

## ПЕРСОНАЛИИ

УДК 553.311 + 504.4+551.1/4

### К ТЕОРИИ ФОРМИРОВАНИЯ И ПРОГНОЗА МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ



А.В. Мананков<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Томский государственный архитектурно-строительный университет, Томск, Россия

<sup>2</sup> Национальный исследовательский Томский государственный университет, Томск, Россия

Статья подготовлена к 100-летию юбилею со дня рождения яркого и самобытного человека, каким был Борис Маркович Тюлюпо, профессор кафедры минералогии и кристаллографии Томского государственного университета. Отдавая дань светлой памяти этого замечательного незаурядного человека и большого ученого, я коснусь главных научных идей Б.М. Тюлюпо, которые активно развиваются в научных разработках его учеников, в учебниках и учебных пособиях преподавателей Томского университета при изучении месторождений, в материаловедении и технике.

**Ключевые слова:** рудная геология, контактовый метасоматоз, магнетит, системность исследований, генетико-информационная минералогия, пространственно-замкнутые динамические структуры.

*Посвящается памяти Бориса Марковича Тюлюпо*

#### Введение

По результатам анализа развития науки раскрывается ведущая роль идей одного из основателей Томской научной школы рудной геологии – профессора Томского государственного университета Бориса Марковича Тюлюпо. Научное наследие профессора Б.М. Тюлюпо, достигнутый уровень в области методологии, является фундаментальной основой для минералогии в рудной геологии второй половины XX в. Его системный комплексный подход предопределил рождение тенденций развития науки от преодоления дифференциации минералогических исследований к интеграции минералогического знания с другими геологическими науками, а также теориями и методами современной физики и химии.

В свое время М.В. Ломоносов ратовал за топографическую минералогию нашей страны. Ровно через 150 лет накопленный опыт исследования месторождений, поисков топоминералогических и пространственно-временных закономерностей и взаимосвязей минералов позволил Б.М. Тюлюпо продемонстрировать минерагению как фундаментальную науку в системе геологических, материаловедческих и технических наук.

Минералогия – научная основа металлогенических построений, прогноза, поисков и оценки месторождений. На основе минерагении наиболее полно выявляются знания о физико-химических условиях поведения полезных и сопутствующих элементов,

формировании и распределении рудных минералов, условиях возникновения рудной вкрапленности, рудной минерализации и рудных тел.

На основе полученных знаний Б.М. Тюлюпо создает авторскую систему и классификацию минералогическо-генетических типов железорудных месторождений Кузнецкого Алатау, позволившую разработать новые модели последовательности минералообразования в зонах контактового метасоматоза магнетитовых месторождений, рудогенеза и обосновать наиболее объективные геолого-структурные и минералогическо-геохимические критерии разных типов железорудных месторождений и закономерности их локализации в пределах Кузнецкого Алатау.

Основные идеи профессора Б.М. Тюлюпо не потеряли актуальности за прошедшие десятилетия. Его методология, основанная на системной общности и комплексности, является фундаментальной основой, востребованной и сейчас, в условиях перехода к информационным технологиям.

#### Достижения кибернетики и системологии в рудной геологии

В своих научных исследованиях и в специальных курсах «Металлогения», «Полезные ископаемые» Б.М. Тюлюпо демонстрировал умение наиболее глубоко и объективно, часто с фирменными, присущими только ему формами амбициозности и иронии, оценивать и сравнивать особенности существующих

генетических подходов, теоретических представлений, анализируя их состоятельность в контексте новых веяний фундаментальных наук. Зная коллектив кафедры минералогии и кристаллографии изнутри, я со студенческих лет занимался переводом статей из двух журналов, выписываемых профессором Иваном Кузьмичом Баженовым, где я начал работать в 1961 г., и могу заверить, что Б.М. Тюлюпо был самым читающим и по-настоящему эрудированным ученым. Борис Маркович в те годы основные журналы геологических наук выписывал на дом, также регулярно посещал Научную библиотеку ТГУ, интересуясь новинками периодических изданий, материалами научных конференций и абонементного отдела. Вместе с тем замечу, что для него, его рукописей самым важным, по моим воспоминаниям, был вердикт Кирилла Владимировича Иванова – всеми уважаемого и сверх меры деликатного доцента кафедры петрографии.

На волне бума кибернетики и системного анализа в научной сфере в 60-е гг. прошлого века возродилась на новом уровне идея о всеобщей системности. Ее суть – в единстве мира, в единстве природы и человека. Поэтому мы обязаны подчиняться общим законам мироздания независимо от того, с какой стороны осуществляем взаимодействие с ним. Таких сторон все больше и больше. В каждой свои большие и маленькие проблемы. Для их разумного разрешения требуются очень серьезные современные профессиональные знания. А из системной общности мира родился соответствующий универсальный алгоритм последовательности действий по решению любых проблем в любой профессии. В эти годы Б.М. Тюлюпо вел студенческий научный кружок по минералогии и геохимии. Вспоминаю свой доклад по изотопии в геологии. Эрудиция, природная любознательность и целеустремленность профессора позволили ему разработать методологию системного анализа для своей профессии. Конечно, на это ушли годы, он давал мне свое глубоко научное исследование аспирантского времени о творческих муках Д.И. Менделеева при создании системы периодичности химических элементов.

Над своей докторской диссертацией Б.М. Тюлюпо работал в период ускоряющегося роста требований к геологическим наукам со стороны базовых отраслей экономики и расцвета новых геологических теорий и методов. В это время рудная геология делала переход от преимущественно эмпирического к системному уровню исследований. Концептуальное отличие нового этапа заключается в том, что он породил возможность изучения обратных связей между взаимно обусловленными компонентами систем. В качестве триггерных эффектов в рудной геологии для каждого объекта с позиции многоуровневого системного анализа начали целенаправленно

исследовать широкий круг факторов. От геофизических особенностей и геодинамических условий взаимодействия геохимически специализированных интрузий с вмещающими породами, реализуемых в определенные этапы развития земной коры, фациальной зональности дорудных, сорудных и пострудных скарнов и метасоматитов до степени подвижности основных и примесных химических элементов, в частности сидерофилов, щелочей, S, F, Cl и др. Я убежден, в становлении этой концепции роль идей профессора Томского государственного университета Б.М. Тюлюпо трудно переоценить. Разработанная методология послужила фундаментом создания концепции системности в рудной геологии и стала научной основой Томской рудно-геологической школы Б.М. Тюлюпо, сохранившей и через 50 лет свое научное значение.

По представлениям профессора Тюлюпо, специфика рудной геологии, по сути, в том, что природный объект – рудное месторождение является сложной мегасистемой с целым набором входящих в нее систем разного масштаба и уровня: геологической, геодинамической, петрологической, металло- и минерогенической, геохимической, рудно-структурной, физико-химической и т.п. Эти подсистемы взаимосвязаны между собой с помощью определенного количества цепей прямых и обратных связей (отрицательных и положительных). Процессы, протекающие в таких сложных мегасистемах, слабо детерминированы, чаще стохастичны. А стохастические процессы не являются чисто случайными, но содержат в себе случайность в той или иной степени. В итоге все подсистемы и уровни как-то взаимообусловлены друг с другом, они создают настоящее переплетение закономерного и случайного и этим формируют мегасистему в виде реального рудного поля в реальном геологическом пространстве и времени.

#### **Минерогения и классификация контактово-метасоматических месторождений**

Примерно с таким методологическим багажом мы приступили в 1961 г. к изучению магнетитовых месторождений Ташелгино-Майзасской группы Горной Шории с уникальными метасоматитами и рудами, где отработали шесть полевых сезонов (рис. 1, 2). В полевых отрядах работали по два доцента, младших научных сотрудника (аспиранты по совместительству), остальные – лучшие из лучших студенты-дипломники. Мы ежегодно «выдавали нагора» толстенные научные отчеты, которые сами и защищали в Западносибирском геологическом управлении. Начиная с первого отчета я делал доклады на заседаниях научно-технического совета, а Борис Маркович изредка режиссировал, подкрепляясь таблетками валидола.

Понимая, что только новые данные порождают новые идеи, на кафедре начали появляться первые (из основных) аналитические методы исследования: силикатный, полуколичественный спектральный, рентгенофазовый и изотопный анализы. Тогда же был приобре-

тен первый микротвердометр ПМТ-3. В теоретическом плане нами был освоен метод физико-химического анализа парагенезисов минералов согласно теории академика Д.С. Коржинского и развит для изучения одновременно образующихся метасоматических зон.



**Рис. 1. Рабочий стол на свежем воздухе**

**Fig. 1. Outdoor work table**



**Рис. 2. Полевой отряд ТГУ-61**

**Fig. 2. TSU Field Team-61**

В полевых и камеральных работах Б.М. Тюлюпо кропотливо выискивал и добивался обнаружения вещественных закономерностей, выделения призна-

ков связи, зональности в пределах подсистем рудных полей – геолого-структурной, петрогенетической, минералого-геохимической. Синтез этих ре-

зультатов служил основой для поиска системных знаний о физико-химических условиях поведения железа и сопутствующих элементов, формирования и зонального распределения рудных минералов (и их парагенезисов), условий возникновения рудной вкрапленности, рудной минерализации и рудных тел.

В докторской диссертации «Минералогия и вопросы генезиса магнетитовых месторождений осевой зоны Кузнецкого Алатау», после скрупулезного описания минералов, около 120 страниц занято сравнительной характеристикой различных гипотез поведения железа, условий генерации магнетита и сопутствующих рудных компонентов в разновозрастных контактово-метасоматических образованиях месторождений осевой зоны Кузнецкого Алатау [Тюлюпо, 1968]. В конце работы приводятся исключительно важные выводы, касающиеся всех магнетитовых месторождений: *«...складчатость, разломы, магматизм и рудообразование связаны и взаимно обусловлены. Образование концентраций металлов – процесс сложный и длительный, поэтому рассматривать его необходимо с учетом всей истории геологического развития того или иного региона. В частности, решение этого вопроса тесно связано с выяснением места и условий зарождения магмы, с проблемами генезиса интрузивных пород.*

*Первопричиной складчатости и магматизма являются глубинные процессы, происходящие на границе с поверхностью Мохоровичича. Образование месторождений полезных ископаемых также обусловлено процессами, идущими в области этой границы.*

*Таким образом, исходя из современных представлений о процессах, идущих в верхней части оболочки Земли, учитывая наблюдения в условиях современной вулканической деятельности и используя последние достижения геофизики, термодинамики, физики, физической химии, мы приходим к выводу о существовании глубинном происхождении рудоносных растворов и металлов. Поступление этих растворов в верхние горизонты земной коры, в участки концентрации рудных компонентов может происходить различными способами и продолжаться длительное время. Большая часть постмагматических растворов связана с интрузивными массивами парагенетически».*

В диссертации Б.М. Тюлюпо на основе своей системной концепции обоснована классификация генетических типов железорудных месторождений региона, предложены новые модели последовательности минералообразования в зонах контактового метасоматоза магнетитовых месторождений, рудогенеза, а также геолого-структурные и минералогеохимические критерии генетических типов железорудных месторождений и закономерности их локализации в пределах Кузнецкого Алатау.

### Развитие идей и методологии профессора Б.М. Тюлюпо

Основные результаты и выводы диссертации не потеряли актуальности за уже прошедшие 50 лет. Они и сейчас соответствуют уровню мировых достижений в рудной геологии. Нельзя не отметить организаторские способности Б.М. Тюлюпо в полевых условиях, его завидный энтузиазм при камеральных исследованиях, особенно касающихся диагностики рудных минералов. Он активно участвовал в работе диссертационных советов, редактировании трудов конференций и научных сборников. Обладая особым магнетизмом, он воспитал большой коллектив ученых. На методологической основе профессора Б.М. Тюлюпо последующие поколения исследователей (М.П. Мазуров, Г.Б. Князев, С.С. Коляго, Л.Н. Коваленко, Е.К. Коляго, М.П. Астафьев, В.М. Чекалин, В.В. Сыроватский, В.Е. Хохлов, И.Г. Резников, А.А. Зубков, А.В. Поднебесных и др.) продолжают искать железные руды, используя все более наукоемкие закономерности формирования зон контактового метасоматоза, геохимической специализации магм, типоморфных особенностей минералов, участвующих в скарно- и рудообразовании. При этом они используют новые методы и возможности минералогии и их интеграции с другими науками.

В последнее время в системный анализ рудной геологии все увереннее входят компьютерные технологии. С помощью передовых компьютерных программ создаются совершенные геолого-генетические модели скарново-магнетитовых месторождений, модели для количественного локального прогноза магнетитовых руд, в том числе и скрытого оруденения. Этот процесс не обошел и учеников профессора Б.М. Тюлюпо (Г.Б. Князев, А.А. Зубков, А.В. Поднебесных и др.).

Подходя к современному этапу теоретической рудной геологии, которая развивается на основе результатов космических исследований и достижений фундаментальных наук, можно смело констатировать, что научное наследие профессора Б.М. Тюлюпо является определяющим для минералогии в рудной геологии второй половины XX в. Его системный комплексный подход предопределил рождение тенденций развития науки от преодоления дифференциации минералогических исследований к интеграции, к синтезу минералогического знания с геологическими науками, а также теориями и методами современной физики и математики.

*Привлечение идей И. Канта в создание резонансно-информационной парадигмы.* За более чем полвека космической эры мы узнали о Земле гораздо больше, чем за всю предыдущую историю. Конец XX в. совпал с осознанием физической ограничен-

ности биосферы и евклидова пространства. Начинается трансформация науки со сменой традиционного дискретно-атомарного подхода познания на более целостный резонансно-полевой метод, где форма систем получает фундаментальное значение. Результаты космических исследований, сравнительной планетологии, физической геохимии, астроминералогии [Мананков, 2016; Пушаровский, Пушаровский, 2016] привели к применению синергетики и других, например, макрокинетических подходов, развивающих механизмы связей между отдельными частями сложных комплексов. Рождающаяся парадигма носит информационный характер, что в отношении природных систем и вещества выражается в создании новой, более современной методологии для поисков причин иерархической соподчиненности и структурной упорядоченности. Поэтому неизбежно расширяется поле охвата и количество факторов, что рождает новые теории.

Многочисленные дискуссии в науках о Земле свидетельствуют о значительном объеме накопленного эмпирического материала. Однако рациональный, основанный на логическом анализе синтез имеющихся данных не является достаточным условием для генерации адекватных представлений, что в самом общем виде установил в свое время И. Кант. Формирование нового знания необходимо связано с привлечением «иррациональных» идей и моделей. Иррационализм последних, как правило, снимается следующими этапами процесса познания либо есть следствие переноса представлений отдаленных научных отраслей и по сути иррациональным не является. Сейчас одно из таких интегрирующих научных направлений представляет *голографическая геодинамика* [Локтюшин, Мананков, 1996; Shelli, 2016; Мананков, Локтюшин, 2000], позволяющая исследовать геологические структуры и физические поля как пространственно-замкнутые динамические структуры [Мананков, 2018; Manankov, 20196].

В природе реальные объекты, располагающиеся строго периодически по волновым принципам, встречаются повсеместно в явлениях самого несопоставимого масштаба – от космических до микроскопических. Развитие методологии системного анализа и участие в них низкоэнергетического протонирования подтверждается новыми теориями, например, *электронно-протонная теория* – фундаментальная основа физико-химических процессов выщелачивания оксидных минералов в гидрометаллургии [Кириянов, Горичев, 2006]. Технические устройства с минералами слоистой структуры для протонных мембран, с комбинированными источниками ионов, протонов нашли применение при обработке алмазов, других ювелирных минералов [Kondrat'yev, Turchin, 1994; Турчин, Радько, 2001 и др.].

Первое представление о мире как о голограмме, подтвердившее наши результаты 20-летней давности, появилось в квантовой механике в результате фундаментального открытия XX в. – корпускулярно-волнового дуализма. Оно принадлежит ученым-физикам Дэвиду Бому и Карлу Прибраму, чьи идеи потрясли незыблемость рационализма классиков [Shelli, 2016]. Следующее открытие о скорости процессов, превышающей принятую за максимум, группы ученых под руководством Э. Аспекта при университете в Париже в 1982 г. также относится к одним из самых значительных в XX в. Они обнаружили, что в определенных условиях элементарные частицы, например протоны, способны мгновенно сообщаться друг с другом независимо от расстояния между ними. Проблема этого открытия в том, что оно нарушает постулат Эйнштейна о предельной скорости распространения взаимодействия, равной скорости света. Затем волновую идею подхватили и развивали М. Талбот, К. Хоган, М. Рис и другие ученые и философы [Телбот, 2004 и др.]. Большой вклад в становление голографической парадигмы внес астрофизик Н.А. Козырев, в первую очередь – его научные открытия в планетологии и теории времени [Козырев, 1951].

Новые идеи профессора К. Скендериса с коллегами из Кембриджского университета привели к разработке математической модели, что позволило ему в 2012 г. войти в двадцатку самых выдающихся ученых мира и удостоиться солидной премии. Модель построена с учетом предположения, что у Вселенной на фундаментальном уровне на одно меньше измерений, доступных науке, и она подчиняется законам, похожим на электромагнетизм [Хель, 2013]. Несомненно, объяснение есть всему, но в пределах человеческого разума. Для доказательств нужны факты, подобные открытию Э. Аспекта. Как ни печально для классиков, но они есть. Так, недавно молодой русский ученый М. Лукин из Гарвардского университета осуществил прорыв в постройке квантового компьютера. Найден подход к созданию фотонной материи – нового вида за счет открытия особых фотонных связей [Попсулин, 2012].

В пределах земной коры волновые принципы воплощены повсеместно. Это – сдвиговые структуры, проявляющиеся в ритмичном чередовании горных хребтов, складчатые дислокации массивов пород, ритмично-полосчатые или письменные узоры минеральных агрегатов, полосчатые и зональные узоры агатов, колломорфные микротекстуры природных и синтетических минералов. Профессор кафедры минералогии Томского политехнического университета Алексей Михайлович Кузьмин подобные структурные проявления изучал более 30 лет и систематизировал в своей докторской диссертации «Периодически-ритмические явления в минералогии и геоло-



гии» еще 70 лет назад. Только в 2019 г. опубликована диссертация А.М. Кузьмина благодаря усилиям его любимого ученика – доцента НИ ТПУ Анатолия Яковлевича Пшеничкина и при поддержке и содействии Томского отделения российского минералогического общества [Кузьмин, 2019].

Попытки собственно волновой интерпретации сверхструктур конденсированных сред тоже принимались неоднократно. Авторы работы [Панин и др., 1990] предприняли еще одну такую с применением формализованного подхода. В результате получены уравнения типа деформаций смещения и сдвига, примененные Эйлером в теории упругости и позднее Максвеллом в своей электромагнитной теории. Следует отметить, что классики неоднократно подчеркивали ограниченность этих уравнений. Но еще важнее – эти уравнения уходят от описания вещества к описанию пространства со специфическими свойствами. Ограничения теории Эйлера–Максвелла, скорее всего, связаны с локальной применимостью евклидовой геометрии. Преодоление ограничений возможно на пути торовой интерпретации римановского пространства в евклидовом.

Такой подход позволяет при описании любых вещественных проявлений как замкнутых динамических структур рассматривать их как динамические структуры, которые являются результатом автоинтерференции волновых возмущений пространства. Пространство структурируется областями конструктивной и деструктивной интерференции, причем области конструктивной интерференции обладают признаками вещества. Их взаимодействие порождает структурирование следующих иерархических уровней пространства и определяет единый механизм формирования вещественных динамических систем любого масштаба.

Планетное тело Земли как единая структурированная система содержит в себе замкнутые подсистемы, связанные процессами обмена. Последние включают как вещество, так и взаимообусловленные физические поля. В геологии планеты ведущим процессом обмена является глобальный геологический перенос вещества и энергии. В масштабе геологического времени этот процесс привел к структурированию тела эллипсоида как в радиальном направлении (образование сферических оболочек), так и внутри оболочек. Отношение расстояний между внутренними геосферами (с учетом последних уточнений) можно считать соответствующими волновым числам установившихся колебаний в вертикальном направлении. По такой же циклической схеме происходят процессы обмена между структурными элементами всех более мелких иерархических уровней. В рамках резонансно-полевой теории, до сих пор в петрологии прогрессивный «проект верхней мантии и плюмов» превращается в частную проблему гло-

бальной геодинамики [Мананков, 2018; Manankov, 2019a, 2019b, 2019c], создаваемой на голографических принципах организации вещества [Локтюшин, Мананков, 1996; Мананков, Локтюшин, 2000, 2018].

В объеме земной коры химическая дифференциация при участии автоколебательных длиннопериодических процессов за счет протонно-гидратационного механизма фиксируется в периодических структурах разного масштаба: от ритмически расслоенных рудно-магматических комплексов, рудных месторождений до локальных образований в виде мономинеральных конкреций, жеод и т.п. Периодическо-ритмические явления в минералогии и геологии, выявленные А.М. Кузьминым, теперь находят адекватное научное объяснение.

В целом с участием протонно-гидратационного механизма идут практически все процессы минералообразования в литосфере и на ее поверхности. Их масштабы, благодаря низкоэнергетической активации процессов, значительно превышают те, что следуют из традиционных термодинамических и основанных на них геохимических представлений.

В процессах обмена и структурообразования, по теории академика Д.С. Коржинского, важнейшую роль играют диффузионные и инфильтрационные потоки. У любого вещественного потока существуют замкнутые векторные поля, которые могут или стабилизировать исходный поток, или, напротив, привести к его нелинейности. Последняя возникает при нестационарных условиях, когда векторные поля имеют сжимающий характер для исходного потока, что провоцирует возникновение вихревых потоков вещества.

Обычно в крупных масштабах имеет смысл рассматривать полевые структуры электромагнитной и гравитационно-кинетической природы. В случае электронейтральности вещественных потоков векторное поле представляет собой поле момента импульса, которое при значительных интенсивностях потоков сопровождается аномальными скоростями в геотектонических и тектономагматических процессах. Яркими проявлениями последних выступают землетрясения, вулканизм и катастрофические подвижки в земной коре. Эти катастрофические процессы, как и прочие, менее динамичные, сопровождаются миграцией химических компонентов и генерацией минералов. Процессы квазистационарного развития минералов в природе и технических системах, как правило, имеют *гидратационный и протонно-гидратационный механизмы*.

Эти два механизма неразрывно связаны и, порождая друг друга по волновому принципу, вызывают, например, в остывающем магматическом очаге ритмическую сменяемость этапов высокотемпературного протонирования и гидратации. Такая ритмика проявляется в периодическом изменении кине-

тических параметров как по пространству геологического тела, отдельных минералов или кристаллизатора технологической установки, так и во времени для локальных их подсистем и участков. В итоге за счет циклической смены протонно-гидратных условий формируются кристаллические агрегаты, а на фоне остывания магм и расплавов создаются периодические зональности в строении интрузивного массива с набором полосчатости, слоев и фаций в продуктах минерало- и рудообразования. В более сложных ситуациях, например, при формировании пространственно связанных кварцевых и опаловых жил, возможно, имеем дело с различными временными этапами силификации и более поздней минерализации, обусловленными гидратацией продуктов протонной деструкции вмещающих пород [Мананков, Григорьев, Бирюков, 1992].

По кинетике и энергетике такие процессы несоизмеримы с классической химической ионной сборкой, их необычно низкая энергетика объясняется по-разному. Но чаще ссылаются на роль строительных надатомных наноблоков – прима-тел [Чепижный, 1988]. Мы экспериментально показали ведущую роль здесь механизма спинодального распада, что позволило открыть новый класс материалов и получить десятки патентов на составы и способы синтеза. Эти материалы завоевали две серебряные и две бронзовые медали ВДНХ СССР и международные медали [Мананков, Горюхин, Локтюшин, 2002].

Наиболее актуальным является проблема об *источниках протонов*, управляющих процессами дифференциации и структурирования вещества. Частично источник протонов очевиден, он связан с активностью воды, отдающей протон в процессах взаимодействия по механизму гидролиза. Однако такой механизм не в состоянии обеспечить выход за пределы локального химического равновесия и не является основой пространственно-временной сегрегации минеральных новообразований.

На существование глобальных процессов, порождающих зарядовую, в том числе и протонного характера асимметрию любого масштаба, указывают многие исследователи. Например, В.И. Вернадский, а позже В.Н. Ларин и ряд других считают протонные эманаии внутренних частей планеты Земля связанными с разложением протопланетных гидридов [Вернадский, 1960; Ларин, 1980]. В плазмо-газовой модели первичной конденсации источником протонов является сверхплотное плазменное ядро [Кузнецов, 1984]. Другая, также экзотическая возможность генерирования протонов связана с рождением вещества, в первую очередь протонов, из пространства-времени [Козырев, 1958].

Не исключая указанных источников из числа вероятно возможных, мы развиваем предложенную ранее динамическую модель [Мананков, 2016]. В динамической вихревой структуре, каковой является

Земля [Сараев, 1976], потоки вещества претерпевают масштабную зарядовую дифференциацию под воздействием локальных и планетарного масштаба магнитных полей. Протоны, обладая высочайшей подвижностью, формируют в результате магнитной сепарации собственные насыщенные потоки. Протонная продувка сопровождается в глубинных слоях земной коры и верхней мантии формированием канальных и очаговых магматических образований, стремительно развивающихся во времени. Здесь реализуются процессы высокотемпературного протонирования и гидратации, которые являются одной из важнейших причин петрогеохимической специализации, дифференциации, минерагенеза и рудообразования. Значительная доля протонов перемещается по ослабленным зонам в верхние горизонты коры, где протонно-гидратационный механизм реализуется в формировании рудных контактово-метасоматических, гидротермальных и углеводородных месторождений.

Контролируемость процессов минерагенеза протонными потоками один из первых подметил академик Д.С. Коржинский. Свои идеи он представил в гипотезе *опережающей волны кислотности*, в которой кислотные компоненты движутся быстрее, чем основания, и это порождает волнообразный процесс химической дифференциации [Коржинский, 1957, 1982]. Трудными сотрудниками института экспериментальной минералогии РАН теоретическая гипотеза получила экспериментальное подтверждение [Жариков, 1968, 1986], хотя вопрос о высокой подвижности сильных кислот остался открытым. Примерно в то же время волновой характер изменения кислотно-щелочных свойств расплавов и растворов было предложено объяснять *кажущимся изменением кислотности* в результате понижения температуры [Рябчиков, Когарко, 1963; Рябчиков, 1967].

Реальное соотношение обоих механизмов, скорее всего, равнозначно и проявляется совместно, так как в первом и втором случае кислотностью растворов опережающей волны управляют на порядок более подвижные по сравнению с анионами протонные потоки. В первой гипотезе протонные потоки обеспечивают «подвижность кислот», а во второй они делают кажущееся изменение кислотности реально действующим. В обоих случаях работает протонный механизм, позволяющий без привлечения представлений о прерывистом или нестационарном характере растворов описывать и объяснять процессы переноса, концентрации элементов и образования зональных тел, ритмично-полосчатых текстур продуктов минерало- и рудообразования. Нестационарность же возникает вследствие скачкообразного изменения донорно-акцепторных свойств растворителя.

Потоки стационарные, попадая во внешнее для них магнитное поле, претерпевают ионную диффе-

ренциацию, проявляющуюся как бы в пространственном разделении движущихся зарядов. Эти заряды образуют самостоятельные потоки, которые сопровождаются электромагнитными явлениями. В частности, собственные магнитные поля потоков увеличивают их плотность. В итоге происходит канализационный перенос вещества, что стимулирует развитие трубок магматического прорыва с продуктами интенсивного минерало- и рудообразования (рис. 3).

Широко обсуждавшиеся в литературе возможности протонной эманации имеют принципиальное значение для познания особенностей процессов электромагнитного структурирования верхних обо-

лочек планеты, создания канальных систем переноса вещества, реакционных зон метасоматоза и формирования рудных и нерудных высокодифференцированных образований.

В контакте с магматическими диатремовыми прорывами в результате катастрофического развития электрических разрядов такие протонные потоки обеспечивают низкоактивационные, на порядки меньше известных термодинамических параметров, процессы минералого-геохимических превращений (рис. 4). В результате этих процессов водородной продувки, формируются месторождения с высококонцентрированными рудными телами, вплоть до самородных (золото, платина, железо и т.п.)

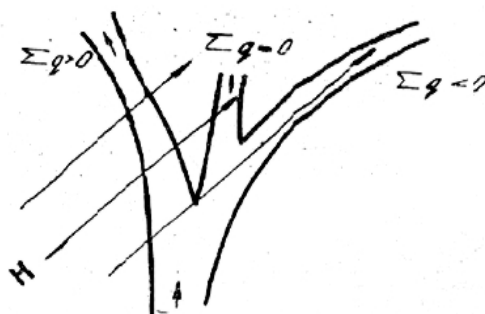


Рис. 3. Анионно-катионная дифференциация флюидных масс во внешнем магнитном поле

Fig. 3. Anionic-cationic differentiation of fluid masses in an external magnetic field

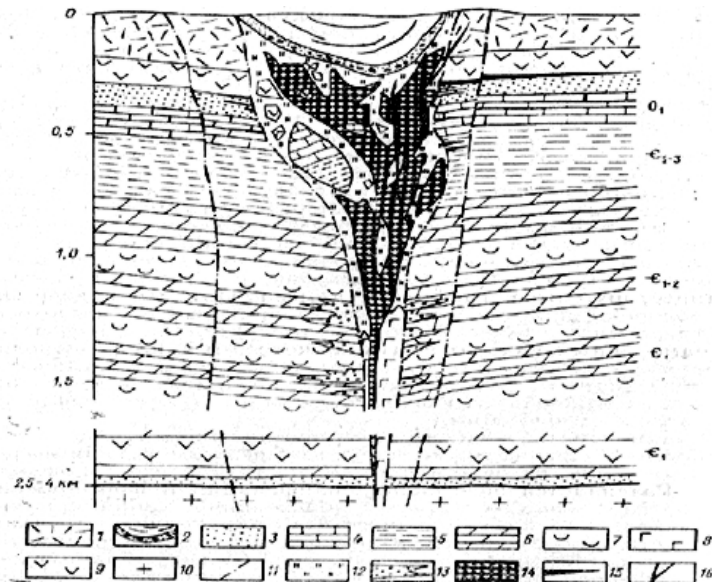


Рис. 4. Обобщенная модель строения магнетитового месторождения в магматогенно-эксплозивной трубке, Сибирская платформа [Синяков, 1994]

1 – туфы; 2 – тонкий слой вулканомиктовых алевролитов с обломками магнетитовой руды; 3 – песчаники; 4 – известняки; 5 – аргиллиты и алевролиты; 6 – доломиты; 7 – каменная соль; 8 – сорудные базальтоиды диатремовой ассоциации; 9 – долериты; 10 – породы кристаллического фундамента; 11 – тектонические разломы; 12 – метасоматиты рудной зоны; 13 – скарны магниевые и известковые; 14 – магнетитовые руды; 15 – стратиформные рудные залежи; 16 – крутопадающие рудные жилы

Fig. 4. A generalized model of the structure of a magnetite deposit in a magmatogen-explosive tube, Siberian Platform [Sinyakov, 1994]

1 – tuffs; 2 – a thin layer of volcanomict siltstones with fragments of magnetite ore; 3 – sandstones; 4 – limestones; 5 – mudstones and siltstones; 6 – dolomites; 7 – rock salt; 8 – ore basaltoids of the diatreme association; 9 – dolerites; 10 – rocks of the crystalline basement; 11 – tectonic faults; 12 – metasomatites of the ore zone; 13 – magnesian and calcareous skarn; 14 – magnetite ores; 15 – stratiform ore deposits; 16 – steeply falling ore veins



Эндогенные протонные потоки вследствие их канализации могут фиксироваться традиционными электрофизическими методами, результаты которых потребуют новой интерпретации. Также изучение остаточной намагниченности горных пород в зонах протонных каналов может свидетельствовать об их локализации, указывая, соответственно, на принципиальную возможность обнаружения высокодифференцированных рудно-минеральных образований. Характер намагниченности пород должен отражать вихревое распределение векторов, что, в свою очередь, может вносить искажения и ошибки при традиционной интерпретации палеомагнитных данных.

### Заключение

В 60-е гг. прошлого века возродилась на новом уровне идея о всеобщей системности. Ее суть в единстве мира, в единстве природы и человека, а также в возможности раскрытия обратных связей внутри систем. Разработанная Б.М. Тюлюпо системная методология послужила фундаментом создания концепции системности в рудной геологии и стала научной основой Томской рудно-геологической

школы, которая сохранила свое научное значение и через 50 лет в современной информационно-волновой теории.

Сейчас на смену энергетической парадигме на основе термодинамического подхода создается новая – информационная парадигма. Она основывается на информационно-управляющем взаимодействии в системах, в том числе и в рудной геологии. На новом методическом и техническом уровне, но на фундаментальной основе методологии профессора Бориса Марковича Тюлюпо появляется возможность по-новому подойти к проблемам структурной организации вещества как в планетарном, так и на всех более низких иерархических уровнях, а также выработать современные эффективные гипотезы формирования рудных и прочих других месторождений полезных ископаемых и методы их прогнозирования, поиска и разведки. Они напрямую используются в оптимизации синтеза монокристаллов для лазерной техники и т.п., а также при создании концепции безотходного использования минерального сырья и новых многофункциональных материалов, начиная от наноминералов для стоматологии и заканчивая материалами для новой техники и строительства.

### ЛИТЕРАТУРА

- Вернадский В.И.** История минералов земной коры // Избр. соч. М. : Наука, 1960. Т. 4, кн. 2. С. 13–14.
- Жариков В.А.** Экспериментальное и теоретическое исследование фильтрационного эффекта. III. Электрокинетический механизм и возможная геохимическая роль // Метасоматизм и другие вопросы физико-химической петрологии. М. : Наука, 1968. С. 9–30.
- Жариков В.А.** Проблемы экспериментальной минералогии // Тез. докл. XI Всесоюз. совещ. по эксперим. минерал. Черноголовка, 1986. С. 64–95.
- Киприянов Н.А., Горичев Н.Г.** Электронно-протонная теория – фундаментальная основа физико-химического процесса выщелачивания оксидных минералов в гидрометаллургии // Вестник РУДН. Сер. Инженерные исследования. 2006. № 1 (12). С. 101–109.
- Козырев Н.А.** Теория внутреннего строения звезд и источники звездной энергии // Известия Крымской обсерватории. 1951. Т. 1. С. 54–83.
- Козырев Н.А.** Причинная или несимметричная механика в линейном приближении. Пулково, 1958. 41 с.
- Коржинский Д.С.** Режим кислотности постмагматических процессов // Изв. АН СССР. Сер. Геол. 1957. № 12. С. 3–12.
- Коржинский Д.С.** Теория метасоматической зональности. М. : Наука, 1982. 104 с.
- Кузнецов В.В.** Физика Земли и Солнечной системы (модели образования и эволюции). Новосибирск : ИГиГ СО АН СССР, 1984. 92 с.
- Кузьмин А.М.** Периодическо-ритмические явления в минералогии и геологии. Томск : STT, 2019. 335 с.
- Ларин В.Н.** Гипотеза изначально гидридной Земли. М. : Недра, 1980. 216 с.
- Локтюшин А.А., Мананков А.В.** Пространственно-замкнутые динамические структуры. Томск : Изд-во ТГУ, 1996. 123 с.
- Мананков А.В.** Астроминералогия – новая комплексная наука для решения сырьевых и экологических проблем биосферы // «Петрология магматических и метаморфических комплексов : материалы Всерос. конф. с междунар. участием. Томск: Изд-во томского ЦНТИ, 2016. Вып. 8. С. 204–211.
- Мананков А.В.** Волновые механизмы при формировании литосферы // Материалы Всерос. конф. с междунар. участием «Петрология магматических и метаморфических комплексов». Томск: Изд-во ЦНТИ, 2018. Вып. 10. С. 241–244.
- Мананков А.В., Горюхин Е.Я., Локтюшин А.А.** Волластонитовые, пироксеновые и другие материалы из промышленных отходов и неадекватного природного сырья. Томск : ТГУ, 2002. 168 с.
- Мананков А.В., Григорьев Ю.Г., Бирюков В.Г.** Месторождение опала в Томской области // Вопросы геологии Сибири. Томск : ТГУ, 1992. Вып. 1. С. 144–148.
- Мананков А.В., Локтюшин А.А.** Основные направления развития геодинамики // Проблемы геодинамики и минерализации Южной Сибири. Томск : Изд-во ТГУ, 2000. С. 5–15.
- Мананков А.В., Локтюшин А.А.** Твердофазное состояние в голографической модели вещества // Актуальные вопросы современной науки : сб. ст. по материалам X междунар. науч.-практ. конф. Уфа : Общество с ограниченной ответственностью Дендра, 2018. Ч. 1. С. 22–52.
- Панин В.Е., Гриняев Ю.В., Данилов В.И., Зуев Л.В. и др.** Структурные уровни пластической деформации и разрушения. Новосибирск : Наука, 1990. 254 с.

**Попсулин С.** Русский ученый из Гарварда осуществил прорыв в пространстве квантового компьютера // Издание о высоких технологиях. 06.07.2012. URL: [https://www.cnews.ru/news/top/russkij\\_uchenyj\\_iz\\_garvarda\\_osushchestvil](https://www.cnews.ru/news/top/russkij_uchenyj_iz_garvarda_osushchestvil) (дата обращения: 10.11.2019).

**Пушаровский Д.Ю., Пушаровский Ю.М.** Новый взгляд на состав и строение глубинных оболочек планет земной группы // Вестник Мос. ун-та. Сер. 4. Геология. 2016. № 1. С. 3–9.

**Рябчиков И.Д.** Термодинамические расчеты направленности метасоматических процессов // Геология рудных месторождений. 1967. Т. 9, № 6. С. 16–27.

**Рябчиков И.Д., Когарко Л.Н.** Влияние замены анионов на кислотность магматического расплава // Геохимия. 1963. № 3. С. 305–311.

**Сараев В.А.** Вихревые системы Земли. Томск, 1976. 166 с. Деп. В ВИНТИ № 3137–76 от 23.06.76.

**Синяков В.И.** Геолого-промышленные типы рудных месторождений. СПб. : Недра, 1994. 248 с.

**Турчин В.И., Радько В.Е.** Устройство для обработки алмазов. Патент РФ 2211760. Приоритет 31.05.2001. Опубл. 10.09.2003.

**Тюлюпо Б.М.** Минералогия и вопросы генезиса магнетитовых месторождений осевой зоны Кузнецкого Алатау : дис. ... д-ра геол.-минерал. наук. Томск, 1968. 297 с.

**Тэлбот М.** Голографическая Вселенная / перев. с англ. М. : София, 2004. 368 с.

**Хель И.** Голографическая Вселенная: новая теория пространства-времени? // Hi-News.ru. 03 июня 2013. URL: <https://hi-news.ru/science/golograficheskaya-vselennaya-novaya-teoriya-prostranstva-vremeni.html> (дата обращения: 15.12.2019).

**Чепижный К.И.** Новое в минералогии (теория минералогии). Л. : Наука, 1988. 146 с.

**Kondrat'yev B.K., Turchin V.I.** Combined ion source // Instruments and Experimental Techniques. 1994. № 3. P. 106–111.

**Manankov A.V.** Features of composition and plasticity of two asthenospheres of planet Earth // 7-th international Science Conference “Large Igneous Provinces (LIP – 2019)”. Tomsk : CSTI Publishing house, 2019a. P. 80–81.

**Manankov A.V.** Trigger effects of geodynamics and global toxication of the atmosphere // 7-th international Science Conference “Large Igneous Provinces (LIP – 2019)”. Tomsk : CSTI Publishing house, 2019b. P. 81–83.

**Manankov A.V.** Two genetic types of metallogenic zones in wave geodynamics // 7-th international Science Conference “Large Igneous Provinces (LIP – 2019)”. Tomsk : CSTI Publishing house, 2019c. P. 83–85.

**Shelli R. Joye.** The Pribram-Bohm hypothesis a topology of consciousness // Cosmos and History: The Journal of Natural and Social Philosophy. 2016. V. 12, № 2. P. 114–136.

#### Автор:

**Мананков Анатолий Васильевич**, доктор геолого-минералогических наук, профессор, кафедра охраны труда и окружающей среды, Томский государственный архитектурно-строительный университет, кафедра динамической геологии, геолого-географический факультет, Национальный исследовательский Томский государственный университет, Томск, Россия.

E-mail: mav.39@mail.ru

*Geosphere Research*, 2019, 4, 83–94. DOI: 10.17223/25421379/13/8

**A.V. Manankov<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup> *Tomsk State University of Architecture and Building, Tomsk, Russia*

<sup>2</sup> *National Research Tomsk State University, Tomsk, Russia*

### TO THE THEORY OF FORMATION AND FORECAST OF MINERAL DEPOSITS

The leading role of the ideas of one of the founders of the Tomsk Scientific School of Ore Geology - professor of Tomsk State University Boris Markovich Tyulyupo is revealed. Scientific heritage of Professor B.M. Tyulyupo, the achieved level in the field of methodology is the fundamental basis for mineralogy in ore geology of the second half of the twentieth century. His systematic integrated approach predetermined the birth of trends in the development of science from overcoming the differentiation of mineralogical studies to the integration of mineralogical knowledge with geological sciences, as well as theories and methods of modern physics and chemistry. The accumulated experience in the study of deposits of various scales, the search for topomineralogical and spatiotemporal patterns and interconnections of minerals allowed B.M. Tyulyupo demonstrate mineralogy as a fundamental science in the system of geological sciences. Mineralogy is the scientific basis of metallogenic constructions, forecasting, prospecting and evaluation of deposits. Knowledge about the physicochemical conditions of the behavior of iron and related elements, the formation and distribution of ore minerals, the conditions of occurrence of ore dissemination, ore mineralization and ore bodies based on systemic geologized mineralogy are most fully revealed. Deep scientific methodology allowed B.M. Tyulyupo creates an authoring system and classification of mineralogical and genetic types of iron ore deposits of the Kuznetsk Ala-Tau. To develop new models of the sequence of mineral formation in the zones of contact metasomatism of magnetite deposits, ore genesis. And, finally, to substantiate the most objective geological-structural and mineralogical-geochemical criteria of different types of iron ore deposits and the laws of their localization within the Kuznetsk Alatau. The main ideas of professor B.M. Tyulyupo has not lost relevance over the past decades. His methodology, based on systemic community and comprehensiveness, is the fundamental basis demanded now, in the context of the transition to information technology.

**Keywords:** *ore geology, contact metasomatism, magnetite, systematic research, genetic-informational mineralogy, spatially closed dynamic structures.*

### REFERENCES

Vernadskiy V.I. *Istoriya mineralov zemnoy kory* [History of Earth's crust minerals]// Izbr. soch. T. 4. Kn. 2. Moscow : Nauka, 1960. pp. 13–14. In Russian

- Zharikov V.A. *Eksperimental'noye i teoreticheskoye issledovaniye fil'tratsionnogo effekta. III. Elektrokineticheskiy mekhanizm i vozmozhnaya geokhimicheskaya rol'* [Experimental and theoretical study of the filtration effect. III. Electrokinetic mechanism and possible geochemical role] // *Metasomatizm i drugie voprosy fiziko-khimicheskoy petrologii*. Moscow: Nauka, 1968. pp. 9–30. In Russian
- Zharikov V.A. *Problemy eksperimental'noy mineralogii* [Problems of experimental mineralogy] // *Tez. dokl. XI Vsesoyuz. soveshch. po eksperim. mineral.* Chernogolovka, 1986. pp. 64–95. In Russian
- Kipriyanov N.A., Gorichev N.G. *Elektronno-protonnaya teoriya – fundamental'naya osnova fiziko-khimicheskogo protsessa vyshchelachivaniya oksidnykh mineralov v gidrometallurgii* [The electron-proton theory - a fundamental basis of physical and chemical process leaching oxide minerals in different mineral acids] // *Vestnik RUDN, ser. Inzhenernyye issledovaniya*, 2006. № 1 (12). pp. 101–109. In Russian
- Kozyrev N.A. *Teoriya vnutrennego stroyeniya zvezd i istochniki zvezdnoy energii* [Theory of the internal structure of stars and sources of stellar energy] // *Izvestiya Krymskoy observatorii*. 1951. T.1. pp. 54–83. In Russian
- Kozyrev N.A. *Prichinnaya ili nesimmetrichnaya mekhanika v lineynom priblihenii* [Causal or asymmetric mechanics in linear approximation]. Pulkovo, 1958. 41 p. In Russian
- Korzhin'skiy D.S. *Rezhim kislotsnosti postmagmaticheskikh protsessov* [The acidity regime of postmagmatic processes] // *Izv. AN SSSR. Ser. Geol.*, 1957. № 12. pp. 3–12. In Russian.
- Korzhin'skiy D.S. *Teoriya metasomaticheskoy zonal'nosti* [Theory of metasomatic zoning]. Moscow: Nauka, 1982. 104 p. In Russian.
- Kuznetsov V.V. *Fizika Zemli i Solnechnoy sistemy (modeli obrazovaniya i evolyutsii)* [Physics of the Earth and the Solar System (models of formation and evolution)]. Novosibirsk: IGIG SO AN SSSR. 1984. 92 p. In Russian.
- Kuz'min A.M. *Periodicheskio-ritmicheskiye yavleniya v mineralogii i geologii* [Periodic-rhythmic phenomena in mineralogy and geology]. Tomsk: STT. 2019. 335 p. In Russian.
- Larin V.N. *Gipoteza iznachal'no gidridnoy Zemli* [Hypothesis originally hydride of the Earth]. Moscow: Nedra. 1980. 216 p. In Russian.
- Loktyushin A.A., Manankov A.V. *Prostranstvenno-zamknutyie dinamicheskiye struktury* [Spatially closed dynamic structures]. Tomsk: Izd-vo TSU, 1996. 123 p. In Russian
- Manankov A.V. *Astromineralogiya – novaya kompleksnaya nauka dlya resheniya syr'yevykh i ekologicheskikh problem biosfery* [Astro-mineralogy is a new integrated science for solving the raw and environmental problems of the biosphere] // *Materialy Vseros. konf. s mezhdunar. uchastiyem «Petrologiya magmaticheskikh i metamorficheskikh kompleksov»*. Vyp. 8. Tomsk: Izd-vo TSNTI. 2016. pp. 204–211. In Russian
- Manankov A.V. *Volnovyye mekhanizmy pri formirovaniy litosfery* [Wave mechanisms in the formation of the lithosphere] // *Materialy Vseros. konf. s mezhdunar. Uchastiyem. «Petrologiya magmaticheskikh i metamorficheskikh kompleksov»*. Vyp. 10. Tomsk: Izd-vo tomskogo TSNTI. 2018. pp. 241–244. In Russian
- Manankov A.V., Goryukhin Ye.Ya., Loktyushin A.A. *Vollastonitovyie, piroksenovyie i drugie materialy iz promyshlennykh ot-khodov i nedefitsitnogo prirodnogo syr'ya* [Wollastonite, pyroxene and other materials from industrial waste and non-deficient natural raw materials]. Tomsk: TSU. 2002. 168 p. In Russian
- Manankov A.V., Grigor'yev Yu.G., Biryukov V.G. *Mestorozhdeniye opala v Tomskoy oblasti* [Opal deposit in the Tomsk region] // *Voprosy geologii Sibiri*. Vyp. 1. Tomsk: TGU, 1992. pp. 144–148. In Russian
- Manankov A.V., Loktyushin A.A. *Osnovnyie napravleniya razvitiya geodinamiki* [The main directions of development of geodynamics] // *Problemy geodinamiki i mineragenii Yuzhnoy Sibiri*. Tomsk: Izd-vo TSU, 2000. pp. 5–15. In Russian
- Manankov A.V., Loktyushin A.A. *Tverdogaznoe sostoyanie v golograficheskoy modeli veshchestva* [Solid state in a holographic model of matter] // *Sbornik statey po materialam X mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Aktual'nye voprosy sovremennoy nauki»*. CH.1. Ufa: Obshchestvo s ogranichennoy otvetstvennoyu Dendra, pp. 22–52. In Russian.
- Panin V.Ye., Grinyayev YU.V., Danilov V.I., Zuyev L.V. i dr. *Strukturnyye urovni plasticheskoy deformatsii i razrusheniya* [Structural levels of plastic deformation and fracture]. Novosibirsk: Nauka. 1990. 254 p. In Russian
- Popsulin S. *Russkiy uchenyy iz Garvarda osushchestvil proryv v prostranstve kvantovogo komp'yutera* [Russian Harvard Scientist Breakthrough Quantum Computer Space] // *Izdaniye o vysokikh tekhnologiyakh*. 06.07.2012. [Electronic resource] URL: [https://www.cnews.ru/news/top/russkiy\\_uchenyj\\_iz\\_garvarda\\_osushchestvil](https://www.cnews.ru/news/top/russkiy_uchenyj_iz_garvarda_osushchestvil) (accessed 10.11.2019). In Russian
- Pushcharovskiy D.YU., Pushcharovskiy Yu.M. New insight into the composition and the structure of the deep layers of the terrestrial planets // *Moscow University Geology Bulletin*, 2016. № 1. pp. 1–7
- Ryabchikov I.D. *Termodinamicheskiye raschety napravlenosti metasomaticheskikh protsessov* [Thermodynamic calculations of the direction of metasomatic processes] // *Geologiya rudnykh mestorozhdeniy*. 1967. T. 9. № 6. pp. 16–27. In Russian
- Ryabchikov I.D., Kogarko L.N. *Vliyaniye zameny anionov na kislotsnost' magmaticheskogo rasplava* [The effect of anion substitution on the acidity of a magmatic melt] // *Geokhimiya*. 1963. №3. pp. 305–311. In Russian
- Sarayev V.A. *Vikhrevyye sistemy Zemli* [Earth Vortex Systems]. Tomsk. 1976. 166 p. Dep. V VINITI № 3137–76 ot 23.06.76. In Russian
- Sinyakov V.I. *Geologo- promyshlennyye tipy rudnykh mestorozhdeniy* [Geological and industrial types of ore deposits]. St.Peterburg: Nedra, 1994. 248 p. In Russian
- Turchin V.I., Rad'ko V.Ye. *Ustroystvo dlya obrabotki almazov* [Diamond processing device]. Patent RF 2211760. Prioritet 31.05.2001. Opubl.10.09. 2003. In Russian
- Tyulyupo B.M. *Mineralogiya i voprosy genezisa magnetitovykh mestorozhdeniy osevoy zony Kuznetskogo Alatau* [Mineralogy and questions of the genesis of magnetite deposits in the axial zone of the Kuznetsk Alatau] // *Dissertatsiya na soiskaniye uch. stepeni doktora geol.-min. nauk*. Tomsk. 1968. 297 p. In Russian
- Telbot M. *Golograficheskaya Vselennaya* [Holographic Universe] / perev. s angl. Moscow: ID «Sofiya», 2004. 368 p. In Russian
- Khel' I. *Golograficheskaya Vselennaya: novaya teoriyaprostanstva-vremeni?* [Holographic Universe: a new theory of space-time?] // *Hi-News.ru* – 03 iyunya 2013. [Electronic resource] URL: <https://hi-news.ru/science/golograficheskaya-vselennaya-novaya-teoriya-prostranstva-vremeni.html> (accessed 10.11.2019). In Russian
- Chepizhnyy K.I. *Novoye v mineralogii (teoriya mineralogii)* [New in mineralogy (theory of mineralogy)]. Leningrad: Nauka, 1988. 146 p. In Russian

Kondrat'yev B.K., Turchin V.I. Combined ion source // Instruments and Experimental Techniques, № 3. 1994. pp.106–111

Manankov A.V. Features of composition and plasticity of two astenospheres of planet Earth // 7-th international Science Conference “Large Igneous Provinces (LIP – 2019)”. Tomsk: CSTI Publishing house. 2019. pp. 80–81.

Manankov A.V. Trigger effects of geodynamics and global toxication of the atmosphere// 7-th international Science Conference “Large Igneous Provinces (LIP – 2019)”. Tomsk: CSTI Publishing house. 2019. pp. 81–83.

Manankov A.V. Two genetic types of metallogenic zones in wave geodynamics // 7-th international Science Conference “Large Igneous Provinces (LIP – 2019)”. Tomsk: CSTI Publishing house. 2019. pp. 83–85.

Shelli R. Joye. The Pribram-Bohm hypothesis a topology of consciousness // Cosmos and History: The Journal of Natural and Social Philosophy. 2016. V. 12. No 2, pp. 114–136.

**Author:**

**Manankov Anatoly V.**, Dr. Sci. (Geol.-Miner.), Professor, Department of Engineering Geology and Geo-ecology, Tomsk State University of Architecture and Building Department of Dynamics Geology, Faculty of Geology and Geography, National Research Tomsk State University, Tomsk, Russia.

E-mail: mav.39@mail.ru