозой Прибайкалья. Он говорил: «В свое время я сосредоточился на изучении отложений во впадинах. Твои работы дали возможность получить материалы с выходом в окружающие впадины горные районы и прийти к новым выводам о характере развития рельефа».

Последние годы жизни

С освобождением от административной рутины сначала с поста председателя Иркутского научного центра СО РАН, а затем директора Института земной коры Н.А. Логачев перешел в должность советника РАН. Он был серьезно болен, но мы продолжали часто встречаться, работая по проектам различных фондов. Было подготовлено несколько статей по Прибайкалью и Восточной Африке. Нашими совместными усилиями была опубликована монография сотрудников ВостСибНИИГГиМСа В.М. Скобло и др. «Континентальный верхний мезозой Прибайкалья и Забайкалья» (2001).

Н.А. продолжал интересоваться результатами продвижения новых разработок, которые велись в его научной школе. В октябре

2002 г. я позвонил ему с предложением обсудить очередную рукопись статьи для опубликования в Докладах РАН. Он неоднократно подчеркивал, что в этом журнале должны публиковаться только новые и важнейшие результаты. Работа содержала анализ развития кайнозойского магматизма Центральной и Восточной Азии в свете новой трехмерной сейсмотомографической модели верхней мантии и готовилась вместе с В.М. Кожевниковым. В ходе телефонного разговора стало ясно, что Н.А. понравился наш подход. Он сказал: «Я знаком с последними построениями Кожевникова. Это очень хорошая работа. Завтра подъеду часам к одиннадцати, и мы вместе посмотрим материалы».

Он приехал, но из-за слабости уже не смог подняться на второй этаж в свой кабинет. Мы устроились в приемной и около часа обсуждали подготовленную рукопись. К концу разговора у Н.А. начались боли, он закончил чтение через силу, резко встал и, не оборачиваясь, ушел.

В середине декабря Н.А. работал над статьей по рифту Рио-Гранде и попросил референта директора Т.А. Свиридюк принести ему заготовленные рисунки со стола своего кабинета. Она позвала меня на помощь, и мы вместе нашли необходимые бумаги. Через два дня Н.А. позвонил мне с просьбой прояснить некоторые детали. Его голос был бодрым, и казалось, что он целиком поглощен вновь открывшимися обстоятельствами, обнаруженными в американском рифте седиментологом Рэем Ингерсоллом, который был известен нам как участник первого перестроечного российско-американского проекта по сравнительному изучению рифтов Байкала и Рио-Гранде в 1988 г.

Наследие

Смысл развития геологии как одной из естественных наук заключается в испытании гипотез о природе предполагаемых геологических процессов временем. Научный консенсус по основным идеям знания возникает только после длительного наблюдения и тестирования. Простого авторитетного «доказательства» их правильности не может быть. Ученые разрабатывают модели в разных областях естественных наук, поведение

которых они сравнивают с наблюдениями реального мира. Если соответствия нет, модель бесполезна и отбрасывается. Если же модель соответствует наблюдениям, то она воспринимается как рабочая гипотеза. Привлекая другую модель, соответствующую наблюдениям, мы обычно отказываемся от старой модели.

Представления о кайнозойском континентальном рифтогенезе благодаря Н.А. Флоренсову и Н.А. Логачеву получили существенный импульс развития. Н.А. Логачевым опубликовано более 200 работ по Байкальской и другим континентальным рифтовым зонам Земли. Как ученый он продолжил работы по впадинам Байкальской рифтовой зоны, инициированные Н.А. Флоренсовым. В дополнение к полной схеме впадин, опубликованной в монографии Н.А. Флоренсова (1960), Н.А. Логачев обозначил (по его утверждению) только Билинскую впадину в Восточном Саяне. Основным выводом Н.А. связан с обоснованием представления об осадочном и вулканогенно-осадочном наполнении впадин континентальных рифтов как прогрессирующей смене отложений тонкообломочных фаций, отражающих малую энергию рельефа, грубообломочными фациями, образующимися за счет размыва горных хребтов, которые растут в окружении впадин. Наши совместные с ним работы на плечах рифтовых впадин показали, что поднятие и эрозионное расчленение территории происходило импульсно и неоднократно с конца олигоцена, существенно усложняя разрезы разновозрастных толщ.

Долгое время между Н.А. Логачевым и мной была дистанция, обычно существующая между директором и научным сотрудником. Она слегка сокращалась в эпизоды редакторской работы Н.А. над моими текстами, а затем снова восстанавливалась. Петролого-геохимическая направленность статьи, которая потенциально могла стать нашей первой совместной работой в конце 1980-х гг., не отвечала личным литолого-стратиграфическим исследовательским устремлениям Н.А. по кайнозойской тематике, а быть соавтором работ по глубинной петрологии он не хотел. Новые данные по стратиграфии кайнозоя, прежде всего по осадочно-вулканогенным

частям разреза, которыми мы занимались, по-настоящему связали нас в совместной работе. Мы подготовили многочисленные публикации по согласованию определений возраста осадочных отложений Прибайкалья на основе палеонтологических данных с радиоизотопными датировками базальтовых лав и на современном уровне знаний глубинного строения мантии по геофизическим данным и результатов аналитических исследований вулканических пород выявили сущность различий в глубинной динамике Байкальской и Восточно-Африканской рифтовых систем.

Результатом моих совместных работ с Н.А. явился цикл статей по согласованию определений возраста осадочных отложений на основе палеонтологических данных с радиоизотопными датировками базальтовых лав. Цикл дополнялся монографией с участием и редактированием Н.А. Логачева «Геохронология и геодинамика позднего кайнозоя (Южная Сибирь – Южная и Восточная Азия)». Работы проводились с финансированием грантами РФФИ и грантом научной школы Н.А. Логачева «Кайнозойский континентальный рифтогенез», а монография была издана за счет гранта Федеральной целевой программы «Интеграция».

Н.А. неоднократно подвергал критике заблуждения по поводу образования Байкальской рифтовой системы только за счет Индо-Азиатской коллизии. В наших совместных работах были намечены первые вулканические аргументы, свидетельствующие о влиянии на рифтогенез в Байкальской системе межплитных процессов Восточной Азии (Logatchev et al., 1996; Рассказов и др., 1998), а в дальнейших работах это влияние нашло подтверждение аргументами, которые вывели нашу гипотезу в категорию новой геодинамической теории Азии.

Иногда приходится встречать в публикациях мимолетные дежурные ссылки на представления Н.А. о двустороннем разрастании Байкальской рифтовой зоны от ее исторического ядра – Южно-Байкальской впадины. Сам Н.А. говорил, что идея об относительной молодости северо-восточной части Байкальской рифтовой зоны и ее разрастании на северо-восток принадлежит В.П. Солоненко. В свете наших новых результатов изучения

пространственно-временной эволюции вулканизма и рельефа, эта идея должна восприниматься с поправкой на среднемиоценовое начало рифтогенных событий на северо-востоке Байкальской рифтовой системы. Говорить о ее разрастании к западу нельзя, поскольку начальные вулканические и тектонические события западной части Байкальской рифтовой системы относятся к позднему олигоцену – началу миоцена. Территория Южного Байкала, которая рассматривалась Н.А. как структурная седловина, существующая в настоящее время и, предположительно, получившее развитие с палеоцена, была в палеогене не опусканием, а наоборот, поднятием (Рассказов и др., 2021). Новые данные по вулканизму и седиментации заставляют принять пульсационную модель развития рифтовых структур (Рассказов, Чувашова, 2024).

Продолжение

Стратиграфические разработки и работы по вулканизму продолжались после ухода Н.А. из жизни. В 2007 г. была опубликована монография «Стратиграфия кайнозоя Западного Забайкалья», подготовленная совместно сотрудниками ИЗК и ВостСибНИИГГиМСа. Мы неоднократно обращались к анализу осадочных отложений Тункинской и Баргузинской долин, впадин оз. Байкал. Пять монографий и одно учебное пособие опубликованы в 2010–2014 гг. Работы вулканической и стратиграфической направленности, получившие заряд от Н.А., продолжают и ныне. Этапное обобщение материалов школы «Кайнозойский континентальный рифтогенез» – монография «Вулканизм и трансензии на северо-востоке Байкальской рифтовой системы» (2018 г.).

В продолжение исследований научной школы Н.А. Логачева по тематике, соответствующей ее названию, 7–11 июня в 2010 г. Институтом земной коры СО РАН совместно с Иркутским госуниверситетом был организован Всероссийский научный симпозиум с международным участием и молодежная школа, посвященные памяти академика РАН Н.А. Логачева в связи с 80-летием со дня его рождения. На симпозиуме фактически были подведены итоги развития тематики «Кайнозойский континентальный рифтогенез»

(Рассказов и др., 2010). В ходе симпозиума И.В. Гордиенко предложил проводить чтения памяти Н.А. Логачева каждые 3 года.

Следующий симпозиум с молодежной научной школой «Континентальный рифтогенез, сопутствующие процессы», состоявшийся в 2013 г. (20–23 августа), был посвящен памяти двух академиков рифтогенеза Н.А. Логачева и Е.Е. Милановского (Рассказов и др., 2013). В рифтовой тематике они, фактически, дополняли друг друга, часто пересекаясь в совместных проектах. Работы Н.А. концентрировались в основном на кайнозойском этапе развития континентального рифтогенеза, у Е.Е. этот этап входил в качестве составной части в развитие представлений о роли рифтогенеза в ходе всей эволюции Земли.

В 2016 г. формат чтений по тематике рифтогенеза был несколько изменен. 3 февраля была организована работа симпозиума памяти академиков Н.А. Логачева и Е.Е. Милановского в рамках пленарного заседания секции «Рифты, орогены и глобальная тектоника» на 48-м Тектоническом совещании (Научный совет по проблемам тектоники и геодинамики, Геологический институт РАН, Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова). Материалы секции составили спецвыпуск журнала «Геодинамика и тектонофизика» 2017 г. № 1 (Рассказов, 2017).

IV симпозиум с участием иностранных ученых «Рифтогенез, орогенез и сопутствующие процессы» состоялся в Иркутске 14–15 октября 2019 г. в связи с 90-летием со дня рождения Н.А. Логачева. Симпозиум был организован Институтом земной коры СО РАН совместно с Иркутским государственным университетом. Обсуждался широкий круг вопросов: эволюция процессов, сопутствующих континентальному рифтогенезу в истории Земли, структурные, геофизические и магматические критерии рифтогенеза, стратиграфия, литология и геохронология осадочных и вулканогенно-осадочных толщ континентальных рифтов, месторождения углеводородов и других полезных ископаемых в рифтовых структурах, мониторинг современных процессов в областях континентального рифтогенеза, прогноз

геологических катастроф, мантия и кора рифтовых зон, геодинамические модели (Рифтогенез..., 2019).

У Всероссийской конференции с участием иностранных ученых «Континентальный рифтогенез, сопутствующие процессы», посвященная памяти Н.А. Логачева в связи с 95-летием со дня его рождения была вновь организована Институтом земной коры СО РАН совместно с Иркутским государственным университетом с 16 по 18 апреля 2024 года (Континентальный рифтогенез..., 2024). В рамках пленарной сессии на конференции были заслушаны доклады, посвященные

анализу материалов, составивших вклад Н.А. в изучение Байкальской и Восточно-Африканской рифтовых систем (Тверитинова, Гущин, 2024), показан документальный фильм о геологической экспедиции в Восточную Африку с его участием⁴. Обсуждались новые материалы, полученные по рифтовой тематике. В апреле в связи с 95-летием Н.А. Логачева была проведена также студенческая конференция геологического факультета ИГУ (Андрева, 2024). Н.А. Логачев закончил этот факультет в 1952 г. и преподавал в нем, исполняя обязанности заведующего кафедрой динамической геологии.



Фото 7. Участники научных чтений Н.А. Логачева 16 апреля 2024 г.

Photo 7. Participants of scientific readings by N.A. Logatchev on April 16, 2024.

Заключение

Научная школа «Кайнозойский континентальный рифтогенез» получила мощное развитие во второй половине XX столетия благодаря связующему началу в ней сначала Н.А. Флоренсова, а затем – Н.А. Логачева. Гипотеза о кайнозойском континентальном рифтогенезе прочно вошла в современную геологию как одна из основных постоянно

развивающихся гипотез. Последовательную всестороннюю аргументацию основные геологические гипотезы получили в рамках научной школы, в которой постоянно вскрывались и обсуждались внутренние противоречия научного направления, осуществлялся постоянный поиск новых путей решения задач без слепого повторения старых ошибок. После ухода Н.А. рифтовая тематика продолжает развиваться по отдельным

⁴ Информация представлена Т.А. Ясныгиной – бессменным ученым секретарем чтений Н.А. Логачева.

направлениям, среди которых по-прежнему актуально направление по изучению осадочных и вулканогенно-осадочных комплексов рифтовых структур.

Благодарности

В очерке частично использованы фотографии из книги (Николай Алексеевич Логачев, 2007).

Литература

Андреева Ю.С. Научная конференция студентов и молодых ученых по Наукам о Земле геологического факультета ИГУ, 2024 г. // Геология и окружающая среда. 2024. Т. 4, № 2. С. 213–217. DOI 10.26516/2541-9641.2024.2.213

Континентальный рифтогенез, сопутствующие процессы: материалы V Всероссийской конференции с участием иностранных ученых, посвященной памяти академика Н. А. Логачева в связи с 95-летием со дня рождения. г. Иркутск, 16–19 апреля 2024 г. / Ин-т земной коры СО РАН; Иркут. гос. ун-т; [под ред. С.В. Рассказова, С.П. Приминной]. Иркутск : Издательство ИГУ, 2024. 217 с. DOI: 10.26516/978-5-9624-2262-6.2024.1-217

Лопатин Д.В., Томилов Б.В. Иркутские научные школы геологии, геоморфологии, палеогеографии и геодинамики кайнозоя. Санкт-Петербург : НИКА, 2011. 144 с.

Николай Алексеевич Логачев. Наука Сибири в лицах. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2007. 251 с. Nikolai Alekseevich Logatchev. Science of Siberia in Persons. Novosibirsk: Publishing House of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, 2007. 251 p.

Рассказов С.В. Рифты, орогены, кратоны и глобальная тектоника: введение в проблему // Геодинамика и тектонофизика. 2017. Т. 8. № 1. С. 1–9. doi:10.5800/GT-2017-8-1-0230.

Рассказов С.В., Чувашова И.С. Вулканизм и транстенсия на северо-востоке Байкальской рифтовой системы. Новосибирск: Академическое изд-во «Гео», 2018. 383 с. ISBN 978-5-6041446-3-3

Рассказов С.В., Чувашова И.С. Первоначальное обоснование и последующее восприятие гипотез о строении и развитии Байкальской системы впадин // Геология и окружающая среда. 2023. Т. 3, № 3. С. 105–148. DOI 10.26516/2541-9641.2023.3.105.

Рассказов С.В., Чувашова И.С. Импульсная скользящая транстенсия литосферы от Витимо-Удоканской горячей угловой зоны Японско-Байкальского геодинамического коридора к впадинам оз. Байкал // Геология и окружающая среда. 2024. Т. 4, № 2. С. 105–121. <https://doi.org/10.26516/2541-9641.2024.2.105>

Рассказов С.В., Коломиец В.Л., Будаев Р.Ц., Чувашова И.С., Аль-хамуд А., Хассан А., Алокла Р. Новейшая активизация шовной зоны Сибирского кратона под Южным Байкалом: от мел-палеогенового орогена к неоген-четвертичному рифту // Геология и окружающая среда. 2021. Т. 1, № 1. С. 7–15. <https://doi.org/10.26516/2541-9641.2021.1.7>

Рассказов С.В., Логачев Н.А., Иванов А.В. Корреляция позднекайнозойских тектонических и магматических событий Байкальской рифтовой системы с событиями на юго-востоке Евразийской плиты // Геотектоника. 1998. № 4. С. 25–40.

Рассказов С.В., Примина С.П., Чувашова И.С. История и методология геологических наук в Иркутском Госуниверситете: развитие гипотез о кайнозойском рифтогенезе, вулканизме и землетрясениях в Байкало-Монгольском регионе // Геология и окружающая среда. 2022. Т. 2, № 2. С. 139–157. DOI 10.26516/2541-9641.2022.2.139

Рассказов С.В., Примина С.П., Ясныгина Т.А., Тверитинова Т.Ю. Симпозиум памяти «академиков рифтогенеза» Н.А. Логачева и Е.Е. Милановского Континентальный рифтогенез, сопутствующие процессы», г. Иркутск, Россия, 20–23 августа 2013 г. // Геодинамика и тектонофизика. 2013. V. 4, N 3. P. 363–369. doi: 10.5800/GT2013-4-3-0106.

Рассказов С.В., Шерман С.И., Леви К.Г., Ружич В.В., Кожевников В.М., Саньков В.А. Академик Н.А. Логачев и его научная школа: вклад в изучение кайнозойского континентального рифтогенеза // Geodynamics & Tectonophysics. 2010. Т. 1, № 3. С. 209–224.

Рифтогенез, орогенез и сопутствующие процессы: Материалы IV Всероссийского симпозиума с участием иностранных ученых, посвященного 90-летию со дня рождения академика Н.А. Логачева / Под редакцией С.В. Рассказова, С.П. Приминной. Иркутск : Институт земной коры СО РАН, 2019. 269 с.

Тверитинова Т.Ю., Гущин А.И. По следам Восточно-Африканской рифтовой экспедиции (заметки и рисунки глазами очевидцев) DOI 10.26516/2541-9641.2024.1.149 // Геология и

окружающая среда : электрон. науч. журн. 2024. Т. 4, № 1. С. 149–181.

Флоренсов Н.А. Мезозойские и кайнозойские впадины Прибайкалья. Москва–Ленинград : Изд-во Академии наук СССР, 1960. 258 с.

Logatchev N.A., Rasskazov S.V., Ivanov A.V. Late Cenozoic tectonic and volcanic episodicity in the Baikal rift system: Comparisons with southern and eastern margins of the Eurasian plate // 30th International Geological Congress Abstracts. V. 1. Beijing, China, 1996. P. 245.

References

Andreeva Yu.S. Scientific conference of students and young scientists on Earth Sciences of the Geological Faculty of Irkutsk State University, 2024 // *Geology and Environment*. 2024. Vol. 4, No. 2. P. 213–217. DOI 10.26516/2541-9641.2024.2.213

Continental rifting, accompanied processes: Proceedings of the 5th All-Russian Conference with participation of foreign scientists, dedicated to the memory of Academician Nikolay Logatchev on the occasion of the 95th anniversary of his birth, Irkutsk, 2024, April 16–19/ Institute of the Earth's Crust SB RAS; Irkutsk state university; (edited by S.V. Rasskazov, S.P. Primina). Irkutsk: Irkutsk State University Publishing House, 2024. 217 p. DOI: 10.26516/978-5-9624-2262-6.2024.1-217

Florensov N.A. Mesozoic and Cenozoic basins of the Baikal region. Moscow–Leningrad : Publisher of Akademii nauk USSR, 1960. 258 p.

Logatchev N.A., Rasskazov S.V., Ivanov A.V. Late Cenozoic tectonic and volcanic episodicity in the Baikal rift system: Comparisons with southern and eastern margins of the Eurasian plate // 30th International Geological Congress Abstracts. V. 1. Beijing, China, 1996. P. 245.

Lopatin D.V., Tomilov B.V. Irkutsk scientific schools of geology, geomorphology, paleogeography and geodynamics of the Cenozoic. Saint-Petersburg : NIKA, 2011. 144 p.

Rasskazov S.V. Rifts, orogens, cratons and global tectonics: introduction to the problem // *Geodynamics and tectonophysics*. 2017. Vol. 8. No. 1. P. 1–9. doi:10.5800/GT-2017-8-1-0230.

Rasskazov S.V., Chuvashova I.S., 2018. Volcanism and transtension in the northeastern Baikal Rift System. Novosibirsk, Academic Publishing House «GEO», 384 p. doi: 10.21782/B978-5-6041446-3-3

Rasskazov S.V., Chuvashova I.S. Initial substantiation and subsequent perception of hypotheses

about the structure and development of the Baikal depression system // *Geology and Environment*. 2023. Vol. 3, No. 3. P. 105–148. DOI 10.26516/2541-9641.2023.3.105.

Rasskazov S.V., Chuvashova I.S. Pulsary sliding transtension of the lithosphere from the Vitim-Udokan hot angular zone of the Japan-Baikal Geodynamic Corridor to basins of Lake Baikal // *Geology and Environment*. 2024. Vol. 4, No. 2. P. 105–121. <https://doi.org/10.26516/2541-9641.2024.2.105>

Rasskazov S.V., Kolomiets V.L., Budaev R.Ts., Chuvashova I.S., Al-hamud A., Hassan A., Alokla R. Recent reactivation of the Siberian craton suture zone beneath the Southern Baikal: from Cretaceous-Paleogene orogen to Neogene-Quaternary rift // *Geology and Environment*. 2021. Vol. 1, No. 1. P. 7–15. <https://doi.org/10.26516/2541-9641.2021.1.7>

Rasskazov S.V., Logatchev N.A., Ivanov A.V. Correlation of late Cenozoic tectonic and magmatic events of the Baikal rift system with events in the southeast of the Eurasian plate // *Geotectonics*. 1998. No. 4. P. 25–40.

Rasskazov S.V., Primina S.P., Chuvashova I.S. History and Methodology of Geological Sciences at Irkutsk State University: Development of Hypotheses on Cenozoic Rifting, Volcanism, and Earthquakes in the Baikal-Mongolian Region // *Geology and Environment*. 2022. Vol. 2, No. 2. P. 139–157. DOI 10.26516/2541-9641.2022.2.139

Rasskazov S.V., Primina S.P., Yasnygina T.A., Tveritina T.Yu. 2013. “Continental rifting, accompanying processes” Symposium dedicated to the memory of N.A. Logatchev and E.E. Milanovsky, ‘Academicians of Rifting’, 20–23 August 2013, Irkutsk, Russia. *Geodynamics & Tectonophysics* 4 (3), 363–369. doi:10.5800/GT-2013-4-3-0106.

Rasskazov S.V., Sherman S.I., Levi K.G., Ruzhich V.V., Kozhevnikov V.M., Sankov V.A. Academician N.A. Logatchev and his scientific school: contribution to the study of Cenozoic continental rifting // *Geodynamics & Tectonophysics*. 2010. Vol. 1, No. 3. P. 209–224.

Rifting, orogenesis, and accompanied processes: Proceedings of the IVth All-Russian symposium with participation of foreign scientists, dedicated to the 90th anniversary of Academician Nikolay Logatchev / Edited by S.V. Rasskazov, S.P. Primina. Irkutsk : Institute of the Earth's Crust SB RAS, 2019. 269 p.

Tveritina T.Y., Gushchin A.I. In the footsteps of the East African Rift Expedition (notes and drawings through the eyes of eyewitnesses) // *Geology and Environment : electronic scientific journal*. 2024.

V. 4, No. 1. P. 149–181. DOI 10.26516/2541-9641.2024.1.149

Рассказов Сергей Васильевич,

*доктор геолого-минералогических наук, профессор,
664025, г. Иркутск, ул. Ленина, д. 3,
Иркутский государственный университет, геологический факультет,
заведующий кафедрой динамической геологии,
664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова, д. 128,
Институт земной коры СО РАН,
заведующий лабораторией изотопии и геохронологии,
тел.: (3952) 51–16–59,
email: rassk@crust.irk.ru.*

Rasskazov Sergei Vasilyevich,

*doctor of geological and mineralogical sciences, professor,
664025, g. Irkutsk, st. Lenina, 3,
Irkutsk State University, Faculty of Geology,
Head of Dynamic Geology Char,
664033, Irkutsk, st. Lermontova, 128,
Institute of the Earth's Crust SB RAS,
Head of the Laboratory for Isotopic and Geochronological Studies,
tel.: (3952) 51–16–59,
email: rassk@crust.irk.ru.*
