

© Е. Х. НИКЕЛЬ, * Д. Д. ГРАЙС**

КНМНМ ММА: ПРАВИЛА И РУКОВОДСТВА ПО НОМЕНКЛАТУРЕ МИНЕРАЛОВ, 1998¹

E. H. NICKEL, J. D. GRICE. THE IMA COMMISSION ON NEW MINERALS AND MINERAL NAMES:
PROCEDURES AND GUIDELINES ON MINERAL NOMENCLATURE, 1998

* Division of Exploration & Mining, CSIRO, Private Bag, P. O., Wembley, W. A., 6014, Australia
** Mineral Sciences Division, Canadian Museum of Nature, P. O.
Box 3443A, Station «D», Ottawa K1P 6P4 Canada

ВВЕДЕНИЕ

Комиссия по новым минералам и названиям минералов (далее КНМ) Международной минералогической ассоциации была учреждена в 1959 г. для контроля за представлением новым минералов и их названий, а также для рационализации номенклатуры минералов. (...) Следует отметить, что КНМ не стремится навязать сообществу минералогов свой особый набор жестких правил, а лишь намерена предложить некоторую приемлемую основу, обеспечивающую продуманный и последовательный подход к выделению новых минералов и к номенклатуре минералов в целом. Руководства, предлагаемые ниже, приложимы в подавляющем большинстве случаев. Однако неизбежно будут возникать неоднозначные ситуации. Как будет показано ниже, каждый такой случай должен оцениваться по своим собственным критериям.

КРИТЕРИИ НОВОГО МИНЕРАЛЬНОГО ВИДА

Общие положения. Минерал как вещество есть встречающееся в естественных условиях твердое тело (solid), образовавшееся в ходе геологических процессов на Земле или на внеземных телах (Никель, 1995). Минеральный вид есть минеральное

¹ Перевод А. Г. Булаха и П. И. Карчевского (кафедра минералогии СПб университета). Знаком (...) указаны пропуски в переводе. В тех случаях, когда не было возможности подыскать аутентичный русский термин, дается английский термин и его русское толкование. Оригинальный английский текст см.: Can. Mineralogist. 1998. Vol. 36. P. 913—926.



Первый председатель КНМНМ ММА М. Флейшер (1908—1998).

Сын венгерского иммигранта в США, М. Флейшер окончил Йельский университет и получил степень доктора философии по химии. Затем М. Флейшер работал в Геофизической лаборатории Института Карнеги, с 1939 по 1979 г. — в Геологической службе США и еще 8 лет — по контракту в Смитсоновском институте. Он всегда считал себя более химиком, чем минералогом, а между тем был в свое время президентом Минералогического общества Америки, а с 1959 по 1974 г. — председателем КНМНМ ММА. Высокая квалификация минералога, аккуратность, объективность и доброжелательность М. Флейшера не раз проявлялись в его отношениях с КНМНМ ВМО и в деловой переписке с минералогами из России. Он особенно широко известен в России своим справочником по оптическим свойствам минералов и «Словарем минералов».

The first Chairman of the CNMMN IMA Michael Fleischer (1908—1998).

вещество строго определенного химического состава и кристаллографических характеристик, заслуживающее особое название. (В этих и некоторых последующих определениях отсутствуют та жесткость и бескомпромиссность, которые характерны для формулировок, принимаемых в России. В ходе долгого очного и заочного обсуждения КНМ предпочла именно эти определения, чтобы не ограничивать любую продуманную и хорошо аргументированную инициативу серьезных исследователей, претендующих на открытие нового минерала. — *Прим. предс. КНМНМ ВМО А. Г. Булаха.*) Общие критерии для выделения минеральных видов даны ниже. На практике большинство минеральных видов отвечает этим критериям, но неизбежны исключения и граничные случаи. Поэтому каждое предложение об утверждении нового минерального вида или изменения номенклатуры минералов должно рассматриваться конкретно по своему существу.

Понятие минерального вида. Обычно минеральный вид выделяется по химическому составу и кристаллографическим характеристикам, поэтому именно эти два признака и должны быть ключевой основой в определении, правомочно ли введение нового минерального вида. Если обнаружен минерал, чей состав и/или кристаллографические характеристики значительно отличаются от таковых для существующих известных минералов, то, возможно, он окажется новым минеральным видом. Главное правило для критерия выделения минерального вида по химическому составу состоит в том, чтобы по крайней мере одна структурная позиция (structural site) в потенциально новом минерале была преимущественно занята иным химическим компонентом, чем в других уже известных минералах.

Примеры. 1. Гидроксилapatит и фторapatит кристаллизуются оба в гексагональной сингонии, имеют одну и ту же пространственную группу симметрии и сходные параметры элементарной ячейки. Они рассматриваются как отдельные минеральные виды, поскольку одна и та же структурная позиция занята преимущественно OH в гидроксилapatите и F во фторapatите.

2. Сфалерит ZnS и марматит (Zn, Fe)S являются оба кубическими, имеют одинаковую пространственную группу симметрии и сходные параметры элементарной ячейки, но они не рассматриваются как отдельные минеральные виды, так как в обоих случаях катионная позиция преимущественно занята цинком. Марматит рассматривается как железистая разновидность сфалерита.

Вещества, образовавшиеся под воздействием человека. Антропогенные вещества, т. е. созданные человеком, не рассматриваются в качестве минералов. Однако, когда роль человека прослеживается неявно, граница между минералом и «неминералом» может быть неясна. Такие случаи, к примеру, возможны при горных работах. Если новые вещества образовались непосредственно в результате воздействия атмосферы или подземных вод на вскрытую выработками горную породу, то их могут принять за минералы. Но если их образование хотя бы частично обязано взаимодействию существующих минералов с реагентами негеологического происхождения (раздробленные в порошок породы, корродированные металлические конструкции, промышленные загрязненные воды), то считаться минералами такие продукты не могут.

Вещества, образующиеся при горении, в общем, не принимаются за минералы. Именно с этой позиции и рассматриваются вещества в продуктах сгорания в угольных шахтах, отвалах и торфяных болотах. Причины возникновения таких пожаров часто трудно определить, нельзя полностью исключить возможность участия человека и вероятность вовлечения созданных им объектов в образование продуктов горения. Поэтому принято за общее правило, что продукты горения не могут рассматриваться в дальнейшем в качестве минералов.

Другой случай, связанный с этой проблемой, касается воздействия природных вод на антропогенные материалы. Хорошо известным примером являются «минералы» из-под Лавриона в Греции, образовавшиеся за счет реакции морской воды с древними металлургическими шлаками. (...) Решено, что такие вещества не будут рассматриваться в качестве минералов в дальнейшем (Никель, 1995). (...)

Вещества, которые по приведенным выше критериям не должны считаться минералами, но которые были приняты в качестве таковых в прошлом, не должны автоматически дискредитироваться после появления настоящих «Правил и руководств», так как наши намерения — не изменять прошлое, а, скорее, устанавливать правила для будущего.

Биогенные вещества. Иногда бывает невозможно провести четкое различие между биогенными веществами, т. е. образованными в ходе биологических процессов, и минералами, образованными, как правило, в ходе геологических процессов. К примеру, во многих процессах, связанных с диагенезом, в какой-то мере участвуют бактерии. С другой стороны, и сама биосфера считается составной частью геохимического цикла. Тем не менее необходимо выработать такое формальное различие, чтобы вещества чисто биологического происхождения не были включены в мир минералов. Некоторые биогенные вещества, такие как гидроксилapatит в зубах, вавеллит в мочевых камнях или арагонит в раковинах моллюсков, также существуют и как минералы, образовавшиеся в ходе геологических процессов, и потому рассматриваются как настоящие минералы. Чисто биогенные вещества, не имеющие геологических аналогов или чье происхождение никак не связано с геологическими процессами, не рассматриваются как минералы.

Однако вещества, образовавшиеся под воздействием геологических процессов на органику, такие как химические соединения, закристаллизовавшиеся из органического материала в глинистых сланцах или из гуано летучих мышей, могут быть приняты в качестве минералов.

Аморфные вещества не обладают кристаллическим строением и поэтому не удовлетворяют обычным критериям минеральных видов. Термин «кристаллический», как он обычно используется в минералогии, означает упорядоченное распо-

ложение атомов, в результате которого при прохождении сквозь вещество излучения с соответствующей длиной волны (рентгеновского, нейтронного, электронного и т. д.) возникает дифракционная картина. Между тем некоторые возникшие в ходе геологических процессов вещества, такие как гели, стекла и битумы, не имеют кристаллического строения. Такие вещества могут быть разделены на две категории: аморфные — вещества, которые никогда не обладали кристаллическостью и не дают дифракционной картины, и метамиктные — те, которые были кристаллическими какое-то время, но чья кристаллическость была утрачена под воздействием ионизирующего излучения. Некоторые минералоги возражают против принятия аморфных веществ в качестве минералов из-за трудности определения, является ли аморфное вещество единым химическим компонентом или это смесь компонентов. Иногда для таких веществ применяется термин «минераллоид». Однако в прошлом некоторые аморфные вещества (типа георгита, кальциоуранита) были приняты КНМ в качестве минеральных видов.

Современные технологии и оборудование позволяют изучать аморфные фазы более эффективно, чем это было возможно в прошлом. Аморфная фаза часто может быть абсолютно точно идентифицирована с помощью спектроскопических методов. Фактически соответствующим спектроскопическим методом (ИК, рамановским, мессбауэровским, ЭПР) можно обнаружить трехмерное ближнее структурное окружение (химические связи) для каждого атома в структуре. Конечно, без возможности полного кристаллоструктурного анализа, который только и может дать координаты и свойства атомов, необходимость в полном химическом анализе всегда стоит более остро для аморфных веществ, чем для кристаллических фаз.

Основой для отнесения встречающейся в природе аморфной фазы к особому минеральному виду могла бы быть серия полных количественных химических анализов, которая достаточно четко показывала бы выдержанность химического состава для значительного числа зерен в образце, а также физико-химические данные (обычно спектроскопические), подтверждающие уникальность данной фазы.

Метамиктные вещества, сформированные в результате геологических процессов, принимаются за минералы, если можно достаточно надежно установить, что первоначальное вещество (до метамиктизации) было кристаллическим минералом с таким же общим составом. Доказать этот факт можно с помощью воссоздания его кристаллического строения путем его нагревания и соответствием дифракционной картины для прокаленного вещества внешней морфологии исходного кристалла, как, например, это имело место у фергусонита-(Y).

Проблема размера. Главным критерием для выделения минерального вида являются его состав и кристаллическая структура. С развитием современного аналитического оборудования сейчас стало возможно выполнить полный химический и кристаллоструктурный анализы для объема вещества, исчисляемого нанометрами, т. е. в диапазоне нескольких ангстрем. Могут ли такие субмикроскопические фазы приниматься за настоящие минералы? С одной стороны, если могут быть охарактеризованы состав и кристаллическая структура минерального вещества, то оно должно считаться настоящим минералом. Но, с другой стороны, такие традиционно указываемые для минералов свойства, как цвет, твердость, оптические свойства и т. д., не могут быть определены для образцов таких размеров, и, таким образом, описание получается неполным. Кроме того, размер описываемого зерна должен быть достаточно большим, для того чтобы некоторое количество вещества еще оставалось на случай его последующей независимой экспертизы для сравнения с первоначальной характеристикой. Другой аргумент против принятия столь микроскопических образцов за действительные минералы заключается в том, что такие вещества не могут быть соответствующим образом представлены в минералогических музеях. До сих пор соглашение по приемлемым минимальным размерам, необходимым для отнесения минеральных веществ к разряду минералов, не достигнуто, поэтому каждый конкретный случай должен рассматриваться в соответствии со своими конкретными особенностями.

Устойчивость в нормальных условиях. Многие минералы образовались в условиях высоких температур и/или давлений и являются метастабильными в нормальных условиях; некоторые минералы могут подвергаться гидратации или дегидратации, когда их перемещают из мест, где они образовались. Для таких минералов могут потребоваться специальные процедуры, предотвращающие их разрушение, до тех пор пока их изучение не будет завершено. Использование таких специальных процедур не мешает отнести метастабильные вещества к настоящим минеральным видам, если они могут быть соответственно охарактеризованы и если они отвечают всем другим критериям минерала.

Полиморфы. Полиморфные минералы — это те, которые имеют по существу один и тот же состав, но разную кристаллическую структуру. Они относятся к разным минеральным видам, если их структуры топологически различны. Однако, если кристаллические структуры полиморфов характеризуются по существу одной и той же топологией, различаясь только некоторыми искажениями структуры (structural distortion) или соотношениями порядок—беспорядок в расселении некоторых атомов в сравниваемых структурах, такие полиморфы не относятся к самостоятельным минеральным видам, а названия таких топологически подобных полиморфов могут быть дополнены для их различия суффиксами (см. далее).

Хотя формальное определение понятия «полиморфизм» относится к веществам идентичного химического состава, рамки этого ограничения должны быть несколько расширены, чтобы включить относительно незначительные химические вариации, при которых топология структуры сохраняется. {...}

Примеры. 1. Графит и алмаз являются полиморфами кристаллического углерода; оба имеют один и тот же состав, но их структуры топологически различны, а потому такие минералы относят к разным минеральным видам.

2. Анальцит имеет несколько топологически сходных полиморфов — кубической, тетрагональной, ромбической, моноклинной, триклинной и, возможно, даже тригональной сингонии, что обусловлено относительно незначительными изменениями симметрии из-за различий в порядке расселения Si и Al в ближайшей к Na структурной позиции. Такие полиморфы не могут быть отнесены к самостоятельным минеральным видам.

3. Пирротин $Fe_{1-x}S$, где x меняется от 0 до 0.12, существует в виде многих кристаллографических вариантов из-за разного порядка в расселении атомов железа по отношению к S-подрешетке; химические вариации подпадают под широкое определение полиморфизма, а каждая конкретная кристаллографическая форма пирротина не может быть отнесена к самостоятельному минеральному виду.

4. Ортоклаз и микроклин имеют по существу один и тот же химический состав и топологически сходные структуры. Согласно современной практике, эти минералы не следовало бы рассматривать как самостоятельные минеральные виды, но их названия сохраняются в лексиконе минералогов как исторически сложившиеся термины.

Политипы и политипоиды. Политипами являются вещества, встречающиеся в нескольких структурных модификациях, каждая из которых может трактоваться как построенная путем накладки друг на друга слоев (почти) идентичной структуры и состава и различающихся только в последовательности их укладки (Guinier e. a., 1984). Политипоиды мало чем отличаются от политипов; этот термин используется в случае, когда минералы с одинаковой топологией имеют некоторые различия в составе. Политипы и политипоиды не трактуются как отдельные минеральные виды, и подобно топологически сходным полиморфам их различают добавлением кристаллографических суффиксов к названию минерала (см. ниже).

Пример. Хёбмит существует в нескольких различных гексагональных и ромбоэдрических политипах из-за разницы в укладке единичных по структуре пакетов. Эти политипы не могут рассматриваться как разные минеральные виды, их различают только с помощью специальных суффиксов.

Упорядоченное переслаивание двух и более минералов рассматривается как самостоятельный минеральный вид, если сорта слоев, их относительные количественные соотношения, химические составы, порядок взаимного чередования в трех измерениях в микромасштабе хорошо установлены. Такую информацию можно получить при изучении электронограмм, снятых при помощи трансмиссионного электронного микроскопа (ТЭМ). Если же доказательства упорядоченного пере-

слаивания основываются на данных рентгеновской дифракции, то в этом случае должны применяться критерии Бейли (Bailey, 1981).

Пример. Упорядоченное переслаивание талька и триоктаэдрического смектита рассматривается как самостоятельный минеральный вид *алиэтит*.

Гомологические и полисоматические серии. Гомологические структуры состоят из структурных блоков (structural blocks), построенных по общему структурному принципу. Они содержат одни и те же химические элементы в своем составе (хотя и в разных их количественных соотношениях) и различаются по размерным характеристикам блоков. Гомологическая серия — это серия структур, которая может быть выведена из одного базисного структурного блока (basic structural block) на основе определенного принципа его повторяемости (a recombination principle). Гомологические серии могут быть разделены на две категории — accretional, или полисоматические (серии структур с наращиванием — по терминологии Н. И. Органовой, 1989, стр. 128. — *Прим. пер.*), и variable-fit (серии изменчиво-соразмерных структур, т. е. это серии НМСДС с гомологией в плоскости — по Н. И. Органовой, 1989, стр. 128. — *Прим. пер.*). Также встречаются комбинации этих двух категорий.

Полисоматические серии — это такие серии структур, в которых тип строительного блока (балка, слой и т. д.) и принципы, которые определяют их взаимные соотношения, сохраняются неизменными, но размеры этих блоков меняются с их наращиванием от одного члена серии к другому (the sizes of these blocks vary incrementally). Члены такой гомологической серии могут рассматриваться в качестве отдельных минеральных видов, если они обладают следующими особенностями: а) особый размер основного строительного блока (unique size of the fundamental building block); б) особая кристаллографическая элементарная ячейка; в) особый состав или ограниченный ряд составов (Makovicky, 1989).

Примеры. 1. Структуры минералов-сульфоселей лиллианита, эскимонта, викингита, урейита, густавита и хейровскита могут быть представлены как состоящие из чередующихся галенитоподобных структурных модулей, двойникованных по (131) галенитовой решетки (Makovicky & Karup-Möller, 1977). Размеры модулей, параметры элементарных ячеек, химические составы этих минералов — все различны, что обуславливает их отнесение к разным минеральным видам.

2. Структуры минералов группы цилиндрита образованы слоями двух типов — псевдогексагональными (H) и псевдотетрагональными (Q). Цилиндрит и франкеит имеют одну и ту же последовательность чередования слоев ($Q-H-Q-H$), но в франкеите ширина слоев Q в два раза больше, чем у слоев Q в цилиндрите. Поэтому эти минералы и рассматриваются как отдельные минеральные виды.

Гомологическая серия изменчиво-соразмерных структур может также рассматриваться как серия вставленных друг в друга (по терминологии Н. И. Органовой, 1989, стр. 3 и др. — *Прим. пер.*) подструктур или гомеотипов, образующих общую составную структуру (forming a composite structure). В такой серии структура состоит из двух типов повторяющихся всегда несоразмерных строительных блоков (mutually non-commensurate building blocks). В каждом из строительных блоков имеется свой собственный внутренний период повторяемости ближнего порядка. При повторении m раз в одном блоке и n — в другом вся структура возвращается в свою исходную конфигурацию. Несоразмерность строительных блоков может иметь место в одном и двух измерениях. Она обычно связана с явлениями модулирования структуры каждого из двух блоков из-за особенностей их геометрии или состава (Makovicky & Hyde, 1981). Периодичность указанных выше возвращений к исходной конфигурации (т. е. периодичность совмещений дальнего порядка) может меняться в определенных относительно широких пределах из-за нарастающих изменений в значениях m или n . По этой причине отдельные члены такой гомологической серии не должны рассматриваться в качестве самостоятельных минеральных видов (предложения по номенклатуре минералов см. ниже).

Пример. Структура цилиндрита трактуется как состоящая из несоразмерных перемежающихся слоев псевдогексагональной и псевдотетрагональной симметрии. Для этого минерала описано несколько различных

соответствующих решеток (Makovicky & Hyde, 1981), но это не является основанием для выделения разных минеральных видов.

Модулированные структуры. Несостыковки между структурными блоками могут накапливаться в виде искажений в структуре (structural perturbations). Если они носят периодический характер, результирующая структура называется модулированной. Она проявляется в виде сверхструктурных рефлексов на дифракционных снимках. Вариететы с модулированными структурами уже известных минералов не должны иметь (do not warrant) самостоятельного статуса.

Пример. В структуре антигорита несоответствие между октаэдрическими и тетраэдрическими сетками компенсируется за счет образования структурных изгибов (structural waves) с разной периодичностью. Различные модулированные структуры антигорита не рассматриваются как самостоятельные минеральные виды.

Серии твердых растворов. В непрерывных сериях бинарных твердых растворов только два крайних члена рассматриваются как минеральные виды, а пределы изменения состава каждого из них ограничиваются составами конечных членов и точкой 50 мол.% — это так называемое «правило 50 процентов». Если смесимость в твердом растворе ограничена, а состав одного из конечных членов лишь чуть переходит через границу 50 %, то эта часть составов, строго говоря, могла бы быть отнесена к отдельному минеральному виду. Однако по практическим соображениям нежелательно выделять новый минеральный вид на основе только небольшого перехода состава за 50 %, поэтому каждый такой случай должен рассматриваться отдельно.

В приложении к многокомпонентным твердым растворам правило 50-ти процентов относится к каждой из структурных позиций. Если в одной структурной позиции размещаются два типа атомов, то минеральный вид определяется по атому, занимающему не менее 50 % этой позиции. Если в ней находятся атомы более двух химических элементов, минеральный вид определяется по преобладающему в этой позиции атому. Если имеются вакансии (обычно они указываются в химической формуле значком \square), они учитываются так же, как и атомы.

В минералах сложной структуры и с множеством структурных позиций, занимаемых атомами разнообразных химических элементов, использовать правило 50-ти процентов затруднительно. На примере минералов из группы амфиболов (см. ниже) хорошо видно, что для сложных минералов возможны некоторые допущения.

Пример. В общей формуле амфибола $AB_2C_5T_8O_{22}(OH)_2$ позиция С в действительности включает в себя 5 позиций, а Т — 8 позиций. А поскольку в позициях С могут находиться Mg, Fe²⁺, Mn²⁺, Li и многие другие менее обычные элементы, имеются широкие возможности выделять разные минеральные виды, если формально строго придерживаться правила 50-ти процентов, вдобавок трудно точно определить, как расселяются химические элементы по этим позициям. Поэтому подкомитетом по амфиболом решено принять все позиции С за одну и использовать по отношению к этой объединенной позиции правило 50-ти процентов. Позиция Т, обычно занимаемая атомами Si и Al, рождает иную проблему, поскольку петрографы придают замещению кремния алюминием большое значение. Поэтому 8 позиций Т не объединяются в одну, а небольшие изменения в соотношении Si : Al эффективно используются для выбора границ между минеральными видами.

Иногда составы в сериях твердых растворов не простираются в сторону конечных веществ, а наоборот, они группируются вблизи отметки 50 %. По практическим соображениям составы по обе стороны от точки 50 % могут и не выделяться как самостоятельные минеральные виды. Каждый из этих случаев рассматривается со своих позиций.

Пример. В пентландите (Fe, Ni)₉S₈ атомы Fe и Ni замещают друг друга в ограниченных пределах около состава Fe_{4,5}Ni_{4,5}S₈. Признано целесообразным разделять пентландит на два разных минеральных вида с преобладанием Fe и преобладанием Ni.

Некоторые дополнительные сведения по разделению минералов в сериях твердых растворов даны Е. Никелем (1992).

Прежде чем новый минерал и его название войдут в литературу, они должны быть утверждены КНМ. Чтобы получить такое утверждение, исследователь должен направить свое предложение председателю КНМ (см. приложение № 1) непосредственно или через национальную комиссию, если она существует. Такие комиссии исполняют свои функции сейчас в Китае и России (см.: А. Г. Булах и др. ЗВМО. 1999. № 2. — *Прим. пер.*).

Важно, чтобы предложение о новом минерале было представлено на рассмотрение до его опубликования. Оно должно содержать столь подробную информацию, сколь это доступно, так чтобы КНМ имела возможность обоснованно оценить правомерность предложения. В идеале описание нового минерала должно содержать следующую информацию.

1. Предлагаемое название и его обоснование.
 2. Описание условий нахождения (географическое и геологическое описание, парагенезис, перечень ассоциирующих минералов).
 3. Химический состав и методы его определения.
 4. Химическая формула — эмпирическая и упрощенная.
 5. Кристаллографические характеристики — сингония, пространственная или точечная группа симметрии, параметры элементарной ячейки, число формульных единиц Z , данные по рентгеновской дифракции.
 6. Кристаллическая структура — общее описание, заселение позиций, структурная форма, фактор достоверности R .
 7. Внешний облик и физические свойства — размер зерен или кристаллов, морфология, характер агрегатов, цвет, черта, блеск, прозрачность, твердость, хрупкость, спайность, отдельность, излом, плотность измеренная и рассчитанная (Mandarino, 1981a).
 8. Оптические свойства: а) для прозрачных минералов: оптический характер (изотропный или анизотропный, одноосный или двuosный), оптический знак, показатели преломления, угол $2V$, дисперсия, плеохроизм и абсорбция, индекс схожимости — по отношению Гладстона—Дейла (Gladstone & Dale, 1864) — также должен быть подсчитан (Mandarino, 1981b; Bloss *et al.*, 1983); б) для непрозрачных минералов: цвет в отраженном плоскополяризованном свете, внутренние рефлексы, отражение, двуотражение, плеохроизм и анизотропия. Отражение (показатель отражения) должно быть измерено относительно отражения стандарта, принятого Комиссией по рудной микроскопии ММА (ММА—КРМ), в идеальном варианте для диапазона от 400 до 700 нм с интервалом в 20 нм. Минимальные требования — это данные по отражению для длин волн 470, 546, 589 и 650 нм. В тех случаях, когда замеры проводились в масле, используемое масло должно соответствовать немецкому стандарту DIN 58.884. Эти и другие рекомендации ММА—КРМ содержатся у А. Криддла и К. Стенлея (Criddle & Stanley, 1993).
 9. Другие данные: характер кривых нагревания, ИК-спектр, индикаторные химические реакции (результат проведения химических тестов) и т. д.
 10. Типовой материал: типовой материал должен назначаться в соответствии с требованиями (Dunn & Mandarino, 1987) и храниться по крайней мере в одном главном музее или официально признанной минералогической коллекции (Dunn, 1988).
 11. Взаимоотношения с другими минеральными видами.
 12. Ссылки по вопросам, касающимся этого минерала.
 13. Любые другие данные, которые проясняют трудные места в описании.
- Ясно, что не всегда есть возможность получить перечисленные выше данные. В этом случае автор должен объяснить причину пропусков в характеристике минерала. Особую важность имеет расчет содержания H_2O , когда она не определена аналитическими методами. Должен быть четко описан метод расчета и дано доказательство присутствия воды. Нужно также подробно обосновать представление водорода в виде H_2O , OH или H_3O .

Из-за больших различий в количестве и типе информации, которая может быть получена при изучении конкретных образцов, нельзя указать достаточный минимум информации, необходимый для утверждения нового минерала. Каждое предложение должно рассматриваться со своих позиций.

(...) Иногда случается, что не минералоги, а кристаллографы или химики публикуют описания структур новых минералов, которые еще не были официально утверждены КНМ. Такие описания не должны содержать названия для минерала.

Если образец предлагаемого нового минерала исчерпан во время исследования и нет ничего, чтобы передать в музей, минерал не будет утвержден, так как всегда должен быть материал, доступный для возможных более полных переисследований.

Порядок рассмотрения предложения о новом минерале. Когда председатель КНМ получает материалы о новом минерале от авторов или от национальной комиссии, он посылает авторам извещение о получении материалов. В этом извещении председатель может задать дополнительные вопросы о названии минерала и его характеристике. Но если авторы настаивают, он ставит минерал на голосование даже при своем несогласии с представленными материалами. В этом случае он сообщает авторам содержание своих «Замечаний председателя». Все материалы рассылаются для голосования по ним авиапочтой, и примерно через 60 дней после этого голосование завершается.

Члены КНМ не только участвуют в голосовании, но также могут представлять детальные комментарии. Председатель наделен полномочиями приостановить голосование, чтобы дать авторам возможность предоставить более полную характеристику минерала или провести повторное голосование, если членами КНМ получены важные, по его мнению, комментарии, которые должны быть доведены до сведения всей КНМ. Повторное голосование имеет ту же длительность. Любой член КНМ может просить приостановить голосование (...), но право решения остается за председателем.

(...) Предложения, связанные с минералами из тех групп, по номенклатуре которых созданы специальные подкомитеты КНМ, могут быть направлены сначала в них. (...)

Если два и более предложений по одному и тому же минералу получены председателем, приоритет отдается первому поступившему в офис председателя.

Предложение по новому минералу считается принятым, если проголосовало более 1/2 всех членов КНМ и более 2/3 из них проголосовали «за». Предлагаемое название минерала считается принятым, если за него проголосовало более 1/2 всех голосовавших членов КНМ. Голосование «воздержался» при подсчетах принимается за отрицательное. (...) Пересмотр результатов голосования может быть запрошен автором в любое время, если он получил **важные новые данные или им даются новые истолкования.** (...) Авторы, которые уже описали новый минерал, но без названия, не имеют никакого приоритета в последующем присвоении ему названия. Однако как долг вежливости это название может быть согласовано с авторами первого описания минерала.

Публикация неутвержденных названий или названия для неутвержденного минерала является неприемлемой, издатели журналов должны противодействовать введению таких названий минералов.

Минеральные группы. Номенклатура минеральных групп обычно вырабатывается подкомитетом, объединяющим специалистов по этой группе минералов с участием или под председательством члена КНМ. В прошлом были утверждены подкомитеты по группам пироклора, амфиболов, пироксенов, сульфосолей, слюд, цеолитов, платиноидных минералов и неназванных минералов.

Создание подкомитета и его состав должны быть утверждены КНМ (...). Рекомендации подкомитета носят совещательный характер, окончательное решение (...) остается за КНМ.

Предложение по созданию подкомитета должно быть направлено председателю КНМ. Если оно утверждается, то все дальнейшие процедурные дела, касающиеся работы подкомитета, ведет секретарь КНМ (см. приложение № 1).

ИЗМЕНЕНИЯ В СУЩЕСТВУЮЩЕЙ НОМЕНКЛАТУРЕ

Общие положения. Изменения в существующей номенклатуре, как то: переопределение или дискредитация минеральных видов, переименование минеральных видов, восстановление дискредитированных или устаревших названий должны быть утверждены КНМ до их опубликования {...}.

Переопределение минерала. Дополнение представлений о минерале {...} не требует рассмотрения в КНМ. Утверждение требуется, если производится переопределение существа минерала: а) на структурной основе; б) дополнением или исключением одного или более химических элементов, определяющих существо минерала; в) предложением пределов изменения состава твердых растворов, которые расходятся с принятым правилом 50-ти процентов {...}. Если показано, что минерал является смесью и, с другой стороны, один из компонентов является новым минералом, название должно быть перенесено на новую фазу.

Дискредитация. Минерал или название могут быть дискредитированы, если показано, что минерал идентичен другому, которому следует отдавать приоритет, или если название является повторным. Требования здесь те же, что и к переопределению минерала, они охарактеризованы Д. Даном (Dunn, 1991).

Переподтверждение. Дискредитированный минерал или минерал, сведения о котором не сохранились, может быть переподтвержден, если его переизучение показало, что минерал соответствует обычным критериям самостоятельного минерального вида, или это есть смесь, содержащая такой минерал. Требования здесь те же, что и для утверждения нового минерала.

Типовые образцы. Всегда, когда это возможно, переопределение, дискредитация или переподтверждение минерала должны основываться на изучении типового материала {...}. Если таковой образец не может быть получен, исследователь может предложить на рассмотрение КНМ неотиповой материал, ясно охарактеризовав попытки достать оригинальный типовой образец и дав убедительные доказательства того, что неотиповой образец идентичен оригинальному. Как признание неотипового образца, так и утверждение самого предложения по переопределению, дискредитации, переподтверждению минерала остается за КНМ.

Приготовление предложения по изменению номенклатуры. Предложение по изменению номенклатуры должно содержать всю относящуюся к делу информацию, включая новые данные и пересмотр старых {...}. Если один или более авторов пересматриваемого названия живы, их согласие и комментарии должны быть приложены новыми авторами и направлены в КНМ.

Предложения по вопросам номенклатуры адресуются вице-председателю КНМ {...}. Порядок обсуждения и процедура голосования те же, что и по новому минералу. Для утверждения требуется по крайней мере 2/3 голосов.

ОБЩИЕ ПРАВИЛА ПО НОМЕНКЛАТУРЕ МИНЕРАЛОВ

Выбор нового названия. Право выбора названия для нового минерала принадлежит авторам, но название должно быть обязательно утверждено КНМ. Обычно минерал называется по месту находки, имени его открывателя (если это не автор), по выдающейся личности в области минералогии, по особым свойствам минерала. Не приветствуются названия в честь коммерческих организаций. {...} Если название содержит имя и фамилию, оно пишется в одно слово. {...}

Название, предложенное на языке, пользующемся иным, чем латиница, алфавитом, должно быть транслитерировано авторами латинскими буквами так, как это принято делать в их языке. Такое транслитерированное латинское название должно быть опубликовано вместе с оригинальным названием минерала.

(...) Новое использование дискредитированных или устаревших названий возможно, если они до этого не употреблялись активно в литературе 50 лет. Предложение по такому новому использованию должно быть утверждено КНМ. Оно недопустимо, если такой же термин присутствует в другой науке или используется для обозначения двух или более минералов.

Если какое-либо искусственное вещество имеет свое название и минерал, соответствующий этому веществу, затем был открыт, необязательно название искусственного вещества переносить на минерал.

Если новый минерал явственно и просто соотносится с уже известным, очень желательно отразить это в названии. Таковы названия типа *клиноэстатит* или *магнезиокопианит*. Они должны быть однословными (...).

Редкоземельные минералы. Названия минералов, существенно редкоземельных по составу (или содержащих химически родственные им Y или Sc), должны иметь суффикс, показывающий преобладающий редкоземельный элемент, например *бастнезит-(Ce)*. И если открыт новый минерал с той же структурой и аналогичным составом, но с другим преобладающим редкоземельным элементом, он должен получить имя этого аналога, но с другим суффиксом, например *бастнезит-(Y)*. Суффикс этого типа известен как «**уточнитель Левинсона**» (**a Levinson modifier**) по автору этого номенклатурного предложения. (...) Может возникнуть ситуация, когда в минерале в одной и той же позиции находятся Ca и REE, при этом сумма REE (в мол. об.%) больше, чем содержание Ca. В этом случае минерал рассматривается как редкоземельный, а в его названии используется уточнитель Левинсона.

Другие случаи использования уточнителей Левинсона. (...) В некоторых случаях уточнители Левинсона могут быть использованы и для других по составу минералов, как, например, для *джансита* и *пумпеллиита*. В названиях цеолитов также используются уточнители, чтобы показать обменные катионы. В общем такое расширенное использование уточнителей Левинсона приемлемо, когда только один элемент включен в этот уточнитель. Однако уточнители, состоящие из символов нескольких элементов, могут оказаться по необходимости приемлемыми, когда структура минерала сложна, а использование таких уточнителей упростило бы номенклатуру.

Качественные прилагательные. В минералогической номенклатуре (...) качественное прилагательное (an adjectival modifier) не является частью собственно названия минерала, оно используется, чтобы показать особенности состава. Например, в названии *ferroan manganotantalite* прилагательное *ferroan* показывает присутствие железа, а собственным именем является *manganotantalite*. Рекомендуется использование латинских прилагательных (...), например *natrian* вместо *sodian* и *kalian* вместо *potassian*. (...) Список таких прилагательных опубликован (Nickel & Mandarino, 1987), (...) окончание *oan* должно использоваться для ионов с более низкой валентностью, *ian* — с более высокой (в русской литературе проблема унификации написания таких приставок обсуждалась неоднократно. В качестве примера см. приложение 2 к переводу статьи Е. Никеля и Дж. Мандарино // Минер. журн. 1989. № 1. С. 51—86. — Прим. пер.).

Поскольку качественное прилагательное не является частью названия минерала, оно должно игнорироваться при составлении алфавитных списков. Временами качественное прилагательное дается в виде префикса, соединенного дефисом, например *Li-тосудит* вместо «*литиевый тосудит*» или «*литийсодержащий тосудит*». Такое использование префиксов неверно и его следует избегать.

Названия разновидностей. Существование собственных названий для разновидностей минералов, таких, например, как *аметист*, *кунцит* и т. д., которые не рассматриваются в качестве самостоятельных минеральных видов, не входит в поле

деятельности КНМ, а потому оно не отрегулировано. Однако новое введение названий для разновидностей минералов не приветствуется, так как это приводит к путанице в минералогической номенклатуре.

Номенклатура минеральных групп. Как уже отмечалось выше, были созданы специальные номенклатурные подкомитеты КНМ (...). Ими опубликованы материалы по следующим группам: пироклора (Hogarth, 1977), пироксенов (Mogimoto e. a., 1988), платиноидных минералов (Harris & Cabri, 1991), амфиболов (Лик и др., 1997), слюд (Ридер и др., 1998), цеолитов (Coombs e. a., 1997). (...) Использование уже известных групповых названий минералов не регулируется деятельностью КНМ, но введение такого нового названия должно утверждаться в КНМ.

Номенклатура политипов, политипоидов и полиморфов. Принятая система обозначения политипов (...) основана на рекомендациях Международного союза кристаллографов (Guinier e. a., 1984; Никель, 1994). Обозначение политипа состоит из названия минерала с дополнением через дефис литеры (чтобы показать сингонию) и числа (чтобы показать повторяемость структурного блока). (...) Эта же система может использоваться для топологически похожих полиморфов и политипоидов. Для обозначения сингоний приняты следующие буквы: кубическая — *C*, тетрагональная — *Q*, гексагональная — *H*, тригональная — *T*, ромбоэдрическая — *R*, ромбическая — *O*, моноклиная — *M*, триклинная — *A*.

Примеры. 1. Мусковит-1*M* — моноклиный политип с $c = 10 \text{ \AA}$; мусковит-2*M*₁ — моноклиный политип с $c = 20 \text{ \AA}$, мусковит-3*T* — тригональный политип с $c = 30 \text{ \AA}$.

2. Анальим имеет ряд топологически идентичных полиморфов, различающихся разной степенью упорядоченности расселения Al и Si в тетраэдрических позициях. Полиморфам приписываются разные суффиксы — 1*C*, 1*Q*, 1*M* и т. д.

Номенклатура нанометровых доменов в полисоматических структурах. Как уже говорилось, домены в полисоматических структурах, измеряемые нанометрами, не могут расцениваться как самостоятельные минеральные виды, а потому им не следует давать своих названий в качестве минералов. Если есть необходимость дать указание на такой домен, следует использовать название вмещающего его минерала с добавлением необходимых уточнений, касающихся его состава или кристаллографических характеристик. Это не требует утверждения в КНМ.

Номенклатура членов гомологической серии переменного-соразмерных структур. Собственные имена не должны даваться членам гомологической серии переменного-соразмерных структур (см. выше). Вместо этого к названию минерала может быть добавлен оптимально подходящий уточнитель. В нем указывается характер соответствия между строительными блоками структуры. Содержание уточнителя будет различным в соответствии с требуемой детальностью или методом его построения, но оно должно обязательно содержать слово *гомолог* и быть заключено в острые скобки ⟨⟩. Например: *цилиндрит* ⟨гомолог (19, 13)Q/(30, 12)H⟩. Это гомолог в серии цилиндрита, состоящий из тетрагональных строительных блоков (по 19 в каждом из 13 блоков), несоразмерных с гексагональными строительными блоками (по 30 в каждом из 12 блоков).

Приставки к названиям минералов. При указании в названии минерала особенностей состава (...) рекомендуются латинизированные (а никак не иные по языку) префиксы (Hey & Gottardi, 1980). Например: *ferro* вместо *eisen*, *natri* вместо *soda*, *stanno* вместо *olovo*.

Приставки являются неотъемлемой составной частью названия минерала и так они и входят в алфавитные списки и указатели. Однако исключение (...) может быть сделано для префиксов в виде символов. Например, β-розелит может быть написан как *розелит*-β или *розелит*-beta.

Приставка *nara* должна использоваться только для диморфов или полиморфов уже известных минералов. Приставка *meta* должна использоваться только для гидратов известных минералов, содержащих меньшее количество воды (lower hydrates of known minerals).

Дефисы в названиях минералов. Дефисы (hyphens) используются, чтобы связать с названиями минералов суффиксы в обозначении политипов и при употреблении уточнителей Левинсона. Дефисы не используются при введении в название приставок (префиксов), но в случае, когда приставка оканчивается на букву *o*, дефис может быть использован. Например, в названии *bario-orthojoaquinite* (в русском лексиконе без дефиса — *баритоортождоакинит*).

Названия минералов в приложении к синтетическим веществам. Собственно названия минералов, в общем, не должны использоваться для наименования синтетических веществ, соответствующих существующим минералам, химических аналогов существующих минералов, гипотетических веществ. Однако модифицированные названия {...} могут использоваться (Никель, 1996).

ПУБЛИКАЦИЯ ОПИСАНИЙ УТВЕРЖДЕННЫХ МИНЕРАЛОВ

Первое описание утвержденного минерала должно быть полным и должно соответствовать заявке, рассмотренной КНМ. Публикация краткого резюме или сообщения нежелательна.

Публикация должна быть сделана в течение двух лет с момента утверждения минерала {...}, по истечении данного периода утверждение аннулируется. Любое продление этого срока должно быть согласовано и одобрено КНМ.

ОБРАЩЕНИЕ К ИЗДАТЕЛЯМ

Сотрудничая с КНМ, издатели вносят свой вклад в науки о Земле {...}. Поскольку издатели не имеют права утверждения новых минералов, они могут консультироваться с национальными представителями КНМ. Издатели должны быть особо осторожны в отношении к таким фразам в статье, как «материалы переданы в КНМ» или «будут переданы в КНМ», так как в действительности авторы получают официальный документ КНМММ МАА об утверждении минерала и его названия.

В случае публикации статьи о новом минерале издатели должны получить от авторов подтверждение того, что типовой материал минерала передан по крайней мере в один из главнейших или значимых в своей стране минералогических музеев. Эта информация должна быть включена в публикацию.

Мы предлагаем, чтобы журналы, которые публикуют минералогические материалы в соответствии с настоящими «Руководствами и правилами», включили следующее предложение в инструкцию для авторов: «Журнал следует правилам Комиссии по новым минералам и названиям минералов Международной минералогической ассоциации в вопросах, связанных с названиями и номенклатурой».

Список литературы

(Знаком * отмечены дополнения переводчиков)

- * Булах А. Г. Текущая информация о КНМ // ЗВМО. 1995. № 2. С. 116.
- * Булах А. Г., Кривовичев В. Г., Пономарева Н. И. Новые минералы в России (1994—1998 гг.) и информация о работе КНМММ ВМО // ЗВМО. 1999. № 2. С. 48—51.
- Лик Е. А. и др. Номенклатура амфиболов // ЗВМО. 1997. № 6. С. 82—102.
- Никель Е. Х. Стандартизация суффиксов для обозначения политипов // ЗВМО. 1994. № 2. С. 105—106.
- Никель Е. Х. Твердые растворы в номенклатуре минералов // ЗВМО. 1992. № 4. С. 89—92.
- Никель Е. Х. Содержание понятия минерал // ЗВМО. 1995. № 4. С. 98—100.
- Никель Е. Х. Названия минералов в приложении к синтетическим веществам // ЗВМО. 1996. № 2. С. 108—109.
- * Органова Н. И. Кристаллохимия несоизмерных и модулированных смешаннослойных минералов. М.: Наука, 1989. 141 с.
- Правила унификации эталонных образцов минералов // ЗВМО. 1989. Вып. 1. С. 73—75. (Перевод статьи Dunn, P. J. and Mandarino, J. A. Formal definitions of type mineral specimens // Amer. Miner. 1987. Vol. 72. P. 1269—1270).

- Pudер М. и др.* Номенклатура слюд // ЗВМО. 1998. № 5. С. 55—65.
- Bailey S. W.* A system of nomenclature for regular interstratifications // *Canad. Miner.* 1981. Vol. 19. P. 651—655.
- Bloss F. D., Gunter M., Su S.-C., Volfe H. E.* Gladstone-Dale constants: a new approach. // *Canad. Miner.* 1983. Vol. 21. P. 93—99.
- Coombs D. C. e. a.* Recommended nomenclature for zeolite minerals (report of Subcommittee on Zeolites of CNMNM INA // *Canad. Miner.* 1997. Vol. 35. P. 1571—1606.
- Criddle A. J., Stanley C. J.* Quantitative data fail for ore minerals (3-rd ed.). Chapman Holl. London. UK, 1983.
- Dunn P. J., Mandarino J. A.* 1987. Formal definitions of type mineral specimens // *Amer. Miner.* 1987. Vol. 73. P. 1269—1270 (см. также: ЗВМО. 1989. Вып. 1. С. 73—75).
- Dunn P. J.* Protocols for scientists on the deposition of investigated mineral specimens // *Amer. Miner.* 1988. Vol. 73. P. 1480.
- Dunn P. J.* The discreditiation of mineral species // *Amer. Miner.* 1990. Vol. 75. P. 928—929.
- Gladstone J. H., Dale T. P.* Researches on the refraction, dispersion and sensitiveness of the liquids // *Phill. Trends.* 1864. R. Soc. London 153. P. 317—343.
- Guinier A. e. a.* Nomenclature of polytype structures. Report of the International Union of Crystallography Ad-Hoc Committee on the Nomenclature of Disordered, Modulated and Polytype Structures // *Acta Cryst.* 1984. A40. P. 399—404.
- Harris D. S., Cabri L. J.* Nomenclature of platinum-group-element alloys: review and revision // *Canad. Miner.* 1991. Vol. 29. P. 231—237.
- Hey M. H., Gottardi C.* On the use of names, prefixes and suffixes, and adjectival modifiers in the mineralogical nomenclature // *Amer. Miner.* 1980. Vol. 65. P. 223—224.
- Hogarth D. D.* Classification and nomenclature of the pyrochlore group // *Amer. Miner.* 1977. Vol. 62. P. 403—410.
- Makovicky E.* Modular classification of sulphosalts — current status. Definition and application of homologous series // *Neues Jahrbuch für Mineralogie. Abhandlungen.* 1989. Vol. 160. P. 269—297.
- Makovicky E., Hyde B. G.* Non-commensurate (misfit) structures // *Structure and Bonding.* 1981. Vol. 46. P. 103—176.
- Makovicky E., Karup-Möller S.* Chemistry and crystallography of the lillianite homologous series // *Neues Jahrbuch für Mineralogie. Abhandlungen.* 1977. Vol. 130. P. 264—287.
- Mandarino J. A.* Comments on the calculation of the density of minerals // *Canad. Miner.* 1981a. Vol. 19. P. 531—534.
- Mandarino J. A.* The Gladstone—Dale relationship: Part IV. The compatibility concept and its application // *Canad. Miner.* 1981b. Vol. 19. P. 441—450.
- Morimoto e. a.* Nomenclature of pyroxenes // *Miner. Mag.* 1988. Vol. 52. P. 535—550.
- Nickel E. H., Mandarino J. A.* 1987. Procedures involving the IMA Commission On New Minerals and Mineral Names and guidelines on mineral nomenclature // *Canad. Miner.* 1987. Vol. 25. P. 353—377.

Приложение 1. Члены КНМ

- Председатель — Dr. J. D. Grice, Canadian Museum of Nature, PO Box 3443, Station «D», Ottawa, Ont., CANADA K1P 6P4. *E-mail:* jgrice@mus-nature.ca
- Вице-председатель — Prof. G. Ferraris, Dip. di Scienze Mineralogiche e Petrologiche, Università di Torino, Via Valperga Caluso 35, 210125 Torino, ITALY. *E-mail:* ferraris@dsmp.unito.it
- Секретарь — Dr. W. D. Birch, Department of Mineralogy, Museum of Victoria, 285 Russel Street, Melbourne, Vic. 3000, AUSTRALIA. *E-mail:* birch@mov.vic.gov.au
- Национальные представители — от 30-ти стран, от России — проф. А. Г. Булах. Санкт-Петербургский государственный университет, геологический факультет, кафедра минералогии. 199034, Россия, Санкт-Петербург, Университетская наб., 7/9. *E-mail:* bulakh@mineral.geol.pu.ru

Приложение 2. Дискредитированные названия минералов

Андрюсит (= хентчелит)	Dunn: <i>Am. Min.</i> 75 (1990), 1197
Аносовит (= армоколлит)	Bowles: <i>Am. Min.</i> 73 (1988), 1377
Ашанит (= иксиолит)	Находится на рассмотрении
Баумит (= серпентин с примесью)	Guggenheim & Bailey: <i>Am. Min.</i> 75 (1990), 705
Бравонт (= никелистый пирит)	Bayliss: <i>Am. Min.</i> 74 (1989), 1168
Кальциоцельзиан (= арменит)	Mason: <i>Min. Mag.</i> 51 (1987), 317
Кальциевый фармакосидерит (= бариевый фармакосидерит)	Находится на рассмотрении
Каратит (= пийпит)	Филатов, Вергасова: ЗВМО 118 (3) (1989), 88
Чавесит (= монетит)	Kampf & Dunn: <i>Am. Min.</i> 79 (1994), 385
Коутинхит [= лантанит-(Nd)]	Находится на рассмотрении
Коутинит [= лантанит-(Nd)]	Находится на рассмотрении

Цикловант (= тетрадимит)
Купрокасситерит (= мушистонит)
Донатит (= магнетит + хромит)
Феррасит (= горсейксит)
Ферропсевдобрукит (= псевдобрукит)
Гершелит (= шабазит)
Иридосмин (= осмий)
Кеннедит (= армоколлит)
Лаубманнит (= дюфренит с примесью)
Леонгардит (= старкиит)
Люсюнгит (= голяцит)
Мауфит (= переслаивающиеся лизардит и хлорит)
Ниоболопарит [= лопарит-(Ce)]
Осмирид (= иридий)
Платинистый иридий (= иридий)
Полимигнит (= циркелит)
Портит (= натролит)
Протоастраханит (= коньяит)
Резбануит (= смесь с хаммаритом)
Рутениридосмин (= иридий)
Селен-теллурий (= селен + теллурий)
Сисмондит (= хлоритоид)
Старингит (= касситерит + ферроталиолит)
Сульфурит (= бауит)
Светлозарит (= дакиардит)
Тетранатролит (= гоннардит)
Варренит (= джемсонит)
Велсит (= феллиписит и гармотом)

Bayliss: Am. Min. 76 (1991), 257
Dunn & Roberts: Min. Rec. 17 (1986), 383
Burns e. a., N. Jb. Min. Mh. 1997, 163
Atencio & Clark: Min. Mag. 60 (1996), 841
Bowles: Am. Min. 73 (1988), 1377
Coombs e. a. Can. Min. 35 (1997), 1571
Harris & Cabri: Can. Min. 29 (1991), 231
Bowles: Am. Min. 73 (1988), 1377
Dunn: Am. Min. 75 (1990), 1197
Coombs e. a.: Can. Min. 35 (1997), 1571
Pring e. a.: Min. Mag. 59 (1995), 143
Находится на рассмотрении
Mitchell e. a. Can. Min. 34 (1996), 991
Harris & Cabri: Can. Min. 29 (1991), 231
Harris & Cabri: Can. Min. 29 (1991), 231
Bayliss e. a.: Min. Mag. 53 (1989), 565
Franzini & Perchiazzi: Europ. Jour. Min. 6 (1994), 351
van Doesburg & van der Plas: Am. Min. 74 (1989), 1382
Zak & Mumme: N. Jb. Min. Mh. (1994), 314
Harris & Cabri: Can. Min. 29 (1991), 231
Bayliss: Am. Min. 76 (1991), 257
Chopin e. a. Europ. Jour. Min. 4 (1992), 67
Groat e. a.: Min. Mag. 58 (1994), 271
Bayliss e. a. Min. Mag. 56 (1992), 125
Coombs e. a. Can. Min. 35 (1997), 1571
Находится на рассмотрении
Находится на рассмотрении
Coombs e. a.: Can. Min. 35 (1997), 1571

Поступила в редакцию
2 декабря 1998 г.