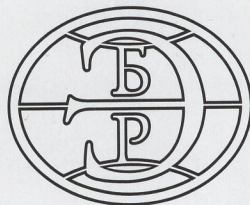


БОЛЬШАЯ РОССИЙСКАЯ ЭНЦИКЛОПЕДИЯ



НАУЧНО-РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Председатель – Ю. С. ОСИПОВ

Е. Н. АВРОРИН, С. И. АДЯН, Ж. И. АЛФЁРОВ, Б. В. АНАНЬИЧ, А. Ф. АНДРЕЕВ, Д. В. АНОСОВ, В. И. АРНОЛЬД, Б. А. БАБАЯН, С. Н. БАГАЕВ, О. А. БОГАТИКОВ, А. Д. БОГАТУРОВ, А. А. БОЯРЧУК, В. И. ВАСИЛЬЕВ, Е. П. ВЕЛИХОВ, В. А. ВИНОГРАДОВ, А. И. ВОРОБЬЁВ, П. П. ГАЙДЕНКО, Э. М. ГАЛИМОВ, А. В. ГАПОНОВ-ГРЕХОВ, В. Л. ГИНЗБУРГ, Г. С. ГОЛИЦЫН, А. А. ГОНЧАР, А. И. ГРИГОРЬЕВ, А. А. ГУСЕЙНОВ, М. И. ДАВЫДОВ, А. П. ДЕРЕВЯНКО, Н. Л. ДОБРЕЦОВ, А. Д. ЖУКОВ, Ю. И. ЖУРАВЛЁВ, Н. С. ЗЕФИРОВ, Ю. А. ЗОЛОТОВ, В. Т. ИВАНОВ, С. Г. ИНГЕВЕЧТОМОВ, А. С. ИСАЕВ, Е. Н. КАБЛОВ, Р. В. КАМЕЛИН, С. П. КАРПОВ, Л. Л. КИСЕЛЁВ, А. А. КОКОШИН, А. Э. КОНТОРОВИЧ, В. М. КОТЛЯКОВ, С. Л. КРАВЕЦ (ответственный секретарь), О. Н. КРОХИН, Э. П. КРУГЛЯКОВ, А. Б. КУДЕЛИН, О. Е. КУТАФИН, Н. П. ЛАВЁРОВ, Н. И. ЛАПИН, В. П. ЛЕГОСТАЕВ, А. М. МАТВЕЕНКО, В. А. МАУ, А. Д. НЕКИПЕЛОВ, А. В. НИКОЛАЕВ, С. П. НОВИКОВ, Д. Л. ОРЛОВ, Д. С. ПАВЛОВ, А. Н. ПАРШИН, Н. Н. ПОНОМАРЁВ-СТЕПНОЙ, Ю. В. ПРОХОРОВ, Д. В. РУНДКВИСТ, Г. И. САВИН, В. А. САДОВНИЧИЙ, А. Н. СКРИНСКИЙ, А. С. СОКОЛОВ, А. С. СПИРИН, Ю. С. СТЕПАНОВ, В. С. СТЁПИН, М. Л. ТИТАРЕНКО, В. А. ТИШКОВ, Ю. Д. ТРЕТЬЯКОВ, К. Н. ТРУБЕЦКОЙ, О. Н. ФАВОРСКИЙ, Л. Д. ФАДДЕЕВ, В. И. ФИСИНИН, В. Е. ФОРТОВ, К. В. ФРОЛОВ, А. А. ФУРСЕНКО, Ю. И. ЧЕРНОВ, Г. Г. ЧЁРНЫЙ, А. О. ЧУБАРЬЯН, В. Д. ШАФРАНОВ, Д. О. ШВИДКОВСКИЙ, М. Е. ШВИДКОЙ, Д. В. ШИРКОВ, А. В. ЯБЛОКОВ

МОСКВА
НАУЧНОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
«БОЛЬШАЯ РОССИЙСКАЯ ЭНЦИКЛОПЕДИЯ»
2008

БОЛЬШАЯ РОССИЙСКАЯ ЭНЦИКЛОПЕДИЯ

10

Железное дерево – Излучение

МОСКВА
НАУЧНОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
«БОЛЬШАЯ РОССИЙСКАЯ ЭНЦИКЛОПЕДИЯ»
2008

кабану» (569 очков – мировой и олимпийский рекорды). Многократный чемпион мира (1966, 1973, 1974–75) в командных соревнованиях и Европы (1965–1973) в личных и командных соревнованиях. 6-кратный рекордсмен мира и Европы (в 1972–74).

Лит.: Башкатов А. Я. Железняк. М., 1976.

ЖЕЛЕЗНЯКОВ Владимир Васильевич (р. 28.1.1931, Нижний Новгород), рос. физик и астрофизик, акад. РАН (1997). Окончил Горьковский гос. ун-т (1954). Профессор Нижегородского гос. ун-та (с 1968). С 1977 в Ин-те прикладной физики РАН, зав. отделом астрофизики и физики космич. плазмы (с 1987). Осн. науч. труды посвящены теоретич. астрономии, физике космич. плазмы, распространению волн в плазме, астрофизике высоких энергий. Исследовал генерацию и распространение электромагнитных волн в космич. плазме (в частности, спорадическое радиоизлучение Солнца, оптич. и рентгеновское излучение пульсаров), физич. процессы в плазме на магнитных белых карликах и в релятивистских джетах (струях). Указал на существование синхротронной неустойчивости в неравновесной плазме; установил принципиальную роль релятивистских эффектов в теории циклотронной неустойчивости, что сыграло важную роль при создании мазерных источников электромагнитного излучения – гиротронов. Совместно с сотрудниками установил существование диссипативной неустойчивости поляритонных мод в активной среде, связал эту неустойчивость с эффектом сверхизлучения Дике и указал на классич. аналог этого явления – циклотронное сверхизлучение. Последняя работа стимулировала изучение сверхизлучательных режимов в электронике. Гл. редактор ж. «Известия вузов. Радиофизика» (с 1998). Пр. им. А. А. Белопольского АН СССР (1984).

Соч.: Радиоизлучение Солнца и планет. М., 1964. Radio emission of the Sun and planets. Oxf., 1970; Электромагнитные волны в космической плазме. М., 1977; Излучение в астрофизической плазме. М., 1997.

Лит.: В. В. Железняков // Успехи физических наук. 2001. Т. 171. № 2.

ЖЕЛЁЗО (лат. Ferrum; англ. Iron), Fe, химич. элемент VIII группы короткой формы (8-й группы длинной формы) периодич. системы; ат. н. 26, ат. м. 55,845. В природе четыре стабильных изотопа: ⁵⁴Fe (5,845%), ⁵⁶Fe (91,754%), ⁵⁷Fe (2,119%), ⁵⁸Fe (0,282%); искусственно получены радиоактивные изотопы с массовыми числами 45–72.

Распространённость в природе. Ж. – один из самых распространённых элементов на Земле: содержание в земной коре 4,65% по массе. Образует св. 300 минералов (см. *Железные руды*), наиболее важные из которых *гематит*, *магнетит*, *гётит*, *сидерит*, *пирротин*, *пирит*, *ильменит*. Ж. встречается в природе в свободном виде (см. *Железо самородное*, *Железные метеориты*); концентрирует-

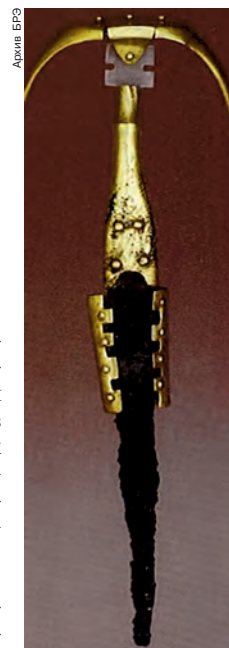
ся гл. обр. в ультраосновных и основных породах. В биосфере Ж. восстанавливается до степени окисления +2 и накапливается в осадочных породах. Под действием кислорода воздуха Ж. приобретает степень окисления +3 и входит в состав разновидностей суглинка, глины, песка красного, бурого и жёлтого цвета. Присутствует в природных водах; особенно много Ж. в виде катионов Fe²⁺ содержится в водах минер. источников (до 100 мг/дм³). Ж. – жизненно важный элемент для всех организмов – входит в состав разл. белков (напр., *гемоглобинов*, *ферритина*), ферментов (напр., *каталазы*, *цитохромов*). В организме взрослого человека содержится 4–5 г Ж., из них 65% – в гемоглобине крови; Ж. накапливается также в печени, костном мозге и селезёнке.

Исторические сведения. Самые ранние изделия из Ж. (ок. 5000 до н. э.) найдены в *Самарре* (Сев. Месопотамия) и *Сисалке* (Сев. Иран). В раннем и среднем бронзовом веке (2-я пол. 4-го – 3-е тыс.) железные и биметаллич. орудия и украшения (кинжалы, ножи, тёсла, кольца, обоймицы и др.) известны в Анатолии (*Аладжа-Хююк*), на юге Вост. Европы (*Ямная культура*), в Саяно-Алтайском нагорье (*афанасьевская культура*). Они изготовлены из метеоритного Ж. с высоким содержанием никеля методомковки. У кочевников бронзового века изделия из Ж. связаны с элитными погребениями. В курганном могильнике у с. Болдырево в Оренбургской обл. (ямная культура), обнаружена серия изделий из Ж., изготовленных из метеоритов разных типов. Обработка метеоритного Ж. не привела к возникновению *металлургии* Ж., на это указывает и этимология слова «Ж.» (егип. «железо неба», хеттское «чёрное железо неба»).

Первые свидетельства о металлургии (выплавке из руды) Ж. относятся к среднему бронзовому веку. Первое изделие из металлургии. (кричного) Ж. – биметаллич. нож из погребения *катакомбной культуры* у с. Герасимовка Белгородской обл. кон. 3-го тыс. (возможно, ввезено с Зап. Кавказа).

География находок из Ж. позднего бронзового века (2-е тыс. до н. э.) расширяется (Ближний Восток, Иран, Кавказ, Зап. Сибирь, Казахстан, Китай, Индия, Европа, кроме её сев. районов, Сев. Африка и, возможно, Тропическая Африка). Изделия из Ж. продолжали быть редкостью и обладали значит. ценностью. На Ближнем Востоке стоимость Ж. в 35–40 раз превосходила стоимость серебра. Из Ж. здесь изготавливали гл. обр. украшения, предметы культового и престижного характера. В степных и лесостепных районах Вост. Европы количество железных и биметаллич. орудий постепенно возрастает к концу бронзового века (после 13–12 вв. до н. э.). Возможно, Ж. получали в качестве сопутствующего продукта при плавке сульфидной медной руды (халькопирит и др.).

Кинжал и остатки ножен из Аладжа-Хююка. Железо, золото. 2-я пол. 3-го тыс. до н. э. Музей Анатолийской цивилизации (Анкара).



Первые письма. свидетельства о выплавке и использовании Ж. и стали дошли до нас из текстов, связанных с *хеттами* и *Митанни*. Из них следует, что уже *хитты* знали Ж. («текст Анитты», 18 в.). Первое свидетельство о кричном Ж. относится к 15 в. (архив в *Телль-эль-Амарне* и др.). В хеттском послании 13 в. фигурирует термин «хорошее железо» (вероятно, сталь). В Китае Ж. впервые упоминается в связи с данью мифич. имп. Яоу.

Распространение металлургии Ж. и широкое использование железных изделий связано с особой эпохой человеческой истории – *железным веком*.

В традиц. культурах выплавка и обработка Ж., как одни из самых сложных технологич. процессов, требующих высокой степени специализации, воспринимались как сверхъестеств. способностей. Металлурги и кузнецы занимали изолированное положение в обществе, они могли выполнять функции жрецов, знахарей, проводить обрезание, иногда их выде-



Изготовление железных наконечников у самбуру (Кения).

ляли в привилегированную или, напротив, низшую касту (Зап. Африка, Юж. Сибирь, Индия и Шри-Ланка, Ирландия и др.); у бурят кузнецы, подобно шаманам, делились на «белых» и «чёрных». В мифологии кузнец предстаёт обычно в роли *демиурга*, изготовителя волшебных предметов и т. п. (др.-греч.