

**АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ОБЩЕЙ ТЕОРИИ ЭВОЛЮЦИИ ЗЕМЛИ,
ТЕКТониКИ, ГЕОДИНАМИКИ И МЕТАЛЛОГЕНИИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ
И ТИХООКЕАНСКОЙ КОНТИНЕНТАЛЬНОЙ ОКРАИНЫ
(к 85-летию со дня рождения академика Н.Л. Добрецова)**

В.С. Шацкий^{1,2}, Д.В. Метелкин^{2,3}

¹Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН,
630090, Новосибирск, просп. Академика Коптюга, 3, Россия

²Новосибирский государственный университет, 630090, Новосибирск, ул. Пирогова, 1, Россия

³Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН,
630090, Новосибирск, просп. Академика Коптюга, 3, Россия

Настоящий специальный выпуск посвящен 85-летию академика РАН Н.Л. Добрецова. В вводной статье представлен обзор вошедших в него материалов, их тематика неразрывно связана с научными интересами Николая Леонтьевича, хотя затрагивает далеко не все стороны многогранного кругозора выдающегося ученого. В науках о Земле, пожалуй, трудно найти раздел, в котором он не оставил бы своего яркого следа. Во все периоды своей научной деятельности Н.Л. Добрецов был генератором новых идей, которыми щедро делился со своими коллегами и многочисленными учениками. Юбилейный выпуск включает статьи, затрагивающие актуальные вопросы глубинного строения и проблемы общей теории эволюции Земли, в том числе различные аспекты зарождения и эволюции геомагнитного поля, его связь с гравитационным полем, периодичностью геологических процессов. Обсуждаются вопросы глобальной тектоники плит и мантийных плюмов на разных этапах геологической истории, в том числе применительно к структурам Центрально-Азиатского пояса. Серия статей посвящена вопросам глубинного строения и эволюции магматических систем под вулканами Камчатки. Среди множества направлений, которым Н.Л. Добрецов уделял внимание, важное место занимает металлогения. Поэтому логично, что завершает настоящий специальный выпуск серия статей, посвященных вопросам металлогении Центральной Азии и Дальнего Востока, прежде всего, различным аспектам формирования золоторудных месторождений.

Тектоника, геодинамика, внутреннее строение Земли, геомагнитное поле, гравитационное поле, магматизм, металлогения, Центральная Азия, Камчатка

**CHALLENGING ISSUES OF THE EARTH'S HISTORY AND THE CENTRAL ASIAN
AND CIRCUM-PACIFIC TECTONICS, GEODYNAMICS, AND METALLOGENY
(on the 85th Birthday of Academician Nikolai L. Dobretsov)**

V.S. Shatsky, D.V. Metelkin

This Special Issue celebrates the 85th anniversary of Nikolai Leontievich Dobretsov, Full Member of the Russian Academy of Sciences. The opening paper presents a brief outline of the contributions related to the scientific interests of the hero, which, however, far transcend this limited scope. Hardly there is a field in geosciences where Nikolai Dobretsov would not leave a significant footprint. All over the course of his scientific carrier, he has been prolific in generating new ideas, which he shared generously with the colleagues and numerous disciples. Their papers published in this volume concern key issues of the deep structure and general evolution theory of the planet Earth, including various historic aspects of the geomagnetic field, its relation with the gravity field and with the periodicity of geologic processes, as well as global plate tectonics and plume activity through the Earth's history. The problems of deep structure are discussed for the cases of the Central Asian Orogenic Belt and the magmatic system feeding the Kamchatka volcanoes. The volume is completed with several papers on metallogeny of the Central Asian orogen and the Russian Far East, especially gold mineralization, which was among principal subjects investigated by N. Dobretsov.

Tectonics, geodynamics, Earth's interior, geomagnetic field, gravity field, magmatism, metallogeny, Central Asia, Kamchatka

Этот выпуск журнала готовился к 85-летию выдающегося ученого в области тектоники, магматической и метаморфической петрологии, минералогии и глубинной геодинамики, выдающегося организатора науки и государственного деятеля академика РАН — Николая Леонтьевича Добрецова. Жизнь, к сожалению, распорядилась так, что он ушел из жизни незадолго до этой даты. Буквально до последних дней он был полон интеллектуальной энергии и оставался образцом служения науке.

15 января 2021 г. исполнилось бы 85 лет крупнейшему ученому в области тектоники, магматической и метаморфической петрологии, минералогии и глубинной геодинамики академику РАН Николаю Леонтьевичу Добрецову.

Имя Николая Леонтьевича широко известно в России и за ее пределами. Мировую известность ему принесли работы по метаморфическим комплексам высоких давлений. Интерес к жадеитсодержащим породам, а также к глаукофановым сланцам и эклогитам — индикаторам высоких давлений в земной коре, которым он уделял главное внимание в начале своей научной деятельности, сохранилась у Н.Л. Добрецова на всю жизнь. Не случайно среди зарубежных коллег он известен как «blueschist man».

Ему, совместно со своим учителем академиком В.С. Соболевым и коллегами академиками Н.В. Соболевым и В.В. Ревердатто, принадлежит выдающаяся роль в создании учения о метаморфических фациях и формациях. Эти работы были удостоены высшей награды Советского Союза — Ленинской премии.

Огромная эрудиция и широта взглядов определили разнообразие направлений, в которых трудился Н.Л. Добрецов. Его постоянное стремление работать на стыке наук, основанное на обширных знаниях не только в области геологии, но и математики, физики и химии, биологии, вылилось в цикл трудов по глубинной геодинамике, удостоенных Государственной премии Российской Федерации. Работы Н.Л. Добрецова в области плюмового магматизма и фильтрации флюидов и расплавов в зонах субдукции отмечены премией им. Д.С. Коржинского.

Николай Леонтьевич широко известен и как крупнейший организатор фундаментальных научных исследований. С его именем связано открытие и развитие новых научных направлений во многих институтах Сибирского отделения РАН, в особенности в Новосибирском, Бурятском, Якутском и Иркутском научных центрах. На протяжении 27 лет он руководил геологическими институтами в Улан-Удэ (1980—1988) и Новосибирске (1988—2007), в течение 17 лет был одним из руководителей Сибирского отделения РАН (1990—1997 — первый заместитель председателя, а 1997—2007 — председатель Сибирского отделения РАН) и вице-президентом РАН (1997—2007).

Как и его учитель, академик В.С. Соболев, Н.Л. Добрецов всегда уделял большое внимание подготовке кадров. В 1963 г. он начал работать в качестве совместителя на геолого-геофизическом факультете НГУ, практически с самого начала его образования. С 1963 по 1980 г. он занимал должность доцента, а затем профессора. С 1980 по 1991 г. был профессором кафедры минералогии и петрографии, с 1991 по 1997 г. заведующим кафедрой. С 2006 по 2017 г. вновь возглавлял кафедру минералогии и петрографии ГГФ, был профессором кафедры общей и региональной геологии. За время работы в НГУ Н.Л. Добрецов читал курсы лекций: «Минералогия», «Метаморфизм», «Применение вероятностно-статистических методов в геологии», «Геодинамика», «Основы тектоники и геодинамики», «Глобальная геодинамика».

Более 30 лет Николай Леонтьевич работал в редколлегии журнала «Геология и геофизика», с 1992 по 1997 г. — главным редактором, а с 1997 г. — заместителем главного редактора. В 2020 г. Николай Леонтьевич возглавил подготовку спецномера «Проблемы магматической и метаморфической петрологии, геодинамики и происхождения алмазов», посвященного памяти своего учителя — В.С. Соболева («Геология и геофизика», 2020, № 5—6). С 1993 г. он также был членом редколлегии журнала «Петрология», являлся главным редактором журнала «Наука из первых рук», созданном по его инициативе в 2004 г.

Неуемная энергия, творческая активность, опережающие всех идеи, высочайший профессионализм и удивительная работоспособность снискали Николаю Леонтьевичу признание в широких научных и общественных кругах. Будучи романтиком геологии он заражал студентов и аспирантов своим энтузиазмом и эрудицией. Среди учеников Николая Леонтьевича академики РАН, члены-корреспонденты РАН, доктора наук и множество кандидатов наук, которые уже сами руководят институтами, факультетами, лабораториями и кафедрами.

Поскольку одним из главных достижений своей жизни Николай Леонтьевич считал подготовку большого количества учеников, ставших известными специалистами в разных направлениях геологии, в юбилейном выпуске журнала представлены главным образом статьи Н.Л. Добрецова с соавторами. В них изложены лишь некоторые результаты и обзоры современного состояния научных исследований по актуальным вопросам общей теории эволюции Земли, глобальной и региональной тектоники, геодинамики, а также вопросам геологического строения и металлогении некоторых районов Центральной

и Восточной Азии, включая Тихоокеанскую континентальной окраину, в которых развиваются идеи Николая Леонтьевича Добрецова.

Открывает настоящий специальный выпуск статья, посвященная дискуссионным вопросам эволюции магнитного и гравитационного полей Земли, их связи с глобальной и региональной тектоникой [Добрецов и др., 2021a]. Благодаря активному развитию инструментальных методов тектонического анализа, включая обработку спутниковых измерений характеристик потенциальных геофизических полей, появляется все больше возможностей для совместного анализа уже значительного по объемам массива численных данных, использования построенных на их основе карт, в качестве нового инструмента юстировки геодинамических гипотез и создания комплексных моделей, описывающих эволюцию такой сложнейшей системы, как планета Земля. В частности, в этой работе продолжается обсуждение вероятных взаимных связей характеристик геомагнитного поля, гравитационных аномалий с интенсивностью проявлений плюмового магматизма на основе сопоставления спутниковых данных, отражающих короткопериодные изменения современного состояния магнитного и гравитационных полей, а также существующих палеомагнитных и геологических данных, способных описать эволюцию этой системы с точки зрения длиннопериодных вариаций, в том числе на самых ранних этапах эволюции Земли [Добрецов и др., 2001; Добрецов, 2010, 2020]. В этом контексте одним из ключевых разделов статьи является обсуждение проблемы зарождения магнитного поля Земли и механизмов его регулярных реорганизаций. Наиболее важным здесь является обоснование времени кристаллизации внутреннего твердого ядра и, соответственно, обособления жидкого сферического слоя жидкого внешнего ядра, без чего запуск геодинамо, становление и сохранение современного режима и конфигурации геомагнитного поля невозможны [Добрецов и др., 2021a].

Продолжает тему ранних этапов эволюции Земли обзорная статья академиков В.В. Ярмолюка и М.И. Кузьмина с соавторами [Ярмолук и др., 2021]. История планеты насчитывает около 4.6 млрд лет. Самый ранний Гадейский эон до рубежа 4.0 млрд лет (International Commission of Stratigraphy), связанный с ее внутренней организацией в экстремально разогретом состоянии и при жесточайшей космической бомбардировке, практически не отражен в каменной летописи. Следующий миллиард лет геологической истории, отвечающий эоархею и палеоархею, соответствует периоду самоорганизации, обусловленной, прежде всего, внутренней термической историей Земли. Он является весьма специфичным не только в плане состояния геологической среды и процессов во внутренних оболочках Земли, что находит свое отражение в господствующем в то время геомагнитном режиме, условиях мантийной конвекции, процессах преобразования первичной исключительно базитовой литосферы, но и кардинально отличается в плане тектоники [Добрецов, Туркина, 2015; Кузьмин, Ярмолук, 2016; Добрецов и др., 2021a]. Переходный этап к современной тектонике литосферных плит, по мнению авторов статьи, занимает интервал времен между 3 и 2 млрд лет и характеризуется рядом изменений в строении внутренних оболочек Земли и механизмах их взаимодействия, в том числе на фоне систематического снижения температуры произошло разделение мантии на деплетированную верхнюю и примитивную нижнюю, изменилось поведение глобальных изотопных систем, резко увеличился рост континентальной коры, насыщенной литофильными элементами, дальнейший ее рециклинг в глубины мантии с образованием слоя D" на границе с ядром, изменилась окислительно-восстановительная обстановка на поверхности Земли, в атмосфере появился свободный кислород. Причины и следствия этих кардинальных изменений являются главным предметом обсуждения анонсируемой статьи [Ярмолук и др., 2021] и наряду с общими вопросами эволюции геодинамо, теории глубинного строения и развития Земли, глобальной периодичности геологических процессов, связи тектоники плит и мантийных плюмов неоднократно затрагивались в уже упомянутых и более ранних работах Н.Л. Добрецова и его коллег [Добрецов и др., 1993, 2001, 2020; Добрецов, 1994, 1997, 2003a, 2008, 2011, 2020; Dobretsov, Vernikovsky, 2001; Dobretsov et al., 2008].

Следующая серия статей посвящена разнообразным аспектам фанерозойской тектоники и геодинамики Центрально-Азиатского подвижного пояса и современной Тихоокеанской активной окраины Евразии. Эта тематика является, пожалуй, самой значимой в работах Н.Л. Добрецова [Добрецов, 2003b, 2011; Добрецов и др., 2005, 2017, 2019a; Добрецов, Буслов, 2007], а его идеи активно используются и развиваются ближайшими соратниками, учениками и последователями [Буслов, 2011; Метелкин, 2013; Верниковский и др., 2016; Шацкий и др., 2018; Гордиенко и др., 2019; Полянский и др., 2019; Симонов и др., 2020; и др.]. В последнее время при рассмотрении этих аспектов, по мнению Н.Л. Добрецова, все большее значение приобретают космогеологические данные, методы дистанционного зондирования и мониторинга с опорой на гравитационные карты [Добрецов и др., 2016a, 2017, 2019a; Добрецов, Василевский, 2018, 2019]. Этот подход иллюстрирует и статья настоящего выпуска на примере исследования структур Забайкалья, Алтая, Тянь-Шаня, а также активного вулканического пояса Курило-Камчатского региона, в основе которой лежит комплексирование традиционных геолого-геофизических данных, результатов наземного инструментального мониторинга и современных спутниковых наблюдений и измерений [Добрецов и др., 2021b].

Особое место в представленной выше и других работах Н.Л. Добрецова занимает Камчатка. Это обусловлено не только научными интересами, но и семейными традициями. На Камчатке работал его дед по матери член-корреспондент АН СССР Н.Г. Келль, там же встретились и его будущие родители. В последние годы Николая Леонтьевича привлекали как традиционные для него петрологические аспекты, так и вопросы глубинного строения и эволюции магматической системы под вулканами Камчатки [Кулаков и др., 2011; Добрецов и др., 2012, 2015, 2016б, 2019б; Koulikov et al., 2013]. Этим вопросам посвящены две следующие статьи настоящего выпуска [Егорушкин и др., 2021; Симонов и др., 2021].

В статье И.И. Егорушкина с соавторами с помощью новых подходов сейсмической томографии раскрываются и уточняются особенности глубинного строения магматических систем целой серии вулканов Ключевской группы [Егорушкин и др., 2021]. В том числе демонстрируются принципиальные отличия картины скоростных аномалий под спящим Ушковским вулканом и активной Толбачинской магматической системой, обсуждаются сложная форма скоростных аномалий и их вариации под вулканами Ключевской, Камень и Безымянный. В частности, под вулканом Безымянный на глубине 6 км фиксируется низкоскоростная аномалия, которая представляет собой детальное изображение активного малоглубинного магматического очага. Яркая низкоскоростная аномалия также обнаружена под вулканом Удина, считавшимся потухшим. Ее появление объясняет сейсмическую активность, фиксируемую здесь с декабря 2017 г. по сегодняшний день и является предвестником пробуждения вулкана и, теоретически, может привести к извержению в ближайшем будущем [Егорушкин и др., 2021].

В статье В.А. Симонова с соавторами на основе данных по расплавленным и флюидным включениям рассматриваются особенности кристаллизации минералов на разных стадиях развития магматизма вулкана Горелый [Симонов и др., 2021]. Сегодня его можно считать одним из эталонных объектов среди активных вулканов Южной Камчатки. История его развития насчитывает сотни извержений, в том числе катастрофического характера с образованием крупных кальдер более 10 км в диаметре. Важной особенностью вулкана Горелый является присутствие редких для Камчатки оливин-порфировых высокомагнезиальных базальтов. Благодаря своему составу эти породы несут прямую информацию об условиях образования родоначальных магм. За длительную историю изучения главные черты геологического строения, петрологические, геохимические и минералогические свойства эффузивных пород вулкана Горелый исследованы довольно детально. Тем не менее многие вопросы эволюции состава родоначальных магм, поведения летучих компонентов в расплавах и в целом характер минералообразующих сред, особенно на раннем кальдерном этапе развития Пра-Горелого вулкана, все еще остаются и составили предмет данного исследования, в котором Н.Л. Добрецов принимал самое активное участие непосредственно с момента полевых экспедиционных работ.

Завершает настоящий специальный выпуск серия статей, посвященных вопросам металлогении Центральной Азии и Дальнего Востока, прежде всего, различным аспектам формирования золоторудных месторождений. Эта научная тематика также находилась в сфере научных интересов Н.Л. Добрецова [Добрецов и др., 2010; Добрецов, Буслов, 2011]. Открывает «золотую» серию совместная статья Николая Леонтьевича и 85-летнего юбиляра члена-корреспондента РАН И.В. Гордиенко с соавторами [Гордиенко и др., 2021]. Их объединяли не только общие научные интересы, но и научно-организационная работа и, конечно, теплые неформальные дружеские отношения. В 1980 г. Н.Л. Добрецов был назначен директором Геологического института Бурятского филиала СО РАН в Улан-Удэ, а в 1987—1988 гг. занимал должность председателя Бурятского научного центра. На том же посту И.В. Гордиенко активно проработал с 1995 по 2007 г., а в Геологическом институте СО РАН продолжает трудиться и по сей день. Основное направление научных исследований И.В. Гордиенко связано с изучением взаимосвязи тектоники, магматизма и осадконакопления в различных геодинамических обстановках на примере структур Центрально-Азиатского и Монголо-Охотского складчатых поясов. В представленной статье И.В. Гордиенко, Н.Л. Добрецова с соавторами [Гордиенко и др., 2021] нашли свое продолжение передовые для того времени идеи Николая Леонтьевича о покровно-надвиговом строении Восточного Саяна с участием офиолитов [Добрецов, 1985], что позволило по-новому оценить его весьма значительный рудный потенциал. В представленном в настоящей статье обзоре результатов комплексных структурно-геологических и металлогенических исследований, начатых в 80-е годы прошлого столетия при активном участии авторов, обоснованы четыре главных этапа формирования покровно-складчатой структуры, магматизма и рудообразования в течение неопротерозоя и раннего палеозоя (от 950 до 460 млн лет), которые отвечают эволюции окраины Палеоазиатского океана. Субдукция и трансформация слэбов в пределах реконструированных активных окраин стала причиной вспышки плюмового магматизма на рубежах 830, 805 и 640 млн лет. Показана связь рудообразования с соответствующей вулканической деятельностью островодужной и плюмовой природы, что предполагает пересмотр традиционных взглядов об исключительной связи золотого оруденения с коллизионными гранитными интрузиями. Тем самым созданы основы для переоценки перспектив золотого оруденения юго-восточной части Восточного Саяна.

Продолжает рудную тематику статья о минералого-геохимических особенностях медного и золотого оруденения территории Озерной зоны Западной Монголии [Борисенко и др., 2021]. По результатам геологических, минералого-геохимических исследований Бумбатского рудного района обоснована последовательность эндогенных событий и связь Cu-(Mo)-порфировой и Cu-(Au)-порфировой минерализации с разновозрастными магматическими событиями раннего палеозоя. Золото этого района связано с гранитами аккреционно-коллизийного этапа (~ 455 млн лет назад). Минералого-геохимические особенности и возраст золотого оруденения в Бумбатском районе дает основание предполагать возможное проявление аналогичного оруденения и в других магматических ареалах Озерной зоны, в частности, вблизи Харанурского и Айрыгнурского плутонов [Борисенко и др., 2021].

Завершает «золотую» серию и настоящий специальный выпуск статья члена-корреспондента РАН А.А. Сорокина с соавторами [Сорокин и др., 2021]. В ней приведены новые сведения о возрасте магматических комплексов, вмещающих рудные тела в пределах месторождения Покровское в Приамурье. Представлены доказательства связи промышленного Au-Ag оруденения со становлением галькинского вулканического комплекса, сопровождаемого гранитоидным магматизмом 122—119 млн л. н. Полученные возрастные оценки согласуются с имеющимися представлениями о крупном этапе рудообразования, включая золотую минерализацию, на востоке Монголо-Охотского пояса в начале мелового периода и указывают на то, что месторождение Покровское соответствует наиболее молодому этапу рудообразования в пределах рассматриваемого региона [Сорокин и др., 2021].

Всего три недели не дожил Николай Леонтьевич Добрецов до своего 85-летнего юбилея. До самых последних дней он был предан науке и ни на секунду не замедлял чрезвычайно энергичный темп своей жизни и научной работы. Он всецело отдавался поиску научной истины, в самом обычном, казалось бы, исследовании умел заметить далеко идущие перспективы и виртуозно реализовывал их в яркие научные результаты. Поразительно разносторонний ученый — он особенно чутко ощущал тонкие взаимные пересечения самых различных, на первый взгляд, научных направлений и подходов, находил решения на стыке геодинамики, петрологии, минералогии, геохимии и геофизики. У Николая Леонтьевича множество учеников, он всегда был в гуще событий, щедро делился своими знаниями, научными мыслями, идеями. В этом сборнике лишь немногие из них, в память о великом ученом, неутомимом искателе, замечательном человеке — академике Николае Леонтьевиче Добрецове.

ЛИТЕРАТУРА

Борисенко А.С., Гаськов И.В., Бабич В.В., Боровиков А.А. Золотое и медно-молибден-порфиоровое оруденение Бумбатского рудного узла и его связь с раннепалеозойским магматизмом Озерной зоны (Западная Монголия) // Геология и геофизика, 2021, т. 62 (1), с. 148—164.

Буслов М.М. Тектоника и геодинамика Центрально-Азиатского складчатого пояса: роль позднепалеозойских крупноамплитудных сдвигов // Геология и геофизика, 2011, т. 52 (1), с. 66—90.

Верниковский В.А., Метелкин Д.В., Верниковская А.Е., Матушкин Н.Ю., Казанский А.Ю., Кадыльников П.И., Романова И.В., Вингейт М.Т.Д., Ларионов А.Н., Родионов Н.В. Неопротерозойская тектоническая структура Енисейского кряжа и формирование западной окраины Сибирского кратона на основе новых геологических, палеомагнитных и геохронологических данных // Геология и геофизика, 2016, т. 57 (1), с. 63—90.

Гордиенко И.В., Метелкин Д.В., Ветлужских Л.И. Строение Монголо-Охотского складчатого пояса и проблема выделения Амурского микроконтинента // Геология и геофизика, 2019, т. 60 (3), с. 318—341.

Гордиенко И.В., Добрецов Н.Л., Жмодик С.М., Рошкетаяев П.А. Многоэтапная покровная тектоника юго-восточной части Восточного Саяна и ее роль в формировании золоторудных месторождений // Геология и геофизика, 2021, т. 62 (1), с. 134—147.

Добрецов Н.Л. О покровной тектонике Восточного Саяна // Геотектоника, 1985, № 1, с. 46—49.

Добрецов Н.Л. Периодичность геологических процессов и глубинная геодинамика // Геология и геофизика, 1994, т. 35 (5), с. 5—19.

Добрецов Н.Л. Пермотриасовые магматизм и осадконакопление в Евразии как отражение суперплюма // ДАН, 1997, т. 354, № 2, с. 220—223.

Добрецов Н.Л. Мантийные плюмы и их роль в формировании анорогенных гранитоидов // Геология и геофизика, 2003а, т. 44 (12), с. 1243—1261.

Добрецов Н.Л. Эволюция структур Урала, Казахстана, Тянь-Шаня и Алтае-Саянской области в Урало-Монгольском складчатом поясе (Палеоазиатский океан) // Геология и геофизика, 2003б, т. 44 (1—2), с. 5—27.

- Добрецов Н.Л.** Геологические следствия термохимической модели плюмов // Геология и геофизика, 2008, т. 49 (7), с. 587—604.
- Добрецов Н.Л.** Глобальная геодинамическая эволюция Земли и глобальные геодинамические модели // Геология и геофизика, 2010, т. 51 (6), с. 761—784.
- Добрецов Н.Л.** Раннепалеозойская тектоника и геодинамика Центральной Азии: роль раннепалеозойских мантийных плюмов // Геология и геофизика, 2011, т. 52 (12), с. 1957—1973.
- Добрецов Н.Л.** Взаимодействие тектоники плит и тектоники плюмов: вероятные модели и типичные примеры // Геология и геофизика, 2020, т. 61 (5—6), с. 617—647.
- Добрецов Н.Л., Буслов М.М.** Позднекембрийско-ордовикская тектоника и геодинамика Центральной Азии // Геология и геофизика, 2007, т. 48 (1), с. 93—108.
- Добрецов Н.Л., Буслов М.М.** О проблемах геодинамики, тектоники и металлогении складчатых поясов // Геология и геофизика, 2011, т. 52 (12), с. 1911—1926.
- Добрецов Н.Л., Туркина О.М.** Раннедокембрийская история Земли: роль плейт- и плюм-тектоники и космического фактора // Геология и геофизика, 2015, т. 56 (7), с. 1250—1274.
- Добрецов Н.Л., Василевский А.Н.** Гравитационное поле, рельеф и вулканические комплексы Камчатки и зоны соединения с Алеутской дугой // Геология и геофизика, 2018, т. 59 (7), с. 972—999.
- Добрецов Н.Л., Василевский А.Н.** Отражение постгляциальных поднятий в гравитационном поле и неоген-четвертичных структурах // Геология и геофизика, 2019, т. 60 (12), с. 1661—1691.
- Добрецов Н.Л., Кирдяшкин А.Г., Гладков И.Н.** Проблемы глубинной геодинамики и моделирование мантийных плюмов // Геология и геофизика, 1993, т. 34 (12), с. 5—24.
- Добрецов Н.Л., Кирдяшкин А.Г., Кирдяшкин А.А.** Глубинная геодинамика. Новосибирск, Изд-во СО РАН, филиал «Гео», 2001, 408 с.
- Добрецов Н.Л., Симонов В.А., Буслов М.М., Котляров А.В.** Магматизм и геодинамика Палеоазиатского океана на венд-кембрийском этапе его развития // Геология и геофизика, 2005, т. 46 (9), с. 952—967.
- Добрецов Н.Л., Борисенко А.С., Изох А.Э., Жмодик С.М.** Термохимическая модель пермотриасовых мантийных плюмов Евразии как основа для выявления закономерностей формирования и прогноза медно-никелевых, благородно- и редкометалльных месторождений // Геология и геофизика, 2010, т. 51 (9), с. 1159—1187.
- Добрецов Н.Л., Кулаков И.Ю., Литасов Ю.Д.** Пути миграции магм и флюидов и составы вулканических пород Камчатки // Геология и геофизика, 2012, т. 53 (12), с. 1633—1661.
- Добрецов Н.Л., Лазарева Е.В., Жмодик С.М., Брянская А.В., Морозова В.В., Тикунова Н.В., Пельтек С.Е., Карпов Г.А., Таран О.П., Огородникова О.Л., Кириченко И.С., Розанов А.С., Бабкин И.В., Шуваева О.В., Чебыкин Е.П.** Геологические, гидрогеохимические и микробиологические особенности нефтяной площадки кальдеры Узон (Камчатка) // Геология и геофизика, 2015, т. 56 (1—2), с. 56—88.
- Добрецов Н.Л., Буслов М.М., Василевский А.Н., Ветров Е.В., Неведрова Н.Н.** Эволюция кайнозойского рельефа юго-восточной части Горного Алтая и ее отображение в структурах геоэлектрического и гравитационного полей // Геология и геофизика, 2016а, т. 57 (11), с. 1937—1948.
- Добрецов Н.Л., Симонов В.А., Котляров А.В., Кулаков Р.И., Карманов Н.С.** Физико-химические параметры кристаллизации расплавов в промежуточных надсубдукционных камерах (на примере вулканов Толбачинский и Ичинский, Камчатка) // Геология и геофизика, 2016б, т. 57 (7), с. 1265—1291.
- Добрецов Н.Л., Буслов М.М., Рубанова Е.С., Василевский А.Н., Куликова А.В., Баталева Е.А.** Среднепозднепалеозойские геодинамические комплексы и структура Горного Алтая, их отражение в гравитационном поле // Геология и геофизика, 2017, т. 58 (11), с. 1617—1632.
- Добрецов Н.Л., Буслов М.М., Василевский А.Н.** Геодинамические комплексы и структуры Забайкалья, их отражение в гравитационных полях // Геология и геофизика, 2019а, т. 60 (3), с. 301—317.
- Добрецов Н.Л., Симонов В.А., Котляров А.В., Карманов Н.С.** Физико-химические параметры магматизма в районах вулканов Уксичан и Ичинский (Срединный хребет Камчатки) // Геология и геофизика, 2019б, т. 60 (10), с. 1353—1383.
- Добрецов Н.Л., Соболев А.В., Соболев Н.В., Соболев С.В., Туре Ж.Л.Р.** Общие проблемы, экспериментальные данные и ключевые примеры в области геодинамики, петрологии и минералогии // Геология и геофизика, 2020, т. 61 (5—6), с. 607—616.
- Добрецов Н.Л., Метелкин Д.В., Василевский А.Н.** Характерные свойства магнитного и гравитационного полей Земли, взаимосвязанные с глобальной и региональной тектоникой // Геология и геофизика, 2021а, т. 62 (1), с. 10—30.
- Добрецов Н.Л., Буслов М.М., Василевский А.Н., Жмодик С.М., Котляров А.В.** Первые итоги и перспективы нового подхода к исследованию активных геологических процессов с использованием

космических и наземных инструментальных измерений (на примере Камчатки и Центрально-Азиатского горного пояса) // Геология и геофизика, 2021б, т. 62 (1), с. 58—84.

Егорушкин И.И., Кулаков И.Ю., Шапиро Н.М., Гордеев Е.И., Яковлев А.В., Абкадыров И.Ф. Структура верхней коры под вулканами Ключевской группы по данным шумовой томографии // Геология и геофизика, 2021, т. 62 (1), с. 85—102.

Кузьмин М.И., Ярмолюк В.В. Изменение стиля тектонических движений в процессе эволюции Земли // ДАН, 2016, т. 469, № 6, с. 706—710.

Кулаков И.Ю., Добрецов Н.Л., Бушенкова Н.А., Яковлев А.В. Форма слэбов в зонах субдукции под Курило-Камчатской и Алеутской дугами по данным региональной томографии // Геология и геофизика, 2011, т. 52 (6), с. 830—851.

Метелкин Д.В. Кинематическая реконструкция раннекаледонской аккреции на юго-западе Сибирского палеоконтинента по результатам анализа палеомагнитных данных // Геология и геофизика, 2013, т. 54 (4), с. 500—522.

Полянский О.П., Каргополов С.А., Бабичев А.В., Ревердатто В.В. Высокоградиентный метаморфизм и анатексис в Телецко-Чулышманском поясе (Горный Алтай): новые данные о возрасте, оценка РТ-параметров и термотектоническая модель // Геология и геофизика, 2019, т. 60 (12), с. 1775—1796.

Симонов В.А., Конторович В.А., Котляров А.В., Сараев С.В., Филиппов Ю.Ф., Ступаков С.И. Условия развития палеозойского базальтового и пикритового магматизма Западной Сибири // Геология и геофизика, 2020, т. 61 (11), с. 1476—1498.

Симонов В.А., Добрецов Н.Л., Котляров А.В., Карманов Н.С., Боровиков А.А. Особенности кристаллизации минералов на разных стадиях развития магматизма вулкана Горелый (Камчатка): данные по расплавленным и флюидным включениям // Геология и геофизика, 2021, т. 62 (1), с. 103—133.

Сорокин А.А., Кадашникова А.Ю., Пономарчук А.В., Травин А.В., Пономарчук В.А. Возраст и генезис золото-серебряного месторождения Покровское (Дальний Восток России) // Геология и геофизика, 2021, т. 62 (1), с. 165—176.

Шацкий В.С., Скузоватов С.Ю., Рагозин А.Л. Изотопно-геохимические свидетельства коровой контаминации протолитов эклогитов кокчетавской субдукционно-коллизонной зоны // Геология и геофизика, 2018, т. 59 (12), с. 1958—1978.

Ярмолюк В.В., Кузьмин М.И., Донская Т.В., Гладкочуб Д.П., Котов А.Б. Переходный период в геологической истории Земли: между 3 и 2 млрд лет // Геология и геофизика, 2021, т. 62 (1), с. 31—57.

Dobretsov N.L., Vernikovskiy V.A. Mantle plumes and their geologic manifestations // Int. Geol. Rev., 2001, v. 43, № 9, p. 771—787.

Dobretsov N.L., Kirdyashkin A.G., Kirdyashkin A.A., Vernikovskiy V.A., Gladkov I.N. Modelling of thermochemical plumes and implication for the origin of the Siberian traps // Lithos, 2008, v. 100, p. 66—92.

Koulakov I., Gordeev E.I., Dobretsov N.L., Vernikovskiy V.A., Senyukov S., Jakovlev A., Jaxybulatov K. Rapid changes in magma storage beneath the Klyuchevskoy group of volcanoes inferred from time dependent seismic tomography // J. Volcanol. Geotherm. Res., 2013, v. 263, p. 75—91.

Поступила в редакцию 29 октября 2020 г.