

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ МЕЖДУНАРОДНЫХ ОТНОШЕНИЙ

Кафедра востоковедения

Лозовик
Александра Коичиевна

**ПРИНЦИПЫ ФОРМИРОВАНИЯ И СИСТЕМАТИЗАЦИЯ КИТАЙСКОЙ
НОМЕНКЛАТУРЫ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ**

Дипломная работа

Научный руководитель:
Кандидат филологических
наук, доцент
К. В. Карасева

Допущена к защите

« ___ » _____ 2022 г.

канд. ист. наук, доцент В.Р. Боровой

Минск, 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

РЕФЕРАТ	3
РЭФЕРАТ	4
ABSTRACT.....	5
ВВЕДЕНИЕ	Ошибка! Закладка не определена.
ГЛАВА 1 ОСОБЕННОСТИ СТАНОВЛЕНИЯ КИТАЙСКОЙ НОМЕНКЛАТУРЫ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ	8
1.1 Первые попытки создания номенклатуры химических элементов	8
1.2 Переводческая деятельность Джона Фрайера и Сюй Шоу	10
1.3. Унификация химической номенклатуры	13
ГЛАВА 2 СИСТЕМАТИЗАЦИЯ СОВРЕМЕННОЙ КИТАЙСКОЙ НОМЕНКЛАТУРЫ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ	17
2.1 Методология анализа внутренней формы китайских логограмм	17
2.2 Систематизация китайских логограмм, обозначающих химические элементы	21
2.2.1 Логограммы, где фонетик не уточняет подпредметную область значения	23
2.2.2 Логограммы, где фонетик уточняет подпредметную область значения	32
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	42
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	46
ПРИЛОЖЕНИЕ	49

РЕФЕРАТ

Дипломная работа: 47 с., 35 источников, 1 прил.

Ключевые слова: КИТАЙСКАЯ ЛОГОГРАММА, НОМИНАТИВНАЯ ЕДИНИЦА, РЕКУРСИЯ, АКТУАЛИЗАТОР, МОДИФИКАТОР

Объект исследования: внутренняя форма китайских логограмм, обозначающих химические элементы.

Предмет: формирование внутренней формы китайских логограмм, обозначающих химические элементы.

Цель работы: описание внутренней формы китайских логограмм, обозначающих химические элементы, в соответствии с универсальными принципами порождения языковых единиц.

Методы и подходы исследования: описательный, сопоставительный, комбинаторный.

Полученные результаты и их новизна: формирование китайских логограмм, обозначающих химические элементы, подчиняется универсальному закону двухкомпонентности структур и принципу образования лексической единицы, при котором происходит соединение актуализатора и модификатора. Научная новизна дипломной работы заключается в использовании новой теоретико-методологической базы для анализа внутренней формы иероглифов. В соответствии с теорией двухкомпонентности знака и положениями комбинаторной семантики, развиваемых профессором А. Н. Гордеем, сложные иероглифы рассматриваются как двухкомпонентные знаки, состоящие из определяемого (актуализатора) и определяющего (модификатора) компонентов. В отношении внутренней формы логограмм используются понятия простой (номинативной) и сложной (предикативной) рекурсии. Понятие рекурсии легло в основу рекурсивного анализа китайских логограмм, особенности и принципы которого подробно изложены в монографии К. В. Карасевой «Принципы декодирования китайских логограмм и реконструкция их семантики».

Область возможного практического применения: результаты данного исследования могут быть включены в учебную программу дисциплин «Система письменности страны изучаемого восточного языка (китайский)».

Автор подтверждает достоверность материалов и результатов дипломной работы, а также самостоятельность ее выполнения.

РЭФЕРАТ

Дыпломная работа: 47 с., 35 крыніц, 1 прыкл.

Ключавыя словы: КІТАЙСКАЯ ЛАГАГРАМА, НАМІНАТЫЎНАЯ АДЗІНКА, РЭКУРСІЯ, АКТУАЛІЗАТАР, МАДЫФІКАТАР

Аб'ект даследавання: унутраная форма кітайскіх лагаграм, якія пранікаюць хімічных элементаў.

Прадмет: фарміраванне ўнутранай формы кітайскіх лагаграм, якія абазначаюць хімічныя элементы.

Мэта даследавання: апісанне ўнутранай формы кітайскіх лагаграм, якія абазначаюць хімічныя элементы, у адпаведнасці з універсальнымі прынцыпамі спараджэння моўных адзінак.

Метады і падыходы даследавання: апісальны, супастаўляльны, камбінаторны.

Атрыманыя вынікі і іх навізна: фарміраванне кітайскіх лагаграм, якія абазначаюць хімічныя элементы, падпарадкоўваецца ўніверсальнаму закону двухкампанентнасці структур і прынцыпу адукацыі ліксічнай адзінкі, пры якім адбываецца злучэнне актуалізатара і мадыфікатара. Навуковая навізна дыпломнай работы заключаецца ў выкарыстанні новай тэарэтыка-метадалагічнай базы для аналізу ўнутранай формы іерогліфаў. У адпаведнасці з тэорыяй двухкампанентнасці знака і палажэннямі камбінатарнай семантыкі, якія развіваюцца прафесарам А. Н. Гардзеям, складаныя іерогліфы разглядаюцца як двухкампанентныя знакі, якія складаюцца з вызначанага (актуалізатара) і вызначальнага (мадыфікатара) кампанентаў. У дачыненні да ўнутранай формы лагаграм выкарыстоўваюцца паняцці простага (намінатыўнага) і складанага (прэдыкатыўнага) рэкурсіі. Паняцце рэкурсіі легла ў аснову рэкурсіўнага аналізу кітайскіх лагаграм, асаблівасці і прынцыпы якога падрабязна выкладзены ў манаграфіі К. В. Карасёвай "Прынцыпы дэкадавання кітайскіх лагаграм і рэканструкцыя іх семантыкі".

Вобласць магчымага практычнага прымянення: вынікі дадзенага даследавання могуць быць уключаны ў навучальную праграму дысцыплін «Сістэма пісьменства краіны вывучаемай усходняй мовы (кітайская)».

Аўтар пацвярджае дакладнасць матэрыялаў і вынікаў дыпломнай працы, а таксама самастойнасць яе выканання.

ABSTRACT

Thesis: 47 pages, 35 sources, 1 app.

Key words: CHINESE LOGOGRAM, NOMINATIVE UNIT, RECURSION, ACTUALISATOR, MODIFICATOR

Object: internal form of Chinese logograms denoting chemical elements.

Subject: the formation of the internal form of Chinese logograms denoting chemical elements.

Objective: the description of the internal form of Chinese logograms denoting chemical elements, in accordance with the universal principles of the generation of language units.

Methods and approaches: descriptive, comparative, combinatory.

The results obtained and their novelty: the formation of Chinese logograms denoting chemical elements obeys the universal law of two-component structures and the principle of the formation of a lexical item, in which the actualisator and modifier are combined. The scientific novelty of the graduate work lies in the use of a new theoretical and methodological basis for the analysis of the internal form of Chinese characters. In accordance with the theory of the two-component sign and the provisions of combinatory semantics developed by Professor A.N. Gordey, complex hieroglyphs are considered as two-component signs, consisting of a defined (actualizer) and a defining (modifier) components. With regard to the internal form of logograms, the concepts of simple (nominative) and complex (predicative) recursion are used. The concept of recursion formed the basis of a recursive analysis of Chinese logograms, the features and principles of which are detailed in the monograph by K. V. Karaseva "Principles of decoding Chinese logograms and reconstruction of their semantics".

Area of possible practical application: the results of this study can be included in the curriculum of the disciplines "The writing system of the country of the studied Oriental language (Chinese)".

The author confirms the authenticity of information and results of the thesis, as well as the independence of its performance.

ВВЕДЕНИЕ

В XIX веке наблюдался процесс активного внедрения современного западного химического знания в Китай, в результате чего остро встала проблема перевода научной терминологии. Классификация и номенклатура химических элементов являлись двумя основными вопросами, однако ввиду сложности химического языка, это были задачи весьма затруднительные. Основная цель заключалась в разработке устойчивой и унифицированной методологии перевода, применимой к существующим химическим элементам, а также к тем, которые могут быть открыты в перспективе. Исследование становления научной терминологии не только помогает объяснить процесс передачи научных знаний, но также позволяет выработать успешные модели коммуникации и устранить причины недопониманий, которые неизбежно сопровождают передачу научных знаний от одной культуры к другой.

Актуальность темы дипломной работы обусловлена малым количеством комплексных исследований в данной области среди отечественных ученых, а также необходимостью выявить характерные особенности китайской номенклатуры химических элементов, систематизировать и классифицировать входящие в нее языковые единицы на основе анализа их внутренней формы.

Первая глава основной части данной работы отражает историю формирования китайской номенклатуры химических элементов и ее характерные особенности.

Вторая глава основной части данной работы включает описание методологии исследования и комплексный анализ внутренней формы китайских логограмм, обозначающих химические элементы.

Цель исследования – описание внутренней формы китайских логограмм, обозначающих химические элементы, в соответствии с универсальными принципами порождения языковых единиц.

Исходя из цели были поставлены следующие задачи:

- 1) охарактеризовать историческое становление китайской номенклатуры химических элементов;
- 2) определить основные принципы номинации химических элементов;
- 3) выявить особенности реализации структуры «актуализатор + модификатор» в китайских логограммах, обозначающих химические элементы;
- 4) систематизировать китайские логограммы, обозначающие химические элементы, в соответствии с особенностями их внутренней формы;
- 5) определить количественное распределение китайских логограмм, обозначающих химические элементы, в соответствии с выделенными категориями.

Объектом исследования является внутренняя форма китайских логограмм, обозначающих химические элементы.

Предметом исследования является формирование внутренней формы китайских логограмм, обозначающих химические элементы.

В качестве лингвистического материала были взяты 118 иероглифов, используемых для номинации химических элементов. В качестве источников информации об исторической эволюции знаков использовались работы таких зарубежных исследователей, как Майкл Лакнер [17], Дэвид Райт [22] и Чан Хао [12–15], а также следующие словари: 汉字源流字典 («Словарь происхождения китайских иероглифов») [28], 汉字形义分析字典 («Словарь китайских иероглифов с анализом внешней формы и значения») [27], 现代汉语字典 (Современный китайский словарь иероглифов) [29], 新华写字字典 (Словарь написания иероглифов Синьхуа) [30] и др.

ГЛАВА 1. ОСОБЕННОСТИ СТАНОВЛЕНИЯ КИТАЙСКОЙ НОМЕНКЛАТУРЫ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ

1.1 Первые попытки создания номенклатуры химических элементов

После первой Опиумной войны (1839–1841 гг.) наблюдался процесс интегрирования современной западной химии в Китай. Происходило это тремя способами, а именно через медицинских миссионеров, Институт Тунвень (同文館 [tóngwénguǎn]) и Арсенал Цзяннань (江南造船厂 [Jiāng nán zàochuán chǎng]). Закономерно встал вопрос о создании химической номенклатуры в Китае. На первых этапах возможность перевода западной научной терминологии, используя иероглифическую письменность, оспаривалась западными исследователями. Причиной тому являлись особенности систем китайского и европейских языков [19, с. 34]. Китайская письменность имеет идеографическую основу, которая объясняется специфическим (изолирующим, или аморфным) строем китайского языка. К тому же, китайское письмо менее, чем какие-либо другие письменные системы связано собственно с самим языком. Поскольку оно передает не фонетическую структуру слова, а его ассоциативное значение, образ. Вопрос о создании химической номенклатуры в Китае неизбежно вызвал проблему выбора методологии для перевода терминов.

Отправной точкой для внедрения современной западной химии в Китае считается 1855 год, когда Бенджамин Хобсон (1816–1873), английский медицинский миссионер, опубликовал свою книгу – «Новый трактат по естественной философии» (博物新編 [Bówùxīnbīān]). Однако эта работа не являлась специализированным учебником по химии. В первой части работы, в главе «О земле и атмосфере» (地氣論 [dìqìlùn]) вводится 養氣 [yǎngqì] ‘кислород’ и 輕氣 [qīngqì] ‘водород’ и другие вещества. В главе «О природе воды» (水質論 [shuǐzhìlùn]) упоминается, что все вещи состоят из пятидесяти шести 元質 [yuánzhì] ‘элементов’. «Новый трактат по естественной философии» в дальнейшем был высоко оценен Джоном Фрайером как первая работа, пролившая свет на науку для китайцев после первых попыток, предпринятых иезуитами и миссионерами на рубеже династий Мин и Цин [17, с. 271–277].

Однако впервые кислород появляется в более ранней работе Хобсона 1849 года под названием «Об астрономии» (天文略論 [Tiānwén lüè lùn]). Кислород был назван 養氣 [yǎngqì] ‘питательный газ’ из-за его очевидной способности поддерживать жизнь. Там же была упомянута роль азота как вещества, разбавляющего кислород, поэтому азот был назван 淡氣 [dànqì] ‘разбавляющий

газ' / 'газ без цвета и запаха'. Название же водорода 輕氣 [qīngqì] 'легкий газ' обусловлено его репутацией, как самого легкого газа. Перевод Хобсона терминов 'кислород' и 'водород' был принят всеми переводчиками до 1895 года. Более того, его перевод термина 'азот' также был принят в дальнейшем Джоном Керром и Джоном Фрайером. Интересно, что переводы Хобсона для кислорода, водорода и азота все еще используется сегодня [16, с. 70].

Более чем десятилетие спустя, в 1868 году, Вильям Александр Парсонс Мартин (1827–1916), преподаватель западных наук в Институте Тунвэнь в Пекине, опубликовал работу «Введение в науку» (格物入門 [Géwù rùmén]). Эта работа содержала один том под названием «Введение в химию» (化學入門 [Huàxué rénmén]), в котором были представлены тридцать один химический элемент и соединения, образованные ими. Мартин использовал два метода для названия элементов на китайском. Некоторые названия элементов были получены из существующих терминов. Например, 蒙石 [mēngshí] 'марганец', 黑鉛 [hēiqián] 'свинец', 白鉛 [báiqiān] 'цинк' и т.д. Другие же названия были переведены в соответствии со свойствами вещества. Так, например, Мартин перевел 'калий' как 灰精 [huījīng] ('эссенция извести'), 'силикон' как 玻精 [bōjīng] ('эссенция стекла'), а 'платину' как 白金 [báijīn] ('белый металл'). На использование иероглифа 精 [jīng] 'сущность', 'эссенция' в названиях элементов оказала влияние китайская алхимия. Также Мартин использовал фонетическую кальку, дабы сохранить созвучие с западными названиями элементов. Например, 避愛 [bì'ài] 'висмут' (Bi), 避而 [bì'ér] 'бром' (Br), 米治 [mǐzhì] 'магний' (Mg) и 尼愛 [ní'ài] 'никель' (Ni). Значительным недостатком перевода Мартина являлось отсутствие устойчивой системы номинации [17, с. 271–277; 22, с. 56–59].

В 1870 году Джон Керр (1824–1901), американский миссионер, и Хэ Ляожань (何瞭然) в сотрудничестве издали учебник по химии – «Первые этапы химии» (化學初階 [Huàxué chūjiē]) – который оказался одним из наиболее значительных публикаций по химии в этот период. Хэ Ляожань, китайский ученый, изучал западную медицину у Бенджамина Хобсона в 1850-х годах; в то время как Джон Керр, основатель Китайской Медицинской Миссионерской Ассоциации, основанной в 1887 году, сыграл важную роль во внедрении западной медицины и химии в Китай в период поздней династии Цин [14].

1.2 Переводческая деятельность Джона Фрайера и Сюй Шоу

Несомненно, огромный вклад во внедрение западного химического знания в Китай и формирование химической номенклатуры был сделан Джоном Фрайером (1839–1928) и Сюй Шоу (1818–1884).

Сюй Шоу (徐壽) был одним из основателей самой влиятельной официальной переводческой организации – Отдела переводов в Арсенале Цзяннань (江南制造局翻译馆 [Jiāngnán zhìzào jú fānyì guǎn]). За свои теоретические исследования и практику в химической промышленности Китая Сюй Шоу стал известным как «отец современной химии». С 1868 г. Сюй Шоу в течение 17 лет занимался переводческой деятельностью в отделе переводов, специализируясь на переводах книг по западной химии и паровым двигателям. Джон Фрайер являлся основным его коллегой и переводчиком Цзяннаньского Арсенала. Именно они сыграли пионерскую роль в развитии современной химии в Китае [17, с. 271–277].

В то время в Китае наблюдалась нехватка ученых с достаточным знанием европейских языков для того, чтобы интегрировать западные знания в современную китайскую науку. И, несмотря на то, что уровень владения китайским языком у европейских миссионеров и ученых, которые приезжали в Китай, был достаточно высок, переводить западную научную литературу на китайский язык без посторонней помощи было весьма затруднительно. По этой причине чаще всего западные лингвисты со знанием китайского языка прибегали к новаторской практике и работали в сотрудничестве с китайскими учеными. Такая практика часто называлась «устным переводом [западного лингвиста], записанным кистью [китайским писцом]» (口語筆書 [kǒuyǔ bǐshū]).

Двоим Джон Фрайер и Сюй Шоу представили пять специализированных работ по химии на китайском языке:

1) «Элементарная химия» / «Зеркало химии» (化學鑑原 [Huàxué jiàn yuán]), 1871 г.

2) «Элементарная химия: Продолжение» / «Зеркало химии: Продолжение» (化學續編 [Huàxué xùbiān]), 1875 г.

3) «Элементарная химия: Дополнение» / «Зеркало химии: Дополнение» 化學補編 [Huàxué bǔbiān]), 1882 г.

4) «Химический анализ» (化學考質 [Huàxué kǎo zhì]), 1883 г.

5) «Поиск числовых закономерностей в химии» (化學求數 [Huàxué qiú shù]), 1883 г.

«Зеркало химии» стала одной из важнейших работ для изучения перевода химических элементов XIX века. Техническая терминология, используемая в ней, может быть разделена на две части: одна связана с химическими веществами (главным образом, элементы и химические соединения), а вторая касается технических терминов. Усилия Сюй Шоу и Джона Фрайера по переводу названий химических элементов особенно увенчались успехом. Сюй Шоу и Джон Фрайер были первыми исследователями, кто предложил устойчивую систему номенклатуры химических элементов. В работе «Зеркало химии» были представлены 64 химических элемента, 10 из которых, были известны еще в

Древнем Китае и сохранили свои названия: 金 [jīn] ‘золото’, 銀 [yín] ‘серебро’, 銅 [tóng] ‘медь’, 鐵 [tiě] ‘железо’, 鉛 [qiān] ‘свинец’, 錫 [yáng] ‘олово’, 汞 [gǒng] ‘ртуть’, 硫 [liú] ‘сера’, 磷 [lín] ‘фосфор’, 炭 [tàn] ‘углерод’. Названия для ‘кислорода’, ‘водорода’ и ‘азота’ были заимствованы у Бенджамина Хобсона. Название для ‘платины’ Вильяма Мартина 白金 [báijīn] было заменено фоноидеограммой 鉑 [bó]. Из 39 созданных названий, за исключением 綠 [lǜ] ‘хлор’ и 溴 [xiù] ‘бром’, 37 представляли из себя фоноидеограммы [14; 17 с. 284–285].

Стоит заметить, что в работе «Зеркало химии» используются 22 термина, которые ранее встречались в работе Джонна Керра и Хэ Ляожаня «Основа химии» (化學初階 [Huàxué chūjiē]). Эта работа была опубликована несколькими месяцами ранее, чем работа Фрайера и Сюй, однако перевод «Зеркала химии» был начат и окончен раньше. Ввиду этого, может возникнуть заблуждение, что Джон Фрайер заимствовал перевод Джонна Керра в своих трудах. Однако известно, что в 1869 году Фрайер, желая услышать мнение Керра и поделиться своими трудами, отправил список своих сформулированных названий химических элементов Керру. В свою очередь, Джонн Керр использовал идеи Фрайера для перевода элементов в своей работе «Основа химии». Поэтому названия для ряда элементов, ранее опубликованных Керром, встречаются в работе Фрайера и Сюй Шоу [14].

Свой принцип перевода химических элементов Фрайер и Сюй Шоу изложили в своей работе «Зеркало химии».

Первый способ включал использование существующего китайского термина, если это возможно. Если необходимый термин не был найден в словарях, то приходилось прибегать к следующим двум способам:

а) Искать упоминание того или иного термина в отечественных работах по искусству и науке, а также в работах миссионеров-иезуитов и протестантских миссионеров¹.

б) Консультироваться с китайскими купцами, производителями и т.п., то есть с людьми, которые могли сталкиваться с тем или иным термином в своей профессиональной среде.

Однако Департамент Перевода Арсенала Цзяннань редко использовал существующие термины в своей практике, так как зачастую они носили более алхимический характер. Если же найти соответствующий термин в китайском языке не удавалось, переводчики обращались ко второму методу – созданию новых терминов. Это могло происходить тремя способами:

а) Фоносемантический метод. Сначала первый слог латинского термина транслитерировался одним китайским иероглифом. Если такого звука не

¹ Так, например, термин 強水 [qiángshuǐ] был использован иезуитами для понятия ‘кислота’.

существовало в китайском языке, то использовался второй слог. Полученный иероглиф выполнял роль фонетика. Затем к нему добавлялся ключ, или семантический детерминатив, относящийся элемент к тому или иному классу веществ, таким образом, иероглифы представляли из себя фоноидеограммы. В качестве ключей для классификации элементов использовалось четыре иероглифа. Ключ 金 ‘золото’ относил элемент к классу металлов (鉀 [jiǎ] «калий», 鎂 [měi] ‘магний’). Ключ 石 ‘камень’ по такому же принципу относил элемент к классу неметаллов (矽 [xī] ‘кремний’, 硒 [xī] ‘селен’). Ключ 水 ‘вода’ – к классу жидкостей (溴 [xiù] ‘бром’).

б) Использование древнего иероглифа. В некоторых случаях переводчики прибегали к использованию древних иероглифов, вышедших из частого употребления, и наделяли их новым значением (鉑 [bó] ‘платина’, 鈷 [gǔ] ‘кобальт’, 鋅 [xīn] ‘цинк’).

в) Декларативный метод. Использовались несколько (как можно меньше) иероглифов, чтобы объяснить вещество. Так, например, был получен 綠氣 [lǜqì] ‘фосфор’ («газ зеленого цвета»). По такому же принципу Хобсоном были созданы понятия 養氣 [yǎngqì], 淡氣 [dànqì] и 輕氣 [qīngqì] для кислорода, азота и водорода соответственно.

г) Метод транслитерации. На основе северокитайского диалекта «гуаньхуа» (官話 [guānhuà]), создавалась фонетическая калька. При этом желательно было использовать один и тот же иероглиф для одного и того же звука, отдавая предпочтение знакам, наиболее часто используемым предыдущими переводчиками [17 с. 35–70].

Метод использования однослогового термина с добавлением к нему ключа не был изобретен Фрайером и Сюй Шоу. Они следовали установленной практике создания китайских иероглифов. Их вклад заключается в предложении принципа использования первого или второго слога западного термина для перевода элемента. Такой принцип перевода говорит об уважении к китайской письменности, в то же время позволяя избежать излишней сложности, свойственной полной транслитерации. Кроме того, Сюй Шоу и Фрайер предложили использовать северокитайский диалект в качестве основы для транслитерации. В целом, эти принципы были простыми и понятными и что самое главное – рациональными и устойчивыми [17].

Работа Сюй Шоу и Джона Фрайера не только позволила создать соответствующие названия для известных химических элементов, но также и установить стандарт для номинации элементов, которые будут обнаружены в будущем. Джон Керр и Хэ Ляожань, напротив, не применяли никаких фиксированных принципов при переводе элементов в работе «Первые этапы химии», используя различные приемы перевода для разных элементов. Некоторые знаки, которые они использовали для тех или иных химических

элементов, имели очень большое количество черт. Если сравнивать две системы перевода, превосходство системы Сюй Шоу и Джона Фрайера очевидно ввиду своей простоты и универсальности.

Разработка химической терминологии Сюй Шоу и Джона Фрайера была завершена к концу 1860-х годов. Независимо от того, пользовались ли их переводы успехом или нет, их усилия были, без сомнения, новаторством. Их опыт в создании китайских терминов в области химии послужил моделью для переводов технических терминов в других науках. За исключением девяти китайских традиционных иероглифов и четырех принятых переводов, Фрайер и Сюй изобрели 50 иероглифов из 64 для химических элементов, 48 представляли из себя фоноидеогаммы. На сегодняшний день 41 из их переводов все еще используются. В дальнейшем для передачи научных и технических знаний Сюй Шоу и Джон Фрайер основали Академию Гэчжи (кит: 上海市格致中学 [Shànghǎi gézhì shūyuàn]) в Шанхае в 1874 году. В том же году, когда была создана Академия Гэчжи, Сюй Шоу и другие основали и опубликовали первый в Китае научно-технический журнал «Сборник Гэчжи». Издание первоначально было ежемесячным, а затем было преобразовано в ежеквартальное, выходило в течение 7 лет, знакомило с западными научными и техническими знаниями и играло важную роль в распространении современной науки и техники [15].

1.3 Унификация химической номенклатуры

Метод, предложенный Фрайером и Сюй Шоу стал серьезным испытанием для их современников. Использование традиционных иероглифов было предпочтительным принципом перевода в то время, так как эти термины легко принимались китайцами. Например, термины для алюминия, мышьяка, бора, кальция, калия, кремния и натрия были переведены другими исследователями с использованием традиционных китайских иероглифов. Сам Фрайер осознавал и предсказывал, что потребуется некоторое время, чтобы его работа получила признание [13].

Тем не менее, фоносемантический принцип создания иероглифов Фрайера и Сюй Шоу был вскоре одобрен их современными переводчиками, не только Джоном Керром, но и французским преподавателем химии в Институте Тунвэнь в Пекине Анатолем Бийкуаном (фр.: Anatole Billequin) (1837–1894). В 1873 году была опубликована работа «Руководство по химии» (化學指南 [Huàxué zhǐnán]), переведенная Бийкуаном и его учеником Лианем Цзычжэнем (聯子振). Бийкуан поддержал однословный метод перевода Фрайера и Сюй Шоу, однако не согласился с фонетической его составляющей. Ввиду большого количества китайских диалектов, такой подход мог создать много трудностей. В результате,

Бийкуан взял за основу перевода свойства веществ. Например, ‘кобальт’ был назван 鑄, так как соль этого металла имеет голубой цвет (青); ‘бериллий’ был назван 鉗, так как соль этого металла имеет сладкий вкус (甘) и т.д. Значительным недостатком такого метода являлось отсутствие чтения для новых знаков [22, с. 196].

До того, как Фрайер и Сюй Шоу использовали свой фоносемантический принцип, Вильгельм Лобшайд (1822–1890), немецкий миссионер, уже применял похожий метод. Он был первым, кто применил однослоговый способ перевода. Лобшайд использовал иероглиф 行 [xíng]. Знак разделялся на левую часть (彳) и правую часть (亍), а семантический компонент заключался посередине. Многие китайские иероглифы были сформированы таким образом: 衍 [yǎn] ‘растекаться; распространяться’, 街 [jiē] ‘улица’, 衝 [chōng, chòng] ‘устремляться; вспарывать; заваривать; лицом к; сильный, крепки’ и т.д. Однако названия, созданные Лобшайдом, не получили широкого применения [15].

В 1898 году Ассоциация образования (益智書會 [Yì zhì shū huì]) и Китайская медицинская миссионерская ассоциация (博醫協會 [Bó yī xiéhuì]) опубликовали «Пересмотренный список химических элементов» (化學元素名詞修正表 [Huàxué yuánsù míngcí xiūzhèng biǎo]), в надежде, что это устранил беспорядок, вызванный нестандартизированными переводами, созданными Цзиннаньским Арсеналом и Институтом Тунвэнь. В результате, большая часть названий Фрайера и Сюй были заменены в соответствии с новой политикой перевода [13].

В 1901 году два церковных института опубликовали работу «Химические термины и номенклатура» (化學名詞與命名 [Huàxué míngcí yǔ mìngmíng]). Наиболее значительным изменением стало принятие иероглифа 气 [qì] ‘газ’ в качестве радикала для элементов, относящихся к классу газов.

После 1908 года фоноидеограммы стали более популярны, в основном потому, что были использованы Министерством образования в публикации «Химические термины» (化學語彙 [Huàxué yǔhuì]). Некоторые названия элементов, которые были переведены на основе семантики латинского названия, трансформировались в фоноидеограммы, чтобы соответствовать принципу Фрайера и Сюй. Работа Джона Фрайера и Сюй Шоу наконец получила должное признание [11, 14].

В 1915 году Министерство образования опубликовало список названий элементов на основе терминов Фрайера и Сюй. Два года спустя Генеральный комитет по научной терминологии, который был назначен правительством Китая для перевода научной терминологии, принял большинство их терминов в качестве названий для химических элементов [13].

Важную роль в процессе унификации китайской химической номенклатуры сыграла деятельность Государственного Института Компиляции

и Перевода (國立編譯館 [Guólì biānyì guǎn]). Институт был создан в 1932 году с целью унификации и стандартизации научной терминологии. В том же году Министерство образования организовало химический форум в Нанкине. Ученые и эксперты собрались там, чтобы рассмотреть и проголосовать за введение химических терминов, предложенных Институтом. Одним из результатов форума стало создание Китайского химического общества. В 1933 г. Государственный Институт Компиляции и Перевода опубликовал «Принципы химической номенклатуры» (化學命名原則 [Huàxué mìngmíng yuánzé]), после чего названия химических элементов стали стандартизированными [15; 19, с. 190–191].

При обозначении названий химических элементов за основу был взят список, опубликованный Министерством Образования в 1915 году, поэтому большую часть названий составляли термины, введенные Фрайером и Сюй Шоу. Однако некоторые названия все же были изменены. Так, например, название для ‘углерода’ было изменено с 炭 [tàn] на 碳 [tàn], название для ‘фосфора’ – с 磷 [lín] на 磷 [lín], название для ‘мышьяка’ – с 砒 [pī] на 砷 [shǐ]. Что касается долгих споров о названиях для ‘водорода’, ‘кислорода’, ‘азота’ и ‘хлора’, то комитет решил использовать названия из списка Министерства образования 1915 года. В «Пересмотренных принципах химической номенклатуры», опубликованных в 1945 году были добавлены три элемента с атомными номерами 85, 87 и 91 – 砹 [ài] ‘астат’, 釷 [fāng] ‘франций’ и 釷 [pú] ‘протактиний’, соответственно [13].

После 1933 года фоносемантический принцип перевода стал не только принципом перевода новых элементов, но и большинства новых органических соединений. Одна из основных причин тому заключается в том, что Фрайер и Сюй, применяя свой метод, переводили намного больше материалов по химии, чем другие переводчики. А в результате долгого употребления одного и того же термина, он в конечном итоге принимается. К тому же, семантический перевод, пусть и долгое время являлся приоритетным методом, но он не позволял переводить многие западные химические термины, основанные на именах личностей, названиях стран, мест и т.д., а полная транслитерация, в свою очередь, не была лаконичной. Так, например, в работе 1871 года «Справочник по минералогии» (金石識別 [jīnshíshíbié]) ‘силикон’ был переведен как 夕里西恩 [xīlǐxīēn], ‘стронций’ как 息脫浪西恩 [xītuōlàngxīēn], ‘уран’ как 由日尼恩 [yóurìníēn]. Такие названия вызывали трудности с запоминанием [12; 20, с. 214].

Эволюция номенклатуры химических элементов с 1868 г. по 1933 г. представлена в Приложении.

Исходя из данных таблицы, можно проследить, как изменялись названия для химических элементов и сделать соответствующие выводы:

1) Количество переводов названий элементов увеличилось от 25 в 1868 году до 90 в 1933 году.

2) Ко времени образования Китайской Республики в 1912 году, в основном стали использоваться однословные термины.

3) Самые стабильные названия – это названия для железа (Fe), меди (Cu), селена (Sn), они не изменялись с первого их упоминания.

4) Некоторые иероглифы в разное время использовались для названия разных элементов. Например, иероглиф 鈮 [ní] в 1872 г. обозначал ниобий (Nb), а в 1915 г. использовался для обозначения радона (Rn). В 1920 г. этот иероглиф вновь был использован для ниобия, но заменен на 銅 [tóng] в 1933 г. В конечном итоге, для обозначения ниобия стал использоваться изначальный иероглиф 鈮.

ГЛАВА 2. СИСТЕМАТИЗАЦИЯ СОВРЕМЕННОЙ КИТАЙСКОЙ НОМЕНКЛАТУРЫ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ

2.1 Методология анализа внутренней формы китайских логограмм

В настоящем исследовании мы основываемся на новом формализованном подходе, разработанном на основе терминологии и методологии комбинаторной семантики А. Н. Гордея [2; 3].

В теории комбинаторной семантики центральным элементом лексической подсистемы языка считается номинативная единица. Структура номинативной единицы бинарна, один из ее компонентов является определяющим (модификатором), а второй – определяемым (актуализатор). Таким образом, номинативная единица – это устойчивая последовательность знаков, в которой один знак (модификатор) определяет второй (актуализатор).

В рамках данного исследования метод анализа логограмм, обозначающих химические элементы, базируется на рекурсивном анализе, связанном со способностью языка порождать вложенные синтаксические структуры. Принцип такого анализа основывается на том факте, что две языковые единицы порождают новую. Эта идея была описана в рамках теории двухкомпонентности языковых знаков Я. Розвадовского, в соответствии с которой один знак порождается из двух других, при этом оба знака находятся в отношении определяемое – идентификатор и определяющее – модификатор. В данном отношении также возможно последующая свертка в пользу модификатора [1–4].

Согласно теории комбинаторной семантики существует два типа рекурсии: простая (номинативная) и сложная (предикативная). При номинативной рекурсии группа языковых единиц представляет собой номинативное сочетание, а при предикативной рекурсии – предложение. Принцип порождения языковых знаков с предикативной рекурсией был описан В. В. Мартыновым [7]. Он установил, что формирование модификатора знака происходит предикативном ядре предложения, которое описывает некую новую ситуацию уже имеющимися языковыми средствами. Для формализации описания семантики китайский логограмм, образованных по принципу предикативной рекурсии, используется понятие ядерной семантической цепочки, имеющей следующий вид: Субъект (S), Акция (A), Объект (O). В соответствии с этой цепочкой происходит реконструкция семантики знака [1, 3].

Продемонстрировать формирование нового знака из предложения можно на примере многих китайских иероглифов. Рассмотрим иероглиф 承 [chéng],

имеющий значение ‘помогать’. В эпоху цзягувэнь этот иероглиф представлял собой пиктограмму и изображал две руки, вытаскивающие человека из ямы, откуда и формируется ядро семантики знака. Таким образом, соотнося компоненты логограммы с элементами ядерной цепочки, получается, что субъектом является человек, инструментом – руки, а объектом – человек, попавший в яму [5].

Образование лексем по принципу номинативной и предикативной рекурсии является универсальным для всех языков. Как было показано выше, данная методология была применена к китайскому иероглифическому материалу. В результате, применение рекурсивного анализа позволило определить отношения элементов внутри логограммы (актуализатор и модификатор) и выделить опорный семантический элемент [5, 6].

Определение типа рекурсии китайских логограмм представляет собой первый этап нашего анализа.

Традиционная наука о китайской иероглифической письменности строится на учении о «шести категориях», впервые упомянутых в учении поздниханьского ученого Сюй Шэня «Шовэнь цзецзы» (說文解字). В «Шовэнь цзецзы» все иероглифы разделены на шесть категорий: указательные, изобразительные, фоноидеограммы, идеограммы, видоизмененные и заимствованные иероглифы.

Указательные иероглифы (指事字) используются для передачи отвлечённых понятий. Некоторые из них, такие как, например, цифры от одного до трёх 一 [yī], 二 [èr], 三 [sān], могут быть понятны даже человеку, не знакомому с китайской письменностью. Другим примером указательных знаков могут служить знаки ‘верх’ и ‘низ’ 上 shàng и 下 xià, в прямом смысле "указывающие" в обозначаемые ими стороны.

Изобразительные иероглифы (象形字) являются непосредственными изображениями предметов, хотя в современном написании это зачастую не очевидно. Из знаков, донные сохранивших свою изобразительную природу можно назвать изображающий горные пики знак ‘гора’ 山, похожий на створки ворот иероглиф ‘ворота’ 門 или запечатлевший падающие с неба капли дождя иероглиф ‘дождь’ 雨. Иероглифы данной категории часто называют пиктограммами.

Фоноидеограммы (形声字) представляют из себя двухкомпонентные знаки, состоящие из ключа (детерминатива, радикала) и фонетика. Ключ указывает на сферу понятий, к которой принадлежит значение данного знака. Фонетик указывает на примерное чтение иероглифа. В функции ключа обычно выступают простые изобразительные иероглифы. Так, например, иероглиф 味 [wèi] имеет значение ‘вкус’, потому ключом его является иероглиф 口 [kǒu] ‘рот’, а фонетик 未 [wèi] дает намек на звучание. Категория фоноидеограмм самая многочисленная.

Идеограммы (會意字) представляют собой сочетание двух или более простых иероглифов-пиктограмм, которые связаны между собой по смыслу и в совокупности создают новое понятие. Так, состоящий из двух ‘деревьев’ 木 [mù] иероглиф 林 [lín], обозначает ‘лес’.

К категории видоизмененных иероглифов (转注字) относятся знаки, которые образовались путем видоизменения уже имеющихся знаков. Например, логограмма 考 [kǎo] ‘покойный отец’, ‘экзаменовывать’, который является видоизменением иероглифа 老 [lǎo] ‘старый’.

Заемствованные иероглифы (假借字) представляют собой сочетание уже существующего знака с абсолютно новым, не присущим ему ранее значением на основе схожего звучания. Например, иероглиф 花 [huā], изначальное значение которого было ‘цветы’, но относительно недавно этот иероглиф стал употребляться для обозначения слова ‘тратить’, сходного с ним по звучанию [5, с. 18–20].

Рассматривая китайские логограммы в рамках теории о двухкомпонентности структур Я. Развадовского, возможна систематизация логограмм на основании наличия семантических сверток, где под семантической сверткой подразумевается пропуск тех или иных компонентов семантической ядерной цепочки во внутренней форме логограммы. Уточненные виды двухкомпонентных структур представлены в работах А. Н. Гордея в рамках комбинаторной семантики и подразделяются на развернутые и свернутые, а далее на составные и сложные с одной стороны и сокращенные и сжатые с другой [1–4].

К развернутым логограммам относятся те логограммы, в которых каждый их компонент сохранил свою семантическую роль, исконное ядро значения знака не свернуто. Такие логограммы в свою очередь могут быть сложными, если в их составе пропущены компоненты ядерной цепочки, и составными, если какие-то элементы логограммы не являются самостоятельно употребляемыми компонентами.

В свернутых логограммах их компоненты утратили свою семантическую роль. Они в свою очередь подразделяются на сокращенные, если сохранена семантическая роль актуализатора или модификатора знака, и на сжатые, если семантические роли актуализатора и модификатора утрачены.

По своей структуре китайские логограммы, используемые для номинации химических элементов, можно классифицировать как фоноидеограммы, то есть знаки, состоящие из ключа и фонетика. Именно фоноидеограммы составляют наиболее широкую группу составных логограмм с номинативной рекурсией. Из ряда логограмм, обозначающих химические элементы и являющихся фоноидеограммами, исключение составляет только иероглиф 金 [jīn] ‘золото’. По своей структуре этот знак относится к категории идеограмм.

Зачастую в фоноидеограммах фонетический компонент, помимо того, что дает намек на звучание знака, также уточняет предметную область значения знака, на которую указывает ключ. Однако в некоторых случаях проследить связь семантики фонетика и ключа затруднительно или вовсе невозможно. Это может происходить ввиду затемненности внутренней формы иероглифа в случаях, когда компоненты знака имеют сокращенный вид, или же в иероглифах, где фонетик используется как чисто фонетический знак при записи иноязычных заимствований [5, с. 51]. Поэтому вторым этапом нашего анализа является установление типа фоноидеограммы в зависимости от роли фонетика.

Ключи в иероглифах периодической таблицы используются для классификации элементов в соответствии с их физическими свойствами. В роли ключей выступают четыре простых иероглифа: 金 (钅) ‘металл’, 气 ‘воздух’, 石 ‘камень’, 水 (氵) ‘вода’, относящиеся элементы к группе металлов, газов, неметаллов и жидкостей соответственно. Такая особенность китайской письменности обосновывает уникальность китайской химической номенклатуры, так как основываясь на написании иероглифа можно определить к какому классу веществ относится тот или иной элемент. Данная классификация отличается от исходной западной, где все элементы на основании физических свойств подразделяются всего на две категории: металлы и неметаллы.

Из 118 элементов к группе металлов принадлежат 93 элемента с ключом 金 (钅) металл’, 12 элементов классифицируются как газы и имеют ключ 气 ‘воздух’, 11 принадлежат к группе неметаллов и имеют ключ 石 ‘камень’, 2 элемента имеют ключ 水 (氵) ‘вода’ и принадлежат к группе жидкостей².

Статистическое распределение категорий логограмм представлено ниже (рисунок 1).

² Интересно, что ртуть 汞, будучи единственным металлом, сохраняющим жидкую форму при комнатной температуре, классифицируется в китайской периодической таблице как жидкость.

Рисунок 1 - Статистическое распределение категорий логограмм, обозначающих химические элементы в зависимости от ключа



2.2 Систематизация китайских логограмм, обозначающих химические элементы

Как мы указывали, в предыдущей главе на первом этапе анализа внутренней формы китайской логограммы, использующейся в качестве названия химического элемента, определяется тип рекурсии знака (простая или сложная), а на втором этапе – участие фонетика в уточнении подпредметной области значения логограммы (участвует или не участвует).

В результате проведенного анализа, было выяснено, что можно выделить всего две логограммы, которые раскладываются по принципу предикативной рекурсии³. Напомним, что это такой тип рекурсии, при которой языковой знак является свернутым предложением.

Первая из них – это логограмма 汞 [gǒng] ‘ртуть’. Иероглиф является фоноидеограммой и состоит из ключа 水 (氵) ‘вода’ и фонетика 工 [gōng] ‘работа, труд’. Содержащая ртуть киноварь обычно откладывалась в жилах, ассоциированных с недавней вулканической активностью и щелочными горячими источниками. Для её добычи было необходимо сперва из жидкой среды при помощи инструмента извлечь киноварь, из которой потом выделить ртуть – отсюда в логограмме 汞 [gǒng] сверху 工 [gōng] ‘работа, труд’, а

³ Идея о предикативном характере китайской логограммы 汞 [gǒng] ‘ртуть’ и основные принципы анализа ее внутренней формы были представлены Карасевой К.В. на защите кандидатской диссертации «Принципы декодирования логограмм и реконструкция их семантики» 19 февраля 2019 года.

снизу 水 [shuǐ] ‘вода’. При предикативной рекурсии актуализатор и модификатор знака определяются через установление соответствия между компонентами логограммы и звеньями ядерной цепочки. Так как формирование модификатора происходит в предикатном ядре предложения, то соответственно актуализатором является субъект (инициатор акции), а модификатором – то новое событие, в котором субъект участвует. Если же субъект опущен, то актуализатором становится инструмент – ближайший к субъекту индивид. В соответствии с ядерной семантической цепочкой семантика знака 汞 реконструируется следующим образом: человек (субъект) посредством некоего орудия труда 工 (инструмент) воздействует на жидкую среду 水 (медиатор), откуда извлекается кинovarь (объект). Инициатор акции (человек) в данном случае опущен, соответственно актуализатором логограммы является знак 工 [gōng] ‘работа, труд’, а модификатором – 水 [shuǐ] ‘вода’.

Также по принципу предикативной рекурсии раскладывается логограмма 金 [jīn] ‘золото’. Иероглиф является идеограммой. В древности, в период надписей на бронзе цзиньвэнь династии Западная Чжоу, иероглиф 金 использовался в значении ‘сырье для бронзы’. Если проанализировать внутреннюю форму иероглифа в этот период, в правой его части можно выделить элемент 王 [wáng] ‘ван, князь’, в левой элемент 冫 [bīng] ‘лед’, а в верхней элемент 人 [rén] ‘человек’. Все эти элементы являются пиктографическим изображением. Согласно одной из трактовок, элемент 王 является изображением секиры или топора. А элемент 冫 во времена династии Западная Чжоу использовался для изображения сырья для бронзовых изделий. В соответствии с ядерной семантической цепочкой семантика знака 金 [jīn] ‘золото’ реконструируется следующим образом: человек 人 (субъект), используя сырье для бронзы 冫 (инструмент), изготавливает изделия из бронзы 王 (объект). Человек, будучи субъектом (инициатором акции), выступает в роли актуализатора, а объект воздействия, то есть изделие из бронзы, – в качестве модификатора.

Существует также и другая трактовка внутренней формы иероглифа 金, согласно которой данный знак являлся пиктографическим изображением двух слитков некоего металла в виде элемента 冫, справа от которых находится тигель в виде элемента 王, на которые воздействует человек 人. В данном случае, семантику знака можно реконструировать следующим образом: человек 人 (субъект) через тигель 王 (медиатор) плавит металл 冫 (объект). Так как формирование модификатора происходит в предикатном ядре предложения, то соответственно актуализатором является субъект (человек), а модификатором – объект воздействия (металл) [34, 35].

подавляющее число логограмм, обозначающих химические элементы, в китайской периодической таблице, раскладываются по принципу простой

(номинативной) рекурсии. Напомним, что это такой тип рекурсии, при которой группа языковых единиц представляет собой номинативное сочетание. Из числа таких иероглифов превалирующее количество относится к группе, где фонетик не участвует в производстве семантики всего знака и только дает намек на звучание. В таких логограммах фонетик является тем модифицирующим признаком, который выделяет конкретную логограмму из множества логограмм с тем же ключом.

2.2.1. Логограммы, где фонетик не уточняет подпредметную область значения

К такому типу логограмм относятся следующие знаки.

Логограмма ‘бор’ 硼 [péng] состоит из ключа 石 [shí] ‘камень’ и фонетика 朋 [péng] ‘друг’. Как правило, данный знак классифицируется как фоноидеограмма, где фонетик 朋 [péng] ‘друг’ является модификатором, который выделяет данную логограмму из ряда иероглифов с ключом 石 [shí] ‘камень’.

Логограмма 砗 [guī] ‘кремний’ является фоноидеограммой и состоит из ключа 石 [shí] ‘камень’ и фонетика 圭 [guī] ‘нефритовая дощечка’. Модификатор – знак 圭 [guī] ‘нефритовая дощечка’, выделяет логограмму из ряда иероглифов с ключом 石 [shí] ‘камень’.

Логограмма 砵 [shēn] ‘мышьяк’ является фоноидеограммой и состоит из ключа 石 [shí] ‘камень’ и фонетика 申 [shēn] ‘объяснять, излагать, сообщать; подавать заявку’. Фонетик дает намек на звучание и не уточняет значение всей логограммы.

Логограмма 砷 [xī] ‘селен’ является фоноидеограммой и состоит из ключа 石 [shí] ‘камень’ и фонетика 西 [xī] ‘запад’. Фонетик выделяет логограмму из ряда иероглифов с ключом 石 [shí] ‘камень’ и дает намек на звучание.

Логограмма 砹 [diǎn] ‘йод’ является фоноидеограммой и состоит из ключа 石 [shí] ‘камень’ и фонетика 典 [diǎn] ‘основополагающая книга; классический источник; закон’. Фонетик выполняет исключительно фонетическую роль и является модификатором, выделяющим данную логограмму из ряда иероглифов с ключом 石 [shí] ‘камень’.

Логограмма 碁 [dì] ‘телур’ является фоноидеограммой и состоит из ключа 石 [shí] ‘камень’ и фонетика 帝 [dì] ‘император, монарх’. Фонетик выполняет исключительно фонетическую роль и является модификатором, выделяющим данную логограмму из ряда иероглифов с ключом 石 [shí] ‘камень’.

Логограмма 砒 [ài] ‘астат’ является фоноидеограммой и состоит из ключа 石 [shí] ‘камень’ и фонетика 艾 [ài] ‘полынь; почтенный старец; красивый, прекрасный; прекращать[ся], оканчивать[ся]; заботиться, оберегать; отблагодарить’. Фонетик выполняет исключительно фонетическую роль и

является модификатором, выделяющим данную логограмму из ряда иероглифов с ключом 石 [shí] ‘камень’.

Логограмма 砒 [tián] ‘теннессин’ является фоноидеогаммой и состоит из ключа 石 [shí] ‘камень’ и фонетика 田 [tián] ‘поле’. Фонетик дает намек на звучание и не уточняет значение всей логограммы.

Логограмма 氧 [yǎng] ‘кислород’ является фоноидеогаммой и состоит из ключа 气 [qì] ‘воздух’ и фонетика 羊 [yáng] ‘баран’. Знак 羊 [yáng] ‘баран’ является модификатором, который выделяет данную логограмму из множества знаков с ключом 气 [qì] ‘воздух’.

Логограмма 氩 [yà] ‘аргон’ является фоноидеогаммой и состоит из ключа 石 [shí] ‘камень’ и фонетика 亞 [yà] ‘уступать, быть хуже; второстепенный; второй; сокр. Азия, азиатский’. Фонетик дает намек на звучание и не уточняет значение всей логограммы.

Логограмма 氖 [nǎi] ‘неон’ является фоноидеогаммой и состоит из ключа 气 [qì] ‘воздух’ и фонетика 乃 [nǎi] ‘тогда, в то время; только что’. Знак 乃 является модификатором, который выделяет данную логограмму из множества знаков с ключом 气 [qì] ‘воздух’.

Логограмма 氙 [kè] ‘криптон’ является фоноидеогаммой и состоит из ключа 石 [shí] ‘камень’ и фонетика 克 [kè] ‘справиться, суметь; выигрывать; убить; уничтожить; ограничивать’. Фонетик дает намек на звучание и не уточняет значение всей логограммы.

Логограмма 氡 [dōng] ‘радон’ является фоноидеогаммой и состоит из ключа 气 [qì] ‘воздух’ и фонетика 冬 [dōng] ‘зима’. Знак 冬 является модификатором, который выделяет данную логограмму из множества знаков с ключом 气 [qì] ‘воздух’.

Логограмма 氡 [dōng] ‘радон’ является фоноидеогаммой и состоит из ключа 气 [qì] ‘воздух’ и фонетика 冬 [dōng] ‘зима’. Знак 冬 является модификатором, который выделяет данную логограмму из множества знаков с ключом 气 [qì] ‘воздух’.

Логограмма 镁 [měi] ‘магний’ является фоноидеогаммой и состоит из ключа 金 (钅) [jīn] ‘металл’ и фонетика 美 [měi] ‘прекрасный’. Фонетик выполняет исключительно фонетическую роль и является модификатором, выделяющим данную логограмму из ряда иероглифов с ключом 金 (钅) [jīn] ‘металл’.

Логограмма 氟 [fú] ‘фтор’ является фоноидеогаммой и состоит из ключа 气 [qì] ‘воздух’ и фонетика 弗 [fú] ‘др. отрицание’. Знак 弗 является модификатором, который выделяет данную логограмму из множества знаков с ключом 气 [qì] ‘воздух’.

Логограмма 钡 [bèi] ‘барий’ является фоноидеогаммой и состоит из ключа 金 (钅) [jīn] ‘металл’ и фонетика 贝 [bèi] ‘раковина, ракушка’. Фонетик не участвует в производстве семантики знака и ишь дает намек на звучание.

Логограмма 钇 [yǐ] ‘иттрий’ является фоноидеогаммой и состоит из ключа 钅 [jīn] ‘металл’ и фонетика 乙 [yǐ] ‘второй пункт перечисления’. Фонетик выделяет логограмму из ряда иероглифов с ключом 钅 [jīn] ‘металл’ и дает намек на звучание.

Логограмма 钒 [fán] ‘ванадий’ является фоноидеогаммой и состоит из ключа 金 (钅) [jīn] ‘металл’ и фонетика 凡 [fán] ‘обычный; итого; всякий; мирской, земной’. Фонетик не участвует в производстве семантики знака и ишь дает намек на звучание.

Логограмма 铌 [ní] ‘ниобий’ является фоноидеогаммой и состоит из ключа 金 (钅) [jīn] ‘металл’ и фонетика 尼 [ní/nǐ] ‘монахиня; приближаться’. Фонетик выполняет исключительно фонетическую роль и является модификатором, выделяющим данную логограмму из ряда иероглифов с ключом 金 (钅) [jīn] ‘металл’ [19, 20].

Логограмма 镱 [xǐ] ‘сборгий’ является фоноидеогаммой и состоит из ключа 金 (钅) [jīn] ‘металл’ и фонетика 喜 [xǐ] ‘Радостный, веселый; охотно; счастливый’. Фонетик выполняет исключительно фонетическую роль и является модификатором, выделяющим данную логограмму из ряда иероглифов с ключом 金 (钅) [jīn] ‘металл’.

Логограмма 锰 [měng] ‘марганец’ является фоноидеогаммой и состоит из ключа 金 (钅) [jīn] ‘металл’ и фонетика 孟 [mèng] ‘первый по порядку, начальный’. Фонетик не участвует в производстве семантики знака и ишь дает намек на звучание.

Логограмма 钶 [é] ‘осмий’ является фоноидеогаммой и состоит из ключа 金 (钅) [jīn] ‘металл’ и фонетика 我 [wǒ] ‘я’. Фонетик выполняет исключительно фонетическую роль и является модификатором, выделяющим данную логограмму из ряда иероглифов с ключом 金 (钅) [jīn] ‘металл’.

Логограмма 铈 [lǎo] ‘родий’ является фоноидеогаммой и состоит из ключа 金 (钅) [jīn] ‘металл’ и фонетика 老 [lǎo] ‘Старый; старинный; давно; обычно, всегда; все время; умирать; старик; старость’. Фонетик не участвует в производстве семантики знака и ишь дает намек на звучание.

Логограмма 钷 [é] ‘осмий’ является фоноидеогаммой и состоит из ключа 金 (钅) [jīn] ‘металл’ и фонетика 我 [wǒ] ‘Я; мой’. Фонетик не участвует в производстве семантики знака и ишь дает намек на звучание. Модификатор – знак 圭 我 [wǒ] ‘Я; мой’, выделяет логограмму из ряда иероглифов с ключом 金 (钅) [jīn] ‘металл’.

Логограмма 铈 [lǎo] ‘родий’ является фоноидеогаммой и состоит из ключа 金 (钅) [jīn] ‘металл’ и фонетика 老 [lǎo] ‘Старый; старинный; давно; обычно,

всегда; все время; умирать; старик; старость’. Фонетик выполняет исключительно фонетическую роль и является модификатором, выделяющим данную логограмму из ряда иероглифов с ключом 金 (金) [jīn] ‘металл’.

Логограмма 衣 [yī] ‘иридий’ является фоноидеограммой и состоит из ключа 金 (金) [jīn] ‘металл’ и фонетика 衣 [yī; yì] ‘одежда, платье; костюм; оперение (птицы); волосяной покров; шерсть; надевать, носить’. Фонетик не участвует в производстве семантики знака и ишь дает намек на звучание. Модификатор – знак 衣 [yī; yì] ‘одежда, платье; костюм; оперение (птицы); волосяной покров; шерсть; надевать, носить’, выделяет логограмму из ряда иероглифов с ключом 金 (金) [jīn] ‘металл’.

Логограмма 麦 [mài] ‘мейтнерий’ является фоноидеограммой и состоит из ключа 金 (金) [jīn] ‘металл’ и фонетика 麦 [mài] ‘пшеница; хлебный злак’. Фонетик выполняет исключительно фонетическую роль и является модификатором, выделяющим данную логограмму из ряда иероглифов с ключом 金 (金) [jīn] ‘металл’.

Логограмма 镍 [niè] ‘никель’ является фоноидеограммой и состоит из ключа 金 (金) [jīn] ‘металл’ и фонетика 臬 [niè] ‘Цель, мишень, мета; столб; отметка; условный знак; законодательство; право’. Фонетик не участвует в производстве семантики знака и ишь дает намек на звучание. Модификатор – знак 臬 [niè] ‘Цель, мишень, мета; столб; отметка; условный знак; законодательство; право’, выделяет логограмму из ряда иероглифов с ключом 金 (金) [jīn] ‘металл’.

Логограмма 钹 [bǎ] ‘палладий’ является фоноидеограммой и состоит из ключа 金 (金) [jīn] ‘металл’ и фонетика 巴 [bā] ‘змея, удав’. Фонетик выполняет исключительно фонетическую роль и является модификатором, выделяющим данную логограмму из ряда иероглифов с ключом 金 (金) [jīn] ‘металл’.

Логограмма 镞 [dá] ‘дармштадий’ является фоноидеограммой и состоит из ключа 金 (金) [jīn] ‘металл’ и фонетика 达 [dá] ‘достигать, доходить; продвигаться вперед’. Фонетик не участвует в производстве семантики знака и ишь дает намек на звучание и выделяет логограмму из ряда иероглифов с ключом 金 (金) [jīn] ‘металл’.

Логограмма 铍 [pí] ‘бериллий’ является фоноидеограммой и состоит из ключа 金 (金) [jīn] ‘металл’ и фонетика 皮 [pí] ‘кожа, шкура’. Фонетик выполняет исключительно фонетическую роль и является модификатором, выделяющим данную логограмму из ряда иероглифов с ключом 金 (金) [jīn] ‘металл’.

Логограмма 钙 [gài] ‘кальций’ является фоноидеограммой и состоит из ключа 金 (金) [jīn] ‘металл’ и фонетика 丐 [gài] ‘нищий, попрошайка’. Фонетик не участвует в производстве семантики знака и ишь дает намек на звучание. Модификатор – знак 丐 [gài] ‘нищий, попрошайка’, выделяет логограмму из ряда иероглифов с ключом 金 (金) [jīn] ‘металл’.

Логограмма 锄 [rú] ‘рубидий’ является фоноидеогаммой и состоит из ключа 金 (钅) [jīn] ‘металл’ и фонетика 如 [rú] ‘походить, быть похожим; направляться в; например’. Фонетик выполняет исключительно фонетическую роль и является модификатором, выделяющим данную логограмму из ряда иероглифов с ключом 金 (钅) [jīn] ‘металл’.

Логограмма 仑 [lún] ‘рентгений’ является фоноидеогаммой и состоит из ключа 金 (钅) [jīn] ‘металл’ и фонетика 仑 [lún] ‘Логический порядок’. Фонетик не участвует в производстве семантики знака и ишь дает намек на звучание. Модификатор – знак 仑 [lún] ‘Логический порядок’, выделяет логограмму из ряда иероглифов с ключом 金 (钅) [jīn] ‘металл’.

Логограмма 铝 [lǚ] ‘алюминий’ является фоноидеогаммой и состоит из ключа 金 (钅) [jīn] ‘металл’ и фонетика 吕 [lǚ] ‘позвоночник’. Фонетик выполняет исключительно фонетическую роль и является модификатором, выделяющим данную логограмму из ряда иероглифов с ключом 金 (钅) [jīn] ‘металл’.

Логограмма 镓 [jiā] ‘галлий’ является фоноидеогаммой и состоит из ключа 金 (钅) [jīn] ‘металл’ и фонетика 家 [jiā] ‘семья; дом’. Фонетик не участвует в производстве семантики знака и ишь дает намек на звучание. Модификатор – знак 家 [jiā] ‘семья; дом’, выделяет логограмму из ряда иероглифов с ключом 金 (钅) [jīn] ‘металл’.

Логограмма 铟 [yīn] ‘индий’ является фоноидеогаммой и состоит из ключа 金 (钅) [jīn] ‘металл’ и фонетика 因 [yīn] ‘причина; повод; основание, опора; условие, предпосылка; начало; исток’. Фонетик выполняет исключительно фонетическую роль и является модификатором, выделяющим данную логограмму из ряда иероглифов с ключом 金 (钅) [jīn] ‘металл’.

Логограмма 铊 [tā] ‘таллий’ является фоноидеогаммой и состоит из ключа 金 (钅) [jīn] ‘металл’ и фонетика 它 [tā] ‘он, она, оно’. Фонетик не участвует в производстве семантики знака и ишь дает намек на звучание. Модификатор – знак 它 [tā] ‘он, она, оно’, выделяет логограмму из ряда иероглифов с ключом 金 (钅) [jīn] ‘металл’.

Логограмма 铋 [bǐ] ‘нихоний’ является фоноидеогаммой и состоит из ключа 金 (钅) [jīn] ‘металл’ и фонетика 尔 [ěr] ‘ты, вы; твой, ваш; этот; это’. Фонетик выполняет исключительно фонетическую роль и является модификатором, выделяющим данную логограмму из ряда иероглифов с ключом 金 (钅) [jīn] ‘металл’.

Логограмма 锗 [zhě] ‘германий’ является фоноидеогаммой и состоит из ключа 金 (钅) [jīn] ‘металл’ и фонетика 者 [zhě] ‘тот, кто...; то, что...’. Фонетик не участвует в производстве семантики знака и ишь дает намек на звучание. Модификатор – знак 者 [zhě] ‘тот, кто...; то, что...’, выделяет логограмму из ряда иероглифов с ключом 金 (钅) [jīn] ‘металл’.

Логограмма 鉄 [fū] ‘флеровий’ является фоноидеогаммой и состоит из ключа 金 (𠄎) [jīn] ‘металл’ и фонетика 夫 [fū] ‘муж, супруг; работник, ремесленник; сановник’. Фонетик выполняет исключительно фонетическую роль и является модификатором, выделяющим данную логограмму из ряда иероглифов с ключом 金 (𠄎) [jīn] ‘металл’.

Логограмма 銻 [tī] ‘сурьма’ является фоноидеогаммой и состоит из ключа 金 (𠄎) [jīn] ‘металл’ и фонетика 第 [dì] ‘однако, только; ряд, порядок; дом, хоромы; резиденция’. Фонетик не участвует в производстве семантики знака и ишь дает намек на звучание. Модификатор – знак 第 [dì] ‘однако, только; ряд, порядок; дом, хоромы; резиденция’, выделяет логограмму из ряда иероглифов с ключом 金 (𠄎) [jīn] ‘металл’.

Логограмма 鉍 [bì] ‘висмут’ является фоноидеогаммой и состоит из ключа 金 (𠄎) [jīn] ‘металл’ и фонетика 必 [bì] ‘решительно, обязательно’. Фонетик выполняет исключительно фонетическую роль и является модификатором, выделяющим данную логограмму из ряда иероглифов с ключом 金 (𠄎) [jīn] ‘металл’.

Логограмма 鉈 [pō] ‘полоний’ является фоноидеогаммой и состоит из ключа 金 (𠄎) [jīn] ‘металл’ и фонетика 卜 [bǔ, bō] ‘гадать; гадание; предсказывать; дарить’. Фонетик не участвует в производстве семантики знака и ишь дает намек на звучание. Модификатор – знак 卜 [bǔ, bō] ‘гадать; гадание; предсказывать; дарить’, выделяет логограмму из ряда иероглифов с ключом 金 (𠄎) [jīn] ‘металл’.

Логограмма 鉱 [lì] ‘ливерморий’ является фоноидеогаммой и состоит из ключа 金 (𠄎) [jīn] ‘металл’ и фонетика 立 [lì] ‘стоять; останавливаться’. Фонетик выполняет исключительно фонетическую роль и является модификатором, выделяющим данную логограмму из ряда иероглифов с ключом 金 (𠄎) [jīn] ‘металл’.

Логограмма 鑷 [rǔ] ‘празеодим’ является фоноидеогаммой и состоит из ключа 金 (𠄎) [jīn] ‘металл’ и фонетика 普 [pǔ] ‘Повсеместный, всеобщий’. Фонетик не участвует в производстве семантики знака и ишь дает намек на звучание. Модификатор – знак 普 [pǔ] ‘Повсеместный, всеобщий’, выделяет логограмму из ряда иероглифов с ключом 金 (𠄎) [jīn] ‘металл’.

Логограмма 鉳 [nǚ] ‘неодим’ является фоноидеогаммой и состоит из ключа 金 (𠄎) [jīn] ‘металл’ и фонетика 女 [nǚ] ‘женщина’. Фонетик выполняет исключительно фонетическую роль и является модификатором, выделяющим данную логограмму из ряда иероглифов с ключом 金 (𠄎) [jīn] ‘металл’.

Логограмма 鉶 [rǒ] ‘прометий’ является фоноидеогаммой и состоит из ключа 金 (𠄎) [jīn] ‘металл’ и фонетика 叵 [rǒ] ‘нельзя, невозможно; а потому; и тогда’. Фонетик не участвует в производстве семантики знака и ишь дает намек на звучание. Модификатор – знак 叵 [rǒ] ‘нельзя, невозможно; а потому; и тогда’, выделяет логограмму из ряда иероглифов с ключом 金 (𠄎) [jīn] ‘металл’.

Логограмма 衫 [shān] ‘самарий’ является фоноидеогаммой и состоит из ключа 金 (钅) [jīn] ‘металл’ и фонетика 彡 [shān] ‘длинная шерсть’. Фонетик выполняет исключительно фонетическую роль и является модификатором, выделяющим данную логограмму из ряда иероглифов с ключом 金 (钅) [jīn] ‘металл’.

Логограмма 钊 [yǒu] ‘европий’ является фоноидеогаммой и состоит из ключа 金 (钅) [jīn] ‘металл’ и фонетика 有 [yǒu] ‘иметь’. Фонетик не участвует в производстве семантики знака и ишь дает намек на звучание. Модификатор – знак 有 [yǒu] ‘иметь’, выделяет логограмму из ряда иероглифов с ключом 金 (钅) [jīn] ‘металл’.

Логограмма 铽 [tè] ‘тербий’ является фоноидеогаммой и состоит из ключа 金 (钅) [jīn] ‘металл’ и фонетика 忒 [tè] ‘слишком, чрезмерно; ошибаться, просчитываться’. Фонетик выполняет исключительно фонетическую роль и является модификатором, выделяющим данную логограмму из ряда иероглифов с ключом 金 (钅) [jīn] ‘металл’.

Логограмма 镝 [dī] ‘диспрозий’ является фоноидеогаммой и состоит из ключа 金 (钅) [jīn] ‘металл’ и фонетика 商 [dī] ‘опора, основа’. Фонетик не участвует в производстве семантики знака и ишь дает намек на звучание. Модификатор – знак 商 [dī] ‘опора, основа’, выделяет логограмму из ряда иероглифов с ключом 金 (钅) [jīn] ‘металл’.

Логограмма 铥 [huǒ] ‘гольмий’ является фоноидеогаммой и состоит из ключа 金 (钅) [jīn] ‘металл’ и фонетика 火 [huǒ] ‘огонь’. Фонетик выполняет исключительно фонетическую роль и является модификатором, выделяющим данную логограмму из ряда иероглифов с ключом 金 (钅) [jīn] ‘металл’.

Логограмма 耳 [ěr] ‘эрбий’ является фоноидеогаммой и состоит из ключа 金 (钅) [jīn] ‘металл’ и фонетика 耳 [ěr] ‘ухо’. Фонетик не участвует в производстве семантики знака и ишь дает намек на звучание. Модификатор – знак 耳 [ěr] ‘ухо’, выделяет логограмму из ряда иероглифов с ключом 金 (钅) [jīn] ‘металл’.

Логограмма 铱 [yì] ‘иттербий’ является фоноидеогаммой и состоит из ключа 金 (钅) [jīn] ‘металл’ и фонетика 意 [yì] ‘мысль, идея; желание, соображение’. Фонетик выполняет исключительно фонетическую роль и является модификатором, выделяющим данную логограмму из ряда иероглифов с ключом 金 (钅) [jīn] ‘металл’.

Логограмма 镱 [lǚ] ‘лютеций’ является фоноидеогаммой и состоит из ключа 金 (钅) [jīn] ‘металл’ и фонетика 鲁 [lǚ] ‘глупый, грубый’. Фонетик не участвует в производстве семантики знака и ишь дает намек на звучание. Модификатор – знак 鲁 [lǚ] ‘глупый, грубый’, выделяет логограмму из ряда иероглифов с ключом 金 (钅) [jīn] ‘металл’.

Логограмма 镳 [ā] ‘актиний’ является фоноидеогаммой и состоит из ключа 金 (钅) [jīn] ‘металл’ и фонетика 啊 [ā] ‘Междом. выражает удивление или

восхищение; о!, ого!’. Фонетик выполняет исключительно фонетическую роль и является модификатором, выделяющим данную логограмму из ряда иероглифов с ключом 金 (𠂤) [jīn] ‘металл’.

Логограмма 铀 [yóu] ‘уран’ является фоноидеограммой и состоит из ключа 金 (𠂤) [jīn] ‘металл’ и фонетика 由 [yóu] ‘[исходить] из (от); [проходить] сквозь (через)’. Фонетик не участвует в производстве семантики знака и ишь дает намек на звучание. Модификатор – знак 由 [yóu] ‘[исходить] из (от); [проходить] сквозь (через)’, выделяет логограмму из ряда иероглифов с ключом 金 (𠂤) [jīn] ‘металл’.

Логограмма 铨 [nà] ‘нептуний’ является фоноидеограммой и состоит из ключа 金 (𠂤) [jīn] ‘металл’ и фонетика 拿 [nà] ‘брать, хватать; держать, нести’. Фонетик выполняет исключительно фонетическую роль и является модификатором, выделяющим данную логограмму из ряда иероглифов с ключом 金 (𠂤) [jīn] ‘металл’.

Логограмма 铀 [bù] ‘плутоний’ является фоноидеограммой и состоит из ключа 金 (𠂤) [jīn] ‘металл’ и фонетика 不 [bù] ‘не, нет’. Фонетик не участвует в производстве семантики знака и ишь дает намек на звучание. Модификатор – знак 不 [bù] ‘не, нет’, выделяет логограмму из ряда иероглифов с ключом 金 (𠂤) [jīn] ‘металл’.

Логограмма 铯 [méi] ‘америций’ является фоноидеограммой и состоит из ключа 金 (𠂤) [jīn] ‘металл’ и фонетика 眉 [méi] ‘брови; рамка; верх; заголовок; название; старик’. Фонетик выполняет исключительно фонетическую роль и является модификатором, выделяющим данную логограмму из ряда иероглифов с ключом 金 (𠂤) [jīn] ‘металл’.

Логограмма 铷 [jú] ‘кюрий’ является фоноидеограммой и состоит из ключа 金 (𠂤) [jīn] ‘металл’ и фонетика 局 [jú] ‘Бюро, управление; контора, учреждение; участок; часть, доля’. Фонетик не участвует в производстве семантики знака и ишь дает намек на звучание. Модификатор – знак 局 [jú] ‘Бюро, управление; контора, учреждение; участок; часть, доля’, выделяет логограмму из ряда иероглифов с ключом 金 (𠂤) [jīn] ‘металл’.

Логограмма 铯 [kāi] ‘калифорний’ является фоноидеограммой и состоит из ключа 金 (𠂤) [jīn] ‘металл’ и фонетика 开 [kāi] ‘Открывать; приступать’. Фонетик выполняет исключительно фонетическую роль и является модификатором, выделяющим данную логограмму из ряда иероглифов с ключом 金 (𠂤) [jīn] ‘металл’.

Логограмма 铯 [āi] ‘эйнштейний’ является фоноидеограммой и состоит из ключа 金 (𠂤) [jīn] ‘металл’ и фонетика 哀 [āi] ‘горевать; скорбеть; жалеть’. Фонетик не участвует в производстве семантики знака и ишь дает намек на звучание. Модификатор – знак 哀 [āi] ‘горевать; скорбеть; жалеть’, выделяет логограмму из ряда иероглифов с ключом 金 (𠂤) [jīn] ‘металл’.

Логограмма 𨮒 [fèi] ‘фермий’ является фоноидеогаммой и состоит из ключа 金 (钅) [jīn] ‘металл’ и фонетика 费 [fèi] ‘Расходы, затраты; тратить’. Фонетик выполняет исключительно фонетическую роль и является модификатором, выделяющим данную логограмму из ряда иероглифов с ключом 金 (钅) [jīn] ‘металл’.

Логограмма 𨮓 [sī] ‘стронций’ является фоноидеогаммой и состоит из ключа 金 (钅) [jīn] ‘металл’ и фонетика 思 [sī] ‘думать, мыслить’. Фонетик не участвует в производстве семантики знака и ишь дает намек на звучание. Модификатор – знак 思 [sī] ‘думать, мыслить’, выделяет логограмму из ряда иероглифов с ключом 金 (钅) [jīn] ‘металл’.

Логограмма 𨮔 [kàng] ‘скандий’ является фоноидеогаммой и состоит из ключа 金 (钅) [jīn] ‘металл’ и фонетика 亢 [kàng] ‘высокий, вздымающийся; гордый’. Фонетик выполняет исключительно фонетическую роль и является модификатором, выделяющим данную логограмму из ряда иероглифов с ключом 金 (钅) [jīn] ‘металл’.

Логограмма 𨮕 [hā] ‘гафний’ является фоноидеогаммой и состоит из ключа 金 (钅) [jīn] ‘металл’ и фонетика 合 [hé] ‘закрывать; смыкать; соединять’. Фонетик не участвует в производстве семантики знака и ишь дает намек на звучание. Модификатор – знак 合 [hé] ‘закрывать; смыкать; соединять’, выделяет логограмму из ряда иероглифов с ключом 金 (钅) [jīn] ‘металл’.

Логограмма 𨮖 [jiá] ‘рений’ является фоноидеогаммой и состоит из ключа 金 (钅) [jīn] ‘металл’ и фонетика 夹 [jiā] ‘сжимать, сдавливать, стискивать’. Фонетик выполняет исключительно фонетическую роль и является модификатором, выделяющим данную логограмму из ряда иероглифов с ключом 金 (钅) [jīn] ‘металл’.

Логограмма 𨮗 [fāng] ‘франций’ является фоноидеогаммой и состоит из ключа 金 (钅) [jīn] ‘металл’ и фонетика 方 [fāng] ‘квадрат; квадратный’. Фонетик не участвует в производстве семантики знака и ишь дает намек на звучание. Модификатор – знак 方 [fāng] ‘квадрат; квадратный’, выделяет логограмму из ряда иероглифов с ключом 金 (钅) [jīn] ‘металл’.

Логограмма 𨮘 [gào] ‘цирконий’ является фоноидеогаммой и состоит из ключа 金 (钅) [jīn] ‘металл’ и фонетика 告 [gào] ‘сообщать’. Фонетик выполняет исключительно фонетическую роль и является модификатором, выделяющим данную логограмму из ряда иероглифов с ключом 金 (钅) [jīn] ‘металл’.

Логограмма 𨮙 [gè] ‘хром’ является фоноидеогаммой и состоит из ключа 金 (钅) [jīn] ‘металл’ и фонетика 各 [gè] ‘каждый’. Фонетик не участвует в производстве семантики знака и ишь дает намек на звучание. Модификатор – знак 各 [gè] ‘каждый’, выделяет логограмму из ряда иероглифов с ключом 金 (钅) [jīn] ‘металл’.

Логограмма 铈 [shì] ‘церий’ является фоноидеограммой и состоит из ключа 金 (钅) [jīn] ‘металл’ и фонетика 市 [shì] ‘торжок; рынок, базар’. Фонетик выполняет исключительно фонетическую роль и является модификатором, выделяющим данную логограмму из ряда иероглифов с ключом 金 (钅) [jīn] ‘металл’.

Логограмма 镞 [rú] ‘протактиний’ является фоноидеограммой и состоит из ключа 金 (钅) [jīn] ‘металл’ и фонетика 孺 [rú] ‘докучливый, надоедливый’. Фонетик не участвует в производстве семантики знака и ишь дает намек на звучание. Модификатор – знак 孺 [rú] ‘докучливый, надоедливый’, выделяет логограмму из ряда иероглифов с ключом 金 (钅) [jīn] ‘металл’.

Логограмма 钹 [liǎo] ‘рутений’ является фоноидеограммой и состоит из ключа 金 (钅) [jīn] ‘металл’ и фонетика 了 [liǎo] ‘заканчивать, завершать’. Фонетик выполняет исключительно фонетическую роль и является модификатором, выделяющим данную логограмму из ряда иероглифов с ключом 金 (钅) [jīn] ‘металл’.

Логограмма 镉 [gé] ‘кадмий’ является фоноидеограммой и состоит из ключа 金 (钅) [jīn] ‘металл’ и фонетика 鬲 [gé] ‘треножник’. Фонетик не участвует в производстве семантики знака и ишь дает намек на звучание. Модификатор – знак 鬲 [gé] ‘треножник’, выделяет логограмму из ряда иероглифов с ключом 金 (钅) [jīn] ‘металл’.

Логограмма 钆 [gá] ‘гадолиний’ является фоноидеограммой и состоит из ключа 金 (钅) [jīn] ‘металл’ и фонетика 乚 [yǐn] ‘Тайна, скрытый’. Фонетик выполняет исключительно фонетическую роль и является модификатором, выделяющим данную логограмму из ряда иероглифов с ключом 金 (钅) [jīn] ‘металл’.

Логограмма 铍 [réi] ‘берклий’ является фоноидеограммой и состоит из ключа 金 (钅) [jīn] ‘металл’ и фонетика 音 [pǐn] ‘Плеваться’. Фонетик не участвует в производстве семантики знака и ишь дает намек на звучание. Модификатор – 音 [pǐn] ‘Плеваться’, выделяет логограмму из ряда иероглифов с ключом 金 (钅) [jīn] ‘металл’.

2.2.2. Логограммы, где фонетик уточняет подпредметную область значения

К следующей группе знаков относятся фоноидеограммы, где фонетик выполняет роль семантического компонента и уточняет предметную область, на которую указывает ключ. Например, логограмма 碳 [tàn] ‘углерод’. Знак состоит из ключа 石 [shí] ‘камень’ и фонетика 炭 [tàn] ‘древесный уголь’ и раскладывается по принципу номинативной рекурсии. Фонетик участвует в производстве семантики логограммы, поскольку ядро семантики фонетика – ‘древесный уголь’, а уголь является высокоуглеродистым продуктом. Семантика

знака формируется следующим образом: «неметалл, содержащийся в древесном угле». Актуализатором рассматриваемой логограммы является знак 石 [shí] ‘камень’, модификатором – 炭 [tàn] ‘древесный уголь’.

Логограмма 溴 [xiù] ‘бром’ представляет из себя фоноидеограмму, состоящую из ключа 水 (氵) [shuǐ] ‘вода’ и фонетика 臭 [xiù] ‘запах, аромат, вонь’. Фонетик уточняет семантику всего знака, так как ядро семантики фонетика – ‘запах, аромат, вонь’, а одно из физических свойств брома – неприятный «тяжелый» запах. Семантика иероглифа формируется следующим образом: «жидкость с неприятным запахом». Знак раскладывается по принципу номинативной рекурсии. Актуализатором логограммы является 水 (氵) ‘вода’, а модификатором – 臭 [xiù] ‘запах, аромат, вонь’.

Логограмма 磷 [lín] ‘фосфор’ является фоноидеограммой и состоит из ключа 石 [shí] ‘камень’ и фонетика 燐 [lín] ‘блуждающие огни, огни-призраки’. Знак раскладывается по принципу простой рекурсии. Знак 燐 [lín] описывает вид хемилюминесценции, который в народе называют «блуждающие огни». Это природное явление наблюдали в разное время на разных континентах. Они выглядят как мелькающие на небольшой высоте огоньки синего, зеленого, красного или белого цвета. Это природное явление чаще всего наблюдается на кладбищах и болотах, так как в результате гниения растительных и животных отмерших животных организмов выделяется водородный фосфор, который и обуславливает свечение. Семантика логограммы формируется следующим образом: «светящийся неметалл». Фонетик дает намек на звучание и также участвует в формировании семантики логограммы. Актуализатором логограммы является 石 [shí] ‘камень’, а модификатором – 燐 [lín] ‘блуждающие огни, огни-призраки’.

Логограмма 輿 [ào] ‘оганесон’ является фоноидеограммой и состоит из ключа 气 [qì] ‘воздух’ и фонетика 奧 [ào] ‘внутренний покой, дальние комнаты; сокровенная суть; секрет, тайна’. Оганесон – искусственно синтезированный элемент, который не встречается в природе сам по себе. Особенность элемента заключается в том, что так как он был получен лишь в качестве отдельных атомов, а период его полураспада не позволяет его накапливать, то все физические свойства являются исключительно расчётными. Сложность его получения так же не позволяет экспериментально изучать химические свойства элемента. Элемент в каком-то смысле остается «загадкой», когда речь идет о его изучении. Ядро значения знака формируется следующим образом: «газ, [находящийся] в тайне». Таким образом, логограмма раскладывается по принципу простой рекурсии, где знак 气 [qì] ‘воздух’ является актуализатором, а знак 奧 [ào] ‘внутренний покой, дальние комнаты; сокровенная суть; секрет, тайна’ является модификатором.

Логограмма 镭 [léi] ‘радий’ классифицируется как фоноидеограмма и состоит из ключа 金 (钅) [jīn] ‘металл’ и фонетика 雷 [léi] ‘гром, молния’. Радий, будучи радиоактивным элементом, получил свое название из-за излучения ядер своих атомов (с лат.: radius ‘луч’). Можно проследить четкую связь с фонетиком 雷 [léi] ‘молния’, так как электрический разряд молнии визуально походит на световой луч. Логограмма, таким образом, раскладывается по принципу простой рекурсии, а семантика знака формируется следующим образом: «металл, обладающий свойством молнии». В качестве актуализатора выступает знак 金 (钅) [jīn] ‘металл’, а в качестве модификатора – 雷 [léi] ‘гром, молния’.

Логограмма 钍 [tǔ] ‘торий’ классифицируется как фоноидеограмма и состоит из ключа 金 (钅) [jīn] ‘металл’ и фонетика 土 [tǔ] ‘земля, землистый; глины, глинистый; пыль’. Фонетик дает намек на чтение логограммы, но также и участвует в производстве семантики. Торий – это радиоактивный металл, впервые выделенный из минерала торита. Шведский ученый Йёнс Якоб Берцелиус, который занимался изучением данного минерала, опубликовал несколько статей, где торий был определен, как содержащаяся в торите «ранее неизвестная земля». В химии понятие «земля» – это название для любых нерастворимых сыпучих глинистых и землянистых порошкообразных пород. Исходя из этого, семантика знака формируется следующим образом: «землистый металл». Тип рекурсии – номинативная. Актуализатором логограммы является знак 金 (钅) [jīn] ‘металл’, а модификатором – 土 [tǔ] ‘земля, землистый; глины, глинистый; пыль’.

Логограмма 铁 [tiě] ‘железо’ – фоноидеограмма, состоящая из ключа 金 (钅) [jīn] ‘металл’ и фонетика 失 [shī; yì] ‘Терять, лишаться; упустить; не удержать; ошибаться; проходить, миновать; распушенность, несдержанность’. Железо широко применялось в Китае еще с давних времен, поэтому иероглиф для обозначения этого элемента китайцам был известен задолго до появления в Китае западной науки, однако написание иероглифа отличалось от современного и имело следующий вид: 鐵. Со временем некоторые элементы знака редуцировались, и написание иероглифа изменилось. Семантику знака в современном его виде можно реконструировать следующим образом: ‘металл, утративший свою изначальную ценность’. Такая трактовка может быть связана с тем фактом, что железо, все еще будучи широко распространенным и применяемым материалом, утратило свое применение в качестве некоего ценного материала, и стало более широко применяться для более бытовых нужд, таких как создание посуды, мебели, оружия и т.д. Логограмма раскладывается по принципу простой рекурсии, актуализатором является знак 金 (钅) [jīn] ‘металл’, а модификатором 失 [shī; yì] ‘Терять, лишаться; упустить; не удержать; ошибаться; проходить, миновать; распушенность, несдержанность’. [8; 33; 34]

Логограмма 钠 [nà] ‘натрий’ является фоноидеогаммой и состоит из ключа 钅 [jīn] ‘металл’ и фонетика 内 [nèi/nà] ‘внутри, внутренняя часть’. В свободном виде натрий не встречается в природе, он содержится в составе многочисленных соединений, откуда в дальнейшем он может быть получен. Семантика знака формируется следующим образом: «металл, внутри [соединений]» Актуализатор – знак 钅 [jīn] ‘металл’, модификатор – знак 内 [nèi/nà] ‘внутри, внутренняя часть’.

Логограмма 钼 [mù] ‘молибден’ является фоноидеогаммой и состоит из ключа 金 (钅) [jīn] ‘металл’ и фонетика 目 [mù] ‘глаз’. Одним из характерных физических свойств молибдена является блеск откуда формируется семантика знака: «металл, блестящий на вид». Актуализатором является знак 金 (钅) [jīn] ‘металл’, модификатором – 目 [mù] ‘глаз’. Логограмма раскладывается по принципу простой рекурсии. Логограмма 铯 [sè] ‘цезий’ классифицируется как фоноидеогамма и состоит из ключа 金 (钅) [jīn] ‘металл’ и фонетика 色 [sè] ‘цвет, окраска’. Цезий – это первый элемент, который был открыт при помощи спектрального анализа. Свое название элемент получил по цвету двух ярких линий в эмиссионном спектре. Семантика знака формируется следующим образом: «металл, выраженный в эмиссионном спектре синим цветом». Актуализатором является знак 金 (钅) [jīn] ‘металл’, модификатором – 色 [sè] ‘цвет, окраска’.

Логограмма 钾 [jiǎ] ‘калий’ классифицируется как фоноидеогамма и состоит из ключа 金 (钅) [jīn] ‘металл’ и фонетика 甲 [jiǎ] ‘панцирь, твердая оболочка’. В природе калий не встречается в чистом виде, только в составе соединений, чаще всего в минералах, представляющих и себя твердые соединения. Семантика знака формируется следующим образом: «металл в твердой оболочке». Актуализатором является знак 金 (钅) [jīn] ‘металл’, модификатором – 甲 [jiǎ] ‘панцирь, твердая оболочка’.

Логограмма 锡 [xī] ‘олово’ классифицируется как фоноидеогамма и состоит из ключа 金 (钅) [jīn] ‘металл’ и фонетика 易 [yì] ‘менять(ся), изменять(ся)’. Олово чаще всего применяется в различных сплавах и обладает такими качествами, как легкоплавкость, ковкость. Семантика знака: «изменчивый, поддающийся изменениям металл». Актуализатором является знак 金 (钅) [jīn] ‘металл’, модификатором – 易 [yì] ‘менять(ся), изменять(ся)’.

Логограмма 钴 [gǔ] ‘кобальт’ классифицируется как фоноидеогамма и состоит из ключа 金 (钅) [jīn] ‘металл’ и фонетика 古 [gǔ] ‘древний; не подверженный влиянию среды; стойкий’. Кобальт применяется в различных сплавах, например, сплав кобальта и хрома, которые отличаются особой прочностью, твердостью и износостойкостью. Также кобальт используется для легирования стали, чтобы повысить ее твердость, износо- и жаростойкость. Семантика знака: «металл, повышающий прочность». Актуализатором является

знак 金 (金) [jīn] ‘металл’, модификатором – 古 [gǔ] ‘древний; не подверженный влиянию среды; стойкий’.

Логограмма 锌 [xīn] ‘цинк’ классифицируется как фоноидеограмма и состоит из ключа 金 (金) [jīn] ‘металл’ и фонетика 辛 [xīn] ‘терпкий, острый (о вкусе); тяжелый, горький’. Сульфат цинка обладает резким вяжущим, терпким вкусом. Семантика знака: «металл, обладающий терпким вкусом». Актуализатором является знак 金 (金) [jīn] ‘металл’, модификатором – 辛 [xīn] ‘терпкий, острый (о вкусе); тяжелый, горький’.

Логограмма 钨 [wū] ‘вольфрам’ классифицируется как фоноидеограмма и состоит из ключа 金 (金) [jīn] ‘металл’ и фонетика 乌 [wū] ‘ворон, вороний; черный, темный’. Фонетик указывает на цвет вольфрамовых руд, из которых добывают вольфрам, – черный или черно-бурый. Семантика знака: «металл черного цвета». Актуализатором является знак 金 (金) [jīn] ‘металл’, модификатором – 乌 [wū] ‘ворон, вороний; черный, темный’.

Логограмма 铂 [bó] ‘платина’ классифицируется как фоноидеограмма и состоит из ключа 金 (金) [jīn] ‘металл’ и фонетика 白 [bái] ‘белый, светлый’. Фонетик уточняет семантику всего знака и указывает на физические свойства платины. Семантика знака: «металл белого цвета». Актуализатором является знак 金 (金) [jīn] ‘металл’, модификатором – 白 [bái] ‘белый, светлый’.

Логограмма 钛 [tài] ‘титан’ классифицируется как фоноидеограмма и состоит из ключа 金 (金) [jīn] ‘металл’ и фонетика 太 [tài] ‘крайне, очень, слишком; великий, высший’. Титан является самым твердым и прочным используемым металлом в мире, отсюда формируется семантика знака: «самый [прочный] металл». Актуализатором является знак 金 (金) [jīn] ‘металл’, модификатором – 太 [tài] ‘крайне, очень, слишком; великий, высший’.

Логограмма 锂 [lǐ] ‘литий’ классифицируется как фоноидеограмма и состоит из ключа 金 (金) [jīn] ‘металл’ и фонетика 里 [lǐ] ‘внутри, внутренний’. Впервые литий был обнаружен в минерале палите, а затем в составе минералов сподумен и лепидолит. Исходя из этого, семантика знака реконструируется следующим образом: «металл, находящийся внутри [камней]». Актуализатором является знак 金 (金) [jīn] ‘металл’, модификатором – 里 [lǐ] ‘внутри, внутренний’.

Логограмма 铅 [qiān] ‘свинец’ классифицируется как фоноидеограмма и состоит из ключа 金 (金) [jīn] ‘металл’ и фонетика 𠂇 [yǎn] ‘болотистая земля у подножия гор; река’. Иероглиф 𠂇 также означает «мягкий», что указывает на то, что свинец – мягкий металл. Семантика знака формируется следующим образом: «мягкий металл». Актуализатором является знак 金 (金) [jīn] ‘металл’, модификатором – 𠂇 [yǎn] ‘болотистая земля у подножия гор; река’.

Логограмма 铜 [tóng] ‘медь’ состоит из ключа 金 (金) [jīn] ‘металл’ и фонетика 同 [tóng] ‘одинаковый, равный’. По одной из версий 同 представлял собой изображение домашней утвари, выполненной из меди. Следовательно,

семантику логограммы можно реконструировать следующим образом: «металл для [изготовления] утвари». Актуализатором является знак 金 (钅) [jīn] ‘металл’, модификатором – 同 [tóng] ‘одинаковый, равный’ [8, 10, 25, 33, 34].

Из группы знаков, где фонетик участвует в производстве семантики логограммы можно выделить подгруппу элементов, названных в честь имен собственных. В таких иероглифах их структурные компоненты, в частности фонетик, дают намек на происхождение названия элемента. Рассмотрим, к примеру, группу элементов, названных в честь топонимов:

Логограмма 铈 [dù] ‘дубний’ классифицируется как фоноидеограмма и состоит из ключа 金 (钅) [jīn] ‘металл’ и фонетика 杜 [dù] ‘заваливать, засыпать, забивать; корень’. Свое название элемент получил в честь российского центра по исследованиям в области ядерной физики, наукограда Дубны. Иероглиф 杜 используется при переводе топонима Дубна на китайский язык – 杜布纳. Таким образом, фонетик в данной логограмме дает намек на звучание иероглифа и отсылает к происхождению названия элемента. Логограмма раскладывается по принципу простой рекурсии.

Логограмма 镆 [mò] ‘московий’ является фоноидеограммой и состоит из ключа 金 (钅) [jīn] ‘металл’ и фонетика 莫 [mò] ‘не, не надо’. Элемент был назван в честь Московской области, где находится Объединённый институт ядерных исследований, в котором проводились исследования элемента. Иероглиф 莫 используется при переводе на китайский язык топонима Московская область – 莫斯科州. Фонетик дает намек на звучание иероглифа и отсылает к происхождению названия элемента. Логограмма раскладывается по принципу простой рекурсии.

Логограмма 鏷 [hēi] ‘хассий’ классифицируется как фоноидеограмма и состоит из ключа 金 (钅) [jīn] ‘металл’ и фонетика 黑 [hēi] ‘черный’. Элемент был назван в честь немецкой земли Гессен (с лат.: *Hassia* — средневековое княжество Гессен). Иероглиф 黑 используется при переводе княжества Гессен на китайский язык – 黑森大公国. Таким образом, фонетик в данной логограмме дает намек на звучание иероглифа и отсылает к происхождению его названия. Логограмма раскладывается по принципу простой рекурсии.

Следующая группа знаков объединяет элементы, названные в честь имен великих ученых и исследователей, сделавших свой вклад в развитие химии и науки в целом. Например, логограмма 𨮒 [lú] ‘резерфордий’ классифицируется как фоноидеограмма и состоит из ключа 金 (钅) [jīn] ‘металл’ и фонетика 卢 [lú] ‘глубокое деревянное блюдо; жаровня; черный’. Название «резерфордий» было дано элементу в честь выдающегося английского физика Эрнеста Резерфорда. Иероглиф 卢 используется при переводе на китайский язык имени ученого 欧内斯特·卢瑟福. Фонетик в данной логограмме дает намек на звучание иероглифа и

отсылает к происхождению названия элемента. Логограмма раскладывается по принципу простой рекурсии.

Логограмма 铍 [bō] ‘борий’ классифицируется как фоноидеограмма и состоит из ключа 金 (钅) [jīn] ‘металл’ и фонетика 波 [bō] ‘волна; зыбь, рябь’. Своим названием элемент обязан датскому физика Нильсу Бору, в честь которого он был назван. Иероглиф 波 используется при транслитерировании имени ученого на китайский язык – 波尔. Таким образом, фонетик в данной логограмме дает намек на звучание иероглифа и отсылает к происхождению названия элемента. Логограмма раскладывается по принципу простой рекурсии.

Логограмма 鐳 [gē] ‘коперниций’ является фоноидеограммой и состоит из ключа 金 (钅) [jīn] ‘металл’ и фонетика 哥 [gē] ‘старший брат’. Учёные Института тяжелых ионов в Германии GSI предложили назвать элемент в честь Николая Коперника. Иероглиф 哥 используется при транслитерировании фамилии ученого на китайский язык – 哥白尼. Таким образом, фонетик в данной логограмме дает намек на звучание иероглифа и отсылает к происхождению названия элемента. Логограмма раскладывается по принципу простой рекурсии.

Логограмма 鏷 [láo] ‘лоуренсий’ состоит из ключа 金 (钅) [jīn] ‘металл’ и фонетика 老 [lǎo] ‘старый; старинный’. Своим названием элемент обязан физика Эрнеста Лоуренса. Иероглиф 老 используется при переводе на китайский язык имени ученого – 欧内斯特·劳伦斯. Таким образом, фонетик в данной логограмме дает намек на звучание иероглифа и отсылает к происхождению названия элемента. Логограмма раскладывается по принципу простой рекурсии.

Логограмма 钷 [mén] ‘менделевий’ состоит из ключа 金 (钅) [jīn] ‘металл’ и фонетика 门 [mén] ‘ворота; двери’. Элемент назван в честь Дмитрия Менделеева, создателя периодической системы элементов. Фонетик 门 дает намек на звучание знака, а также отсылает к происхождению названия элемента, так как этот иероглиф используется при переводе фамилии ученого – 门捷列夫. Логограмма раскладывается по принципу простой рекурсии.

Логограмма 铯 [niù] ‘нобелий’ состоит из ключа 金 (钅) [jīn] ‘металл’ и фонетика 若 [ruò] ‘ворота; двери’. Своим названием элемент обязан Альфреду Нобелю. Фонетик 若 дает намек на звучание знака, а также отсылает к происхождению названия элемента, так как этот иероглиф используется при переводе фамилии ученого – 诺贝尔. Логограмма раскладывается по принципу простой рекурсии. [8, 10, 25]

Название одного из элементов связано с мифологическим персонажем. Логограмма 钽 [tǎn] ‘тантал’ состоит из ключа 金 (钅) [jīn] ‘металл’ и фонетика 旦 [dàn] ‘утро, рассвет’. Название элемента связано с древнегреческим мифом о Тантале, отверженным богами и обреченным мучиться от жажды и голода в подземном царстве несмотря на близость земных плодов и воды. Такое название элемента связано с его химическими свойствами и символизирует

невозможность "насытить" окисел металла кислотами. Иероглиф 钽 используется при переводе имени Тантала на китайский язык – 坦达罗斯. Таким образом, фонетик в данной логограмме дает намек на звучание иероглифа и отсылает к происхождению его названия. Логограмма раскладывается по принципу простой рекурсии.

Отдельно стоит выделить группу иероглифов с затемненной внутренней формой. Такие иероглифы, как правило, имеют сокращенную форму, ввиду чего на первый взгляд связь семантики между компонентами знака не очевидна. В таких логограммах входящие в них компоненты подверглись синтаксическим или семантическим сокращениям. Однако проследив изменения иероглифа на протяжении истории, возможна их реконструкция.

К такому типу иероглифов относится логограмма 硫 [líu] 'сера'. Знак является фоноидеограммой и состоит из ключа 石 [shí] 'камень' и фонетика 流 [líu] 'поток, течение'. Фонетик уточняет семантику всей логограммы, указывая на происхождение серы. В природе залежи самородной серы встречаются в местах вулканической активности, фонетик может указывать на «потоки лавы». Также это может быть связано с серобактериями, живущими в водной среде, обогащенной сероводородом, например, на дне болот, мелких морских заливов. Логограмма раскладывается по принципу номинативной рекурсии. Семантика знака формируется следующим образом: «неметалл, происходящий из потока». Актуализатором логограммы является знак 石 [shí] 'камень', а модификатором – 流 [líu] 'поток, течение'.

Логограмма 鐳 [dé] 'технеций' классифицируется как фоноидеограмма и состоит из ключа 金 (钅) [jīn] 'металл' и фонетика 得 [dé] – древняя форма иероглифа 得 [dé] 'получать, добывать'. Основная часть технеция на Земле произведена синтетически как продукт деления ядер в ядерных реакциях. Само же название элемента происходит от древнегреческого слова τεχνητός — 'искусственный', отражая пионерское открытие элемента путём синтеза. Таким образом можно проследить связь семантики фонетика с семантикой логограммы, которая формируется следующим образом: «добытый [искусственным образом] металл». Актуализатором является знак 金 (钅) [jīn] 'металл', модификатором – 得 [dé] 'получать, добывать'.

Логограмма 氮 [dàn] 'азот' – это фоноидеограмма, состоящая из ключа 气 [qì] 'воздух' и фонетика 淡 [dàn] 'слабый, жидкий; тонкий; лёгкий; безвкусный'. Тип рекурсии – номинативная. Фонетик 淡 указывает на физические свойства азота, так как известно, что азот не имеет ни вкуса, ни запаха, ни цвета. Также можно реконструировать семантику исходя из того, что азот составляет около 80% воздуха, а другие газы «разбавляют» его. Отсюда семантика знака формируется следующим образом: «газ без цвета, вкуса и запаха» или

«разбавленный газ». Актуализатором логограммы является знак 气 [qì] ‘воздух’, а модификатором – 淡 [dàn] ‘слабый, жидкий; тонкий; лёгкий; безвкусный’.

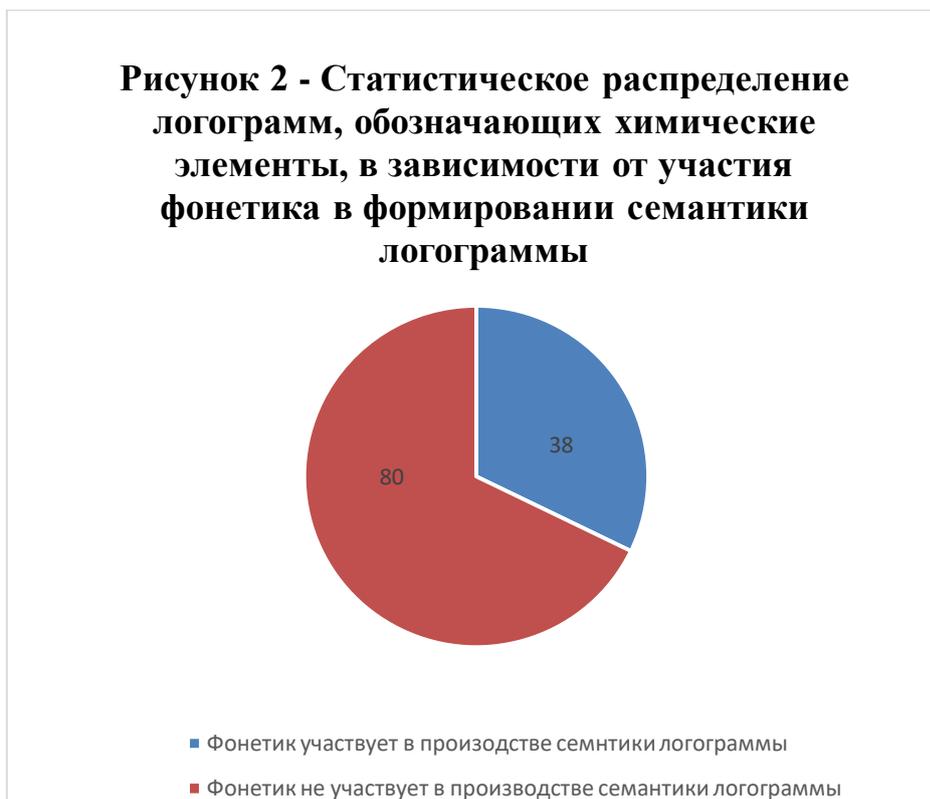
Логограмма 氯 [lǜ] ‘хлор’ является фоноидеограммой и состоит из ключа 气 [qì] ‘воздух’ и фонетика 绿 [lǜ] ‘зеленый’. Логограмма раскладывается по принципу номинативной рекурсии. Фонетик уточняет семантику всего знака, так как ядро семантики фонетика – ‘зеленый’, а одно из физических свойств хлора – желтовато-зеленый цвет. Отсюда формируется семантика знака «газ зеленого цвета». В качестве актуализатора логограммы выступает знак 气 [qì] ‘воздух’, а в качестве модификатора – 绿 [lǜ] ‘зеленый’.

Логограмма 氙 [xiān] ‘ксенон’ классифицируется как фоноидеограмма и состоит из ключа 气 [qì] ‘воздух’ и фонетика 仙 [xiān] ‘отшельник; бессмертный; трансцендентальный, потусторонний’. Места, где жили отшельники, обычно были удаленными от остальных людей, отсюда формируется значение на периферии ‘далекий, чужой’. Элемент ксенон получил свое название от древнегреческого слова ξένον ‘чужой, странный’ в связи с тем, что был обнаружен как примесь к криптону, и с тем, что его доля в атмосферном воздухе чрезвычайно мала. Таким образом, наблюдается четкая связь семантики фонетика и целого знака. Иероглиф раскладывается по принципу простой рекурсии, а семантика формируется следующим образом: «чужой газ». Актуализатором логограммы является знак 气 [qì] ‘воздух’, а модификатором – 仙 [xiān] ‘отшельник; бессмертный; трансцендентальный, потусторонний’.

Логограмма 银 [yín] ‘серебро’ классифицируется как фоноидеограмма и состоит из ключа 金 (钅) [jīn] ‘металл’ и фонетика 艮 [gèn] ‘твердый, жесткий’. На первый взгляд, в силу затемненной внутренней формы иероглифа, связь семантики фонетика и всей логограммы не очевидна. В данном случае фонетик имеет сокращенную форму от знака 跟 [gēn] ‘идти позади; следовать за’. В древности серебро являлось вторым по ценности металлом после золота. Таким образом серебро – это «металл, уступающий лишь золоту». Логограмма раскладывается по принципу номинативной рекурсии [8, 10, 25, 33, 34].

Статистическое распределение категорий логограмм внутри знаков с номинативной рекурсией представлено ниже (рисунок 2).

Рисунок 2 - Статистическое распределение логограмм, обозначающих химические элементы, в зависимости от участия фонетика в формировании семантики логограммы



Таким образом, в ходе анализа нами было установлено, что преобладающее количество логограмм, обозначающих химические элементы, относится к группе фоноидеогамм, где фонетик не принимает участие в формировании семантики всего знака. Также все логограммы, помимо логограмм 汞 [gǒng] ‘ртуть’ и 金 [jīn] ‘золото’, в ядре семантики которых заключена предикативная единица, формируются по принципу простой (номинативной) рекурсии. Среди логограмм, где фонетик не только уточняет предметную область иероглифа, но и участвует в производстве семантики знака, нами была выделена отдельная подгруппа сокращенных логограмм с затемненной внутренней формой, ввиду чего связь семантики компонентов знака на первый взгляд не очевидна, но реконструируема. Мы также отдельно выделили подгруппу логограмм, обозначающих химические элементы, которые были названы в честь имен собственных (топонимов, имен научных деятелей, мифологических персонажей), где фонетик дает намек на происхождение названия элемента.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Многие западные исследователи и лингвисты в сотрудничестве с китайскими учеными-коллегами повлияли на процесс интегрирования западного химического знания в Китай XIX в. Среди них проблему перевода химической терминологии, в частности, названий химических элементов, пытались решить и предлагали свои методологии такие исследователи, как Бенджамин Хобсон, Джон Керр и Хэ Ляожань, Вильям Александр Парсонс Мартин, Анатолий Бийкуан и др. Однако наиболее значительный вклад был внесен Джоном Фрайером и Сюй Шоу, которые разработали устойчивую и универсальную методологию номинации химических элементов, применимую не только к существующим элементам, но и к тем, что могли быть потенциально открыты.

2. Свои принципы перевода исследователи Джон Фрайер и Сюй Шоу изложили в работе по химии «Зеркало химии» («Ниахуе јіануан») в 1871 г. Особенность их метода заключалась в том, что названия переводились однословной лексемой путем комбинации ключа, относящего элемент к той или иной группе веществ в зависимости от его физических свойств, и фонетика, созвучного с исходным латинским названием. На сегодняшний день в китайской периодической таблице используется 41 термин, предложенный Фрайером и Сюй Шоу, а их методология была взята за основу для перевода химических элементов, обнаруженных в дальнейшем.

3. Все иероглифы китайской периодической таблицы являются двухкомпонентными знаками. Логограммы классифицируются как фоноидеограммы, то есть знаки, состоящие из ключа и фонетика. Ключи используются для классификации элементов в соответствии с их физическими свойствами. В роли ключей выступают четыре простых иероглифа: 金 (金) [jīn] ‘металл’, 气 [qì] ‘воздух’, 石 [shí] ‘камень’, 水 (水) [shuǐ] ‘вода’, относящие элементы к группе металлов, газов, неметаллов и жидкостей соответственно. Такая система классификации отражает уникальность китайской химической номенклатуры, так как по плану выражения иероглифа можно определить к какому классу веществ относится тот или иной элемент. Данная классификация отличается от исходной западной, где все элементы на основании физических свойств подразделяются всего на две категории: металлы и неметаллы. Фонетик, помимо фонетического компонента, может выполнять и семантическую роль, то есть участвовать в производстве семантики всего знака. Во внутренней форме логограмм в соответствии с теорией комбинаторной семантики реализуется структура актуализатор + модификатор, где актуализатор – это определяемый компонент, а модификатор – определяющий.

4. В ходе анализа нами были выделены несколько групп логограмм, обозначающих химические элементы, на основании особенностей их внутренней формы. В качестве критерия для классификации в первую очередь использовалось понятие рекурсии. Это понятие сводится к способности языка порождать новую языковую единицу из двух существующих. При простой (номинативной) рекурсии группа языковых единиц представляет собой номинативное сочетание, а при предикативной рекурсии – предложение. Вторым критерием для классификации являлось участие фонетика в формировании семантики всего знака.

К первой группе знаков относятся логограммы, которые раскладываются по принципу номинативной рекурсии. Среди них можно выделить группу логограмм, в которых фонетик не уточняет семантику всей логограммы, а только является модификатором, выделяющим ту или иную логограмму из множества иероглифов с таким же ключом. Например, логограмма 镁 [měi] ‘магний’, которая состоит из ключа 金 (钅) [jīn] ‘металл’ и фонетика 美 [měi] ‘прекрасный’. Фонетик выполняет исключительно фонетическую роль и является модификатором, выделяющим данную логограмму из ряда иероглифов с ключом 金 (钅) [jīn] ‘металл’.

Также среди логограмм, раскладывающихся по принципу простой рекурсии, выделяются логограммы, где фонетик участвует в формировании семантики знака. Так, к примеру, семантика логограмма 铂 [bó] ‘платина’ реконструируется как «металл белого цвета», так как ключ – 金 (钅) [jīn] ‘металл’, а фонетик – 白 [bái] ‘белый, светлый’.

Среди них нами была выделена подгруппа логограмм с затемненной внутренней формой, ввиду чего связь семантики компонентов знака не очевидна. В таких логограммах компоненты знака подверглись синтаксическим или семантическим сокращениям, однако семантика всего знака реконструируема, если пронаблюдать трансформацию иероглифа со временем. Примером такого знака служит логограмма 氮 [dàn] ‘азот’, состоящая из ключа 气 [qì] ‘воздух’ и фонетика 淡 [dàn] ‘слабый, жидкий; тонкий; лёгкий; безвкусный’, где фонетик 淡 указывает на физические свойства азота, так как известно, что азот не имеет ни вкуса, ни запаха, ни цвета. Также можно реконструировать семантику логограммы исходя из того, что азот составляет около 80% воздуха, а другие газы «разбавляют» его. Отсюда семантика знака формируется следующим образом: «газ без цвета, вкуса и запаха» или «разбавленный газ». Актуализатором логограммы является знак 气 [qì] ‘воздух’, а модификатором – 淡 [dàn] ‘слабый, жидкий; тонкий; лёгкий; безвкусный’.

Также в ходе исследования отдельно были выделены элементы, получившие свое название в честь имен собственных (топонимов, имен выдающихся деятелей науки и исследователей, а также мифологических

персонажей). Особенность их структуры заключается в том, что фонетик дает намек на звучание и отсылает к происхождению названия элемента, тем самым уточняя семантику всего знака. Например, логограмма 鐳 [gē] ‘коперниций’, состоящая из ключа 金 (钅) [jīn] ‘металл’ и фонетика 哥 [gē] ‘старший брат’. Учёные Института тяжелых ионов в Германии GSI предложили назвать элемент в честь Николая Коперника. Иероглиф используется при переводе имени Николая Коперника – 哥白尼.

К категории логограмм, раскладывающихся по принципу сложной рекурсии, относятся только знаки 汞 [gǒng] ‘ртуть’ и знак 金 [jīn] ‘золото’. Первый иероглиф состоит из ключа 水 (氵) [shuǐ] ‘вода’ и фонетика 工 [gōng] ‘работа, труд’. Семантика логограммы реконструируется посредством соотнесения компонентов логограммы с членами ядерной семантической цепочки. Таким образом, логограмма описывает ситуацию, где человек (субъект) посредством некоего орудия труда 工 (инструмент) воздействует на жидкую среду 水 (медиатор), откуда извлекается киноварь (объект). Поскольку субъект действия (человек) опущен, актуализатором логограммы является инструмент, то есть 工 [gōng] ‘работа, труд’, а модификатором, соответственно – 水 (氵) ‘вода’.

Внутренняя форма знака 金 [jīn] ‘золото’ может трактоваться по-разному, однако все трактовки сводятся к пиктографическому характеру элементов иероглифа в древности и связи между ними. Согласно первой трактовке человек 人 (субъект), используя сырье для бронзы 礪 (инструмент), изготавливает изделия из бронзы 王 (объект). Человек, будучи субъектом (инициатором акции), выступает в роли актуализатора, а объект воздействия, то есть изделие из бронзы, – в качестве модификатора. Согласно другой трактовке человек 人 (субъект) через тигель 王 (медиатор) плавит металл 礪 (объект). Актуализатором является субъект (человек), а модификатором – объект воздействия (металл).

5. После проведения статистического анализа количественного соотношения логограмм в зависимости от ключа, было выяснено, что из 118 элементов к группе металлов принадлежат 93 элемента с ключом ‘металл’, 12 элементов классифицируются как газы и имеют ключ ‘воздух’, 11 принадлежат к группе неметаллов и имеют ключ ‘камень’, 2 элемента имеют ключ ‘вода’ и принадлежат к группе жидкостей. Ртуть 汞, будучи единственным металлом, сохраняющим жидкую форму при комнатной температуре, классифицируется в китайской периодической таблице как жидкость.

Также в ходе исследования был проведен статистический анализ категорий логограмм на основании участия фонетика в формировании семантики всего знака. В результате было выяснено, что из 118 элементов, взятых в качестве основы для анализа, большинство принадлежит к группе логограмм, где фонетик не влияет на формирование семантики всей логограммы

и лишь дает намек на звучание. Число таких знаков достигло 80, в то время как логограмм, где фонетик уточняет семантику знака – 38.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Гордей, А. Н. Реконструкция и рекурсия в синтаксическом анализе предложения / А. Н. Гордей // Карповские научные чтения: сб. науч. ст.: в 2 ч. / редкол.: А. И. Головня [и др.]. – Минск, 2011. – Вып. 5. – Ч. 1. – с. 18–26.
2. 9. Гордей А.Н. Семантический синтаксис и комбинаторная семантика / А. Н. Гордей // Русский язык: система и функционирование (к 80-летию профессора П.П. Шубы): Материалы III Междунар. науч. конф., Минск, 6-7 апр. 2006 г.: в 2 ч / Бел. гос. ун-т. – Мн.: РИВШ, 2006. – Ч.2. – С.9-13.
3. 12. Гордей А.Н. Основания комбинаторной семантики // Слово и словарь = Vocabulum et vocabularium. – Гродно: ГрГУ, 2005. – С.32-35.
4. 3. Гордей, А.Н. Принципы исчисления семантики предметных областей /А.Н. Гордей. – Мн.: БГУ, 1998. – 156 с.
5. Карасева, К. В. Принципы декодирования китайских логограмм и реконструкция их семантики / К. В. Карасева. – Минск : РИВШ, 2014. – 200 с.
6. Карасева, К. В. Схемы реализации ядро семантической цепочки в китайских логограммах / К. В. Карасева // Научные чтения, посвященные Виктору Владимировичу Мартынову : [к 50-летию науч. Деятельности в Беларуси] : сб. науч. тр. / редкол.: Г. А. Цыхун (отв. ред.) [и др.], – Минск, 2017. – Вып. 5 : [материалы V Междунар. науч. конф., к 40-летию публикации 1-й версии Универс. семант. кода (УСК), Минск, 30–31 марта 2017 г.] – С. 257–266.
7. Мартынов, В.В. Основы семантического кодирования. Опыт представления и преобразования знаний / В.В. Мартынов. – Минск: ЕГУ, 2001. – 140 с.
8. Открытие элементов и происхождение их названий [электронный ресурс] – Режим доступа : <http://www.chem.msu.su/rus/history/element/welcome.html>. Дата доступа : 10.12.2021.
9. A. L. Lavoisier, Elements of Chemistry, Edinburgh: Creech, 1790. [2] В. В. Chastain, —Books of the chemical revolution, part III: Traité élémentaire de chimie,|| Bulletin for the History of Chemistry, vol. 93, pp. 8-11, 1989.
10. Chinese Etymology [Electronic resource] – Mode of access : <https://hanziyuan.net>. Date of access: 02.12.2021.
11. Doleželová-Velingerová, Milena. Chinese Encyclopaedias of New Global Knowledge (1870 –1930) / Doleželová-Velingerová Milena. – Praha : Springer, 2014. – 471 p.
12. Hao Chang. Analysis of Chinese Chemical Language and Terminology. In : International Journal of Languages, Literature and Linguistics, 2015. Vol. 1 No. 4
13. Hao Chang. Chinese Terms for Chemical Elements. In : Chemistry International. Leuven, 2007 28th August – 1 September. Vol. The "Evolving Identity of Chemistry". Leuven, 2004.

14. Hao Chang. Getting to the Heart of the Matter: The Changing Concepts and Names of Western Chemical Elements in Late Qing Dynasty China. In : Neighbours and Territories. Leuven, 2007 28th August – 1 September. Vol. The "Evolving Identity of Chemistry"

15. Hao Chang. What's in a name: a comparison of Chinese and Japanese approaches to the translation of chemical elements [Electronic resource]. / Hao Chang. – 2018. – Mode of access : <https://link.springer.com/article/10.1007/s40828-018-0065-0#Sec5>. Date of access : 23.04.2020.

16. Hobson, B. A Medical Vocabulary in English and Chinese / Benjamin Hobson. – Shanghai: Shanghai Mission Press, 1858. – 74 p.

17. Lackner, M. New Terms for New Ideas: Western Knowledge and Lexical Change in Late Imperial China / Ed. Michael Lackner, Iwo Amelung, Joachim Kurtz. – Leiden; Boston; Koln : Brill, 2001. – 456 p.

18. Low Fong Ling, Ang Lay Hoon. Semantic and phonetic elements of chemistry terms in English-Chinese Translations. In : Scientific Research Journal. Putrajaya, 2014. – 15 p.

19. Reardon-Anderson, James. The Study of Change: Chemistry in China, 1840–1949 / James Reardon-Anderson. – Cambridge: Cambridge University Press., 1991. – 444 p.

20. Vlahakis, G., Isabel Maria Malaquias, Brooks, N., Regourd F., Gunergun F., Wright D. Imperialism and science, Social Impact and interaction / George Vlahakis, Isabel Maria Malaquias, Nathan Brooks, Francois Regourd, Feza Gunergun , David Wright. Oxford : ABC-CLIO, 2006. – 384 p.

21. Wieger, L. Chinese Characters. Their origin, etymology, history, classification and signification / L. Weiger. – New York : Paragon Book Reprint Corp., 1965. – 820 p.

22. Wright, D. The Great Desideratum: Chinese Chemical Nomenclature and the Transmission of Western Chemical Concepts Chinese Science / David Wright. Leiden; Boston; Koln : Brill, 2000. – 563 p.

23. Y. Wang, —On mirror of chemical science: A source-book and first steps in chemistry (in Chinese),|| China Historical Materials of Science and Technology, vol. 11, pp. 84-88, 1990.

24. Baidu Xueshu [Electronic resource] – Mode of access : <https://xueshu.baidu.com/>. Date of access: 10.13.2021.

25. The Periodic Table of Elements: Elements Name Origins [Electronic resource] – Mode of access : <https://www.compoundchem.com/2016/06/09/element-names/>. Date of access: 02.03.2022.

26. Wiley Online Library [Electronic resource] – Mode of access : [_](#) Date of access: 10.05.2020.

27. 汉字形义分析字典 / 曹先擢、苏培成. – 北京 : 北京大学出版, 1999. – 736 页. (Словарь китайских иероглифов с анализом внешней формы и значения / Цао Сяньчжо, Су Пэйчан. – Пекин : изд-во Пек. ун-та, 1999. – 736 с.)
28. 汉字源流字典 / 谷衍奎 编. – 北京 : 华夏出版社, 2003. – 863 页. (Словарь происхождения китайских иероглифов / Гу Янькуй. – Пекин : Хуася, 2003. – 863 с.)
29. 现代汉语字典: 2002 年增补本 / 中国社会科学院语言研究所词典编辑室编. – 北京: 商务印书馆, 2002. – 1392 页. (Современный китайский словарь иероглифов: доп. изд. 2002 г. / ред. Института лингвистики Китайской академии социальных наук. – Пекин: Коммерческая пресса, 2002. – 1392 с.)
30. 新华写字字典/商务印书馆辞书研究中心编写. – 北京, 2001. (Словарь написания иероглифов Синьхуа. – Пекин: Коммерческая пресса, 2001 г.)
31. 现代汉语八百词/吕叔湘全集. – 辽宁: 教育出版社, 2002. – 598 页. (800 слов современного китайского языка / Люй Шусян. – Ляонин : Образовательная пресса, 2002 г. – 598 с.)
32. 汉典 [Electronic resource]. – Mode of access: <http://www.zdic.net/>. – Date of access: 01.02.2022.
33. Chinese Etymology 字源 [Electronic resource]. – Mode of access: <https://hanziyuan.net/#>. – Date of access: 01.02.2022.
34. 百度汉语–更懂汉语, 更懂你 [Electronic resource]. – Mode of access: <https://dict.baidu.com/>. – Date of access: 23.03.2022.
35. 资源查询 [Electronic resource]. – Mode of access: <http://qiyan.chaziwang.com/etymology-15876.html>. – Date of access: 14.01.2022.

Эволюция номенклатуры химических элементов с 1868 г. по 1933 г. [12].

表 4.1-1 化学元素中文名称演变略表

命名方案 元素符号		一* (1868)	二* (1871)	三* (1872)	四* (1912)	五* (1915)	六* (1917)	七* (1919)	八* (1920)	九* (1932)	十* (1933)
1	H	淡气	轻气	轻气	轻	轻	氢	氢	氢	氢	氢
2	He				氦	氢	氦	氢	氢	氢	氢
3	Li		锂	锂	锂	锂	锂	锂	锂	锂	锂
4	Be			铍	铍	铍	铍	铍	铍	铍	铍
5	B	硼精	硼	砒	硼	硼	砒	硼	硼	硼	硼
6	C	炭精	炭精	炭	炭	炭	炭	碳	炭	碳	碳
7	N	硝气	淡气	淡气	淡	硝	淡	氮	淡	氮	氮
8	O	养气	养气	养气	养	养	养	氧	氧	氧	氧
9	F		弗气	弗气	弗	氟	弗	氟	氟	氟	氟
10	Ne				新	氩	新	氩	氩	氩	氩
11	Na	盐精	钠	钠	钠	钠	钠	钠	钠	钠	钠
12	Mg		镁	镁	镁	镁	镁	镁	镁	镁	镁
13	Al	礬	钒	铝	铝	铝	铝	铝	铝	铝	铝
14	Si	玻精	玻	矽	矽	矽	矽	硅	硅	矽	矽
15	P	光药	磷	磷	磷	磷	磷	磷	磷	磷	磷
16	S	硫磺	硫磺	硫	硫	硫	硫	硫	硫	硫	硫
17	Cl	绿气	绿气	绿气	绿	绿	绿	氯	氯	氯	氯
18	Ar				氩	氩	氩	氩	氩	氩	氩
19	K	灰精	铯	钾	钾	钾	钾	钾	钾	钾	钾
20	Ca	石精	铷	钙	钙	钙	钙	钙	钙	钙	钙
21	Sc				钪	铈	钪	镨	镨	镨	钪
22	Ti			锆	锆	锆	锆	锆	锆	钛	钛
23	V		钒	钒	钒	钒	钒	钒	钒	钒	钒
24	Cr		铬	铬	铬	铬	铬	铬	铬	铬	铬

25	Mn	蒙石	锰	锰	锰	锰	锰	锰	锰	锰	锰
26	Fe	铁	铁	铁	铁	铁	铁	铁	铁	铁	铁
27	Co		钴	钴	钴	钴	钴	钴	钴	钴	钴
28	Ni		镍	镍	镍	镍	镍	镍	镍	镍	镍
29	Cu	铜	铜	铜	铜	铜	铜	铜	铜	铜	铜
30	Zn	白铅	镅	锌	锌	锌	锌	锌	锌	锌	锌
31	Ga				镓	镓	镓	铟	铟	镓	镓
32	Ge				钼	钼	钼	锗	钼	锗	锗
33	As	信石		砷	砷	砷	砷	砷	砷	砷	砷
34	Se		硒	硒	硒	硒	硒	硒	硒	硒	硒
35	Br		溴	溴	溴	溴	溴	溴	溴	溴	溴
36	Kr				氪	氪	氪	氪	氪	氪	氪
37	Rb			铷	铷	铷	铷	铷	铷	铷	铷
38	Sr		锶	锶	锶	锶	锶	锶	锶	锶	锶
39	Y		钇	钇	钇	钇	钇	钇	钇	铈	钇
40	Zr			锆	锆	锆	锆	锆	锆	锆	锆
41	Nb		钽	铌	铌	铌	铌	铌	铌	铌	铌
42	Mo		钼	钼	钼	钼	钼	钼	钼	钼	钼
43	Tc									钨	钨
44	Ru		铑	钌	钌	钌	钌	钌	钌	钌	钌
45	Rh		铱	铱	铱	铱	铱	铱	铱	铱	铱
46	Pd		钯	钯	钯	钯	钯	钯	钯	钯	钯
47	Ag	白银	银	银	银	银	银	银	银	银	银
48	Cd		镉	镉	镉	镉	镉	镉	镉	镉	镉
49	In			铟	铟	铟	铟	铟	铟	铟	铟
50	Sn	锡	锡	锡	锡	锡	锡	锡	锡	锡	锡

51	Sb		锑	锑	锑	锑	锑	锑	锑	锑	锑
52	Te		碲	碲	碲	碲	碲	碲	碲	碲	碲
53	I	海蓝	碘	碘	碘	碘	碘	碘	碘	碘	碘
54	Xe				氙	氙	氙	氙	氙	氙	氙
55	Cs			铯	铯	铯	铯	铯	铯	铯	铯
56	Ba			钡	钡	钡	钡	钡	钡	钡	钡
57	La			镧	镧	镧	镧	镧	镧	镧	镧
58	Ce			铈	铈	铈	铈	铈	铈	铈	铈
59	Pr				镨	镨	镨	镨	镨	镨	镨
60	Nd				钕	钕	钕	钕	钕	钕	钕
61	Pm								钷	钷	钷
62	Sm				铈	铈	铈	铈	铈	铈	铈
63	Eu				铈	铈	铈	铈	铈	铈	铈
64	Gd				铈	铈	铈	铈	铈	铈	铈
65	Tb			铈	铈	铈	铈	铈	铈	铈	铈
66	Dy			铈	铈	铈	铈	铈	铈	铈	铈
67	Ho				铈	铈	铈	铈	铈	铈	铈
68	Er			铈	铈	铈	铈	铈	铈	铈	铈
69	Tm					铈	铈	铈	铈	铈	铈
70	Yb				铈	铈	铈	铈	铈	铈	铈
71	Lu				铈	铈	铈	铈	铈	铈	铈
72	Hf							铈	铈	铈	铈
73	Ta			铈	铈	铈	铈	铈	铈	铈	铈
74	W		铈	铈	铈	铈	铈	铈	铈	铈	铈
75	Re							铈	铈	铈	铈
76	Os		铈	铈	铈	铈	铈	铈	铈	铈	铈
77	Ir		铈	铈	铈	铈	铈	铈	铈	铈	铈
78	Pt	白金	铈	铈	铈	铈	铈	铈	铈	铈	铈

79	Au	黄金	黄金	金	金	金	金	金	金	金	金
80	Hg	水银	汞	汞	銻	汞	汞	銻	汞	汞	汞
81	Tl			鉛	鉛	鉛	鉛	鉛	鉛	鉛	铊
82	Pb	黑铅	铅	铅	铅	铅	铅	铅	铅	铅	铅
83	Bi		铋	铋	铋	铋	铋	铋	铋	铋	铋
84	Po								鉷	钋	钋
85	At										
86	Rn					錒	錒		氣	氣	氡
87	Fr										
88	Ra				鐳	鐳	鐳	鐳	鐳	鐳	鐳
89	Ac								錒	錒	錒
90	Th			釷	釷	釷	釷	釷	釷	釷	釷
91	Pa								錒		鏷
92	U		铀	铀	铀	铀	铀	铀	铀	铀	铀