

УДК 339:669.2/8  
К84

Рецензент  
кандидат экономических наук, доцент *Ю.Ю. Костюхин*

**Кручер Г.Н.**  
К84 Коммерческая деятельность на рынке цветных металлов:  
Курс лекций. – М.: МИСиС, 2004. – 120 с.

Рассмотрены основные особенности легких, тяжелых, тугоплавких и редких цветных металлов на этапе их производства, применения и торговли, а также международные требования по качеству.

Рассмотрены формы и методы сбытовой деятельности в цветной металлургии России и зарубежных стран, структура и особенности контрактов на поставки цветных металлов, таможенное оформление внешнеторговых операций, работа Лондонской биржи металлов, ситуация на мировых рынках цветных металлов, вопросы концентрации производства металлургии, совместные предприятия, интеграция в цветной металлургии стран мира и СНГ, вторичная цветная металлургия России, оформление посреднической деятельности в торговле, вопросы цен на продукцию цветной металлургии и электронная коммерция (интерметпродажи).

Соответствует первой части программы учебной дисциплины «Коммерческая деятельность на внутреннем и мировом рынке цветных и драгоценных металлов» (пособие по второй части программы, посвященное драгоценным металлам, будет издано отдельной книгой).

Работы по указанным вопросам в их совокупности ранее не публиковались.

Предназначено для студентов, изучающих коммерческую деятельность в цветной металлургии.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение .....	4
1. Алюминий.....	9
2. Медь .....	20
3. Цинк .....	23
4. Свинец.....	30
5. Никель .....	32
6. Олово.....	35
7. Титан .....	36
8. Кобальт .....	38
9. Молибден.....	38
10. Вольфрам .....	39
11. Рений .....	39
12. Ниобий .....	40
13. Тантал.....	40
14. Магний .....	41
15. Цирконий .....	41
16. Малотоннажные редкие металлы .....	42
17. Современные требования к качеству цветных металлов .....	44
18. Формы и методы сбытовой деятельности в цветной металлургии .....	47
19. Концентрация производства и сбыта в промышленности по обработке цветных металлов .....	56
20. Международная торговая палата и ИНКОТЕРМС .....	59
21. Внешнеторговые контракты на поставку металла.....	61
22. Встречная торговля.....	67
23. Совместные предприятия.....	70
24. Таможенная служба .....	71
25. Сертификаты на систему качества .....	74
26. Биржи металлов и особенности их работы.....	76
27. Ситуация на рынках цветных металлов России. ВТО.....	86
28. Интеграция в цветной металлургии .....	90
29. Вторичная цветная металлургия.....	102
30. Оформление посреднической деятельности в торговле цветными металлами .....	104
31. Бизнес-план как важнейший документ для обоснования инвестиций в новые проекты .....	108
32. Тенденции изменения цен на цветные металлы .....	111
33. Электронная коммерция.....	115
Библиографический список .....	118

## ВВЕДЕНИЕ

После каменного века начался **медный век**. Первыми металлами, ставшими известными человеку, были золото и медь в виде самородков. Первые орудия труда и оружие люди начали изготавливать из медных самородков приблизительно 8–9 тыс. лет назад. Поэтому можно сказать, что металлургия – это материальная основа человеческой цивилизации.

Обработка самородков цветных металлов давлением, т.е. ковкой, появилась значительно раньше, чем выплавка металлов из руд, которую стали осуществлять на несколько тысяч лет позднее.

Профессия кузнеца с древнейших времен была весьма распространенной и почетной. Поэтому неудивительно, что во многих странах мира многие люди носят фамилии, связанные с этим ремеслом (Кузнецов, Ковалев, Ковальский, Смит (только в США 2,38 млн. чел.), Шмидт, де Форж, Фабри).

В Турции нашли медные булавки, изготовленные ковкой 7 тыс. лет до н.э. Возможно, это первое осмысленное применение меди человеком.

Следы обработки меди ковкой были найдены при раскопках в долинах Тигра и Евфрата, в Египте, Палестине, Вавилоне и на Алтае. Переход от каменных орудий к медным значительно расширил номенклатуру выпускаемых изделий, человек получил возможность чинить затупившиеся или поломавшиеся орудия труда, что было невозможно с каменными орудиями. В поэме Лукреция «О природе вещей» (I век до н.э.) сказано:

«Прежде служили оружием руки могучие,  
Когти, зубья, камня, обломки ветвей  
От деревьев и пламя –  
После того была найдена медь».

По оценке археологов, примерно в течение 3 тыс. лет в Древнем Египте добыли и использовали около 10 тыс. т меди (приблизительно по 3 т в год).

Ручной ковкой и протяжкой меди через волокна из камня, рога и твердого дерева изготавливались топоры,кинжалы, мотыги, стрелы, наконечники копий, листы для дверей храмов, кухонные котлы, пилы, сверла, применявшиеся при заготовке каменных блоков для пирамид. Водопроводные трубы для египетского храма Сакура длиной 400 м диаметром 47 мм делали сверткой из кованых листов меди. Медь в Египет привозили на кораблях по Нилу из Нубии. Это была, вероятно, первая

практика внешней торговли цветными металлами. Крупнейшим изобретением доисторической металлургии была бронза (Cu–Sn).

**Бронзовый век** продолжался с III до I тысячелетия до н.э. *Олово* для этого привозили из Англии в Римскую империю, это было важным видом экспорта.

*Свинец* также один из древнейших металлов, известных человечеству. В Помпее, раскопанной от пепла Везувия, найдены свинцовые водопроводные трубы и котлы на кухнях, где римляне варили вино. Кстати, по одной из гипотез, причиной гибели римской цивилизации явилось свинцовое отравление правящей элиты Рима, пользовавшейся свинцовой утварью. А оно ведет к психическим заболеваниям.

Самое древнее изделие из свинца – египетская фигура (3800 г. до н.э.), хранящаяся в Британском музее.

В Испании в III тысячелетии до н.э. финикийцы разрабатывали свинцовое месторождение Рио-Тинто, существующее до настоящего времени. Свинец на галерах перевозили по Средиземному морю на Ближний Восток.

В Керченском проливе аквалангисты нашли древнегреческий якорь из свинца (свыше 2000 лет назад). В Греции борта судов обшивали листами свинца, чтобы предотвратить их обрастание морскими растениями и моллюсками, снижающими скорость хода.

В V веке до н.э. металлурги Индии и Китая путем конденсации паров *цинка* в глиняных сосудах без доступа воздуха научились получать этот металл. В римской провинции Дакия был найден металлический идол из цинкового сплава (более 85 %), сделанный из «импортного» металла.

В египетских Фивах была получена первая латунь (сплав меди с цинком), имевшая цвет золота, правда ненадолго из-за коррозии. Жрецы считали, что нужны соответствующие молитвы, чтобы устранить это явление – не очень радикальный способ борьбы с коррозией.

В последней трети XIX века бурный толчок развитию производства и торговли медью дала электротехника (кабели, проводники тока). До этого медь применялась в ограниченных масштабах для производства пушек, колоколов, окладов икон, керосиновых ламп, посуды, самоваров.

Первая мировая война стимулировала развитие производства меди, которая стала важнейшим материалом для изготовления боеприпасов: стрелковых и артиллерийских гильз, пульных оболочек, снарядных поясков и средств связи. После войны 1914–1918 гг. широкое развитие получило автомобилестроение, в котором используются

ленты из меди и латуни для радиаторов охлаждения, это привело к дальнейшему расширению потребления меди США и странами Западной Европы. Одним из основных поставщиков меди стали Чили, имеющие богатейшие залежи медной руды.

В настоящее время от 80 до 90 % потребляемой меди превращается в деформируемые полуфабрикаты – проволоку, ленты, листы, прутки, трубы, профили.

*Алюминий* был открыт в XIX веке. Вначале он стоил как драгоценный металл и применялся для безделушек и столовых приборов французского короля Луи Наполеона III.

После изобретения электролитического способа получения алюминия одновременно в Швейцарии (Эру) и США (Холл) он стал намного дешевле и получил широкое промышленное применение.

В США это были алюминиевые провода и кухонная посуда, в Швейцарии – фольга для упаковки шоколада. Бурный рост производства легкого алюминия был связан с развитием авиации, особенно в годы Второй мировой войны. 60–80 % алюминия превращаются в листы, плиты, ленты, профили, трубы, а остальной идет на изготовление фасонных отливок и легирование стали (вторичный алюминий).

После войны продолжалось развитие производства алюминия, широко применяемого для упаковки пищевых продуктов в виде фольги, контейнеров, банок для пива и прохладительных напитков, а также для изготовления строительных конструкций и в автомобилестроении.

Производство *свинца* также стимулировалось развитием автомобилестроения. Это свинцовые аккумуляторы и добавки тетраэтилсвинца в бензин для повышения его качества (октанового числа).

*Цинк* используется для коррозионной защиты стали (оцинкование), для производства фасонных отливок (сплавы с алюминием), для легирования меди и получения латуней. Окись цинка используется для изготовления белой краски и материалов, добавляемых в автомобильные шины. Требования реактивной авиации и газотурбинных двигателей к легким материалам с высокой жаростойкостью привели в 50-е годы к созданию *титановой* промышленности.

Титановые сплавы имеют удельный вес  $4,5 \text{ кг/см}^3$  при прочности стали, т.е. почти в 2 раза большую удельную прочность, чем сталь. У титана также высокая коррозионная стойкость. Монумент у ВВЦ (бывшая ВДНХ) из титана, построенный 40 лет назад, блестит как новый, хотя вокруг него очень коррозионная атмосфера.

СССР выпускал титана больше, чем все остальные страны мира. Титан использовался в сверхзвуковой авиации, газовых турбинах, ракетах и глубоководных подлодках (до 1000 м, а стальные лодки лишь до 500 м). Сейчас мы много титана экспортируем, в том числе в США.

*Никель* необходим в конструкциях газовых турбин (ГТД), производстве нержавеющей стали, коррозионно-стойких труб для конденсаторов АЭС, броневой стали, монет и других целей.

Размеры потребления цветных металлов определяют развитие ведущих отраслей экономики: машино- и приборостроения, транспорта, средств связи, электроснабжения.

По объемам производства и потребления цветные металлы на 2 порядка уступают черным металлам. Если в Советском Союзе наибольший объем производства стали достиг 160 млн. т в год, то объемы производства самых многотоннажных цветных металлов – алюминия и меди не превышали 1–2 млн. т в год каждого.

Однако без четырех самых многотоннажных цветных металлов: алюминия, меди, цинка, свинца, а также никеля, титана, редких и тугоплавких металлов – нельзя себе даже представить современную экономику. В настоящее время страны – производители цветных металлов экспортируют 35 % выпуска рафинированной меди, 50 % выплавки первичного алюминия, 40 % цинка, 20 % свинца.

В России в цветной металлургии занято 515 тыс. чел., она дает 9,8 % продукции страны, приносит 13 % выручки.

Цветная металлургия имеет хорошую динамику развития. 80 % продукции нашей цветной металлургии идет на экспорт, который увеличивается ежегодно: алюминия на 5–7 %, меди до 15 %, никеля до 5 %, цинка до 15 %.

Главные причины внешней торговли цветными металлами и сырьем для их производства – неравномерность географического размещения месторождений руд цветных металлов и металлургических заводов, а также более дешевая рабочая сила в странах третьего мира, т.е. развивающихся, а также стремление многих развитых стран (США, Япония, Австрия) избавиться от экологически вредных производств. Алюминий содержится в земной коре (около 8 %) в виде гидрата глинозема  $Al_2O_3$ . Бокситы – главное рудное сырье алюминия, они фактически являются глиной, подвергавшейся в течение миллионов лет воздействию тропического выветривания – ливни тропиков удаляли из глины окислы кремния и железа, обогащая ее окислом алюминия и повышая содержание  $Al_2O_3$  до 60–80 %.

Недаром в России в XIX веке алюминий называли «глиний». В тропических странах находятся главные месторождения бокситов (Ямайка, Гайяна, Гвинея, Индонезия, Австралия) и производство глинозема, т.е.  $\text{Al}_2\text{O}_3$ . Электролиз алюминия из глинозема требует огромных количеств электроэнергии (15–16 тыс. кВт·ч/т). 35–40 % себестоимости алюминия составляет потребление электроэнергии. Поэтому производство алюминия всегда концентрировалось в районах дешевой электроэнергии. Первые алюминиевые заводы в Швейцарии, Франции, Канаде и США строились около гидроэлектростанций (в США у Ниагары). Сейчас самые большие в мире алюминиевые заводы в Братске и Красноярске работают на энергии гигантских ГЭС (свыше 1,5 млн. т/год алюминия).

Однако электролиз алюминия очень неэкологичен из-за выделения фтористых и других соединений в воздух. В районе Братска и Красноярска сильно пострадали тайга, природа и люди. По этим же причинам в последние 10–15 лет Япония закрыла все свои алюминиевые заводы и продала оборудование в Венесуэлу и Бразилию. США тоже сократили производство алюминия на 1 млн. т в год. Австрия ликвидировала алюминиевые заводы, хотя имела дешевую гидроэнергию.

Однако главными потребителями алюминия являются развитые страны. США делают до 2 млн. т алюминиевых банок для напитков. Авиапромышленность сосредоточена в США, Франции, Англии и Германии. Япония – крупнейший потребитель алюминиевых оконных рам. Поэтому алюминий является металлом, который экспортируют в больших масштабах. Россия тоже вывозит на внешние рынки значительное количество алюминия.

Месторождения медных руд обычно находятся в горных местах. Крупнейшие в мире месторождения меди – в Чили, около Кордильер. В России открыто богатейшее месторождение в Удокане (Восточная Сибирь, близ БАМа), очень перспективное. Много меди в Центральной и Южной Африке (Заир, Замбия, ЮАР). Медные месторождения очень бедные (1–3 %), лишь в Чили и Удокане они содержат до 10 % меди, поэтому руду обогащают на месте добычи, чтобы не возить пустую породу. Это приводит к экспорту значительных количеств меди (до 50 % выпуска) в промышленно развитые страны, выпускающие электрооборудование, проводники тока, автомобильные радиаторы, сплавы.

В такой же степени это относится к свинцу и цинку (40 % цинка и 20 % свинца экспортируется странами-производителями).

## 1. АЛЮМИНИЙ

В течение относительно короткого промежутка времени после Второй мировой войны алюминий превратился в основной промышленный материал, соперничающий со сталью и имеющий огромное значение для мировой экономики. Среднегодовые темпы прироста его производства в мире с 1987 по 2001 г. составили 2,6 %, а его выпуск в 2001 г. достиг 24,5 млн. т.

Потребление алюминия по объему примерно в 2 раза превысило потребление остальных цветных металлов – меди, цинка, свинца, олова.

Современный мировой рынок алюминиевой продукции был сформирован в основном в первом послевоенном десятилетии.

Его структура такова. Главное производство алюминиевого сырья – бокситов, содержащих 28 – 70 % окиси алюминия – глинозема, сосредоточено в основном в странах тропического и субтропического региона. В 2002 г. мировая добыча бокситов составила 53,0 млн. т. Доля этих стран в добыче бокситов (в процентах от общей) составляет: Австралия – 34,5; Гвинея – 15,2; Бразилия – 9,1; Ямайка – 9,6; Венесуэла – 4,6; Индия – 4,8; Китай – 7,4; Суринам – 2,7 или в целом 87,8 %.

Россия добывает 5 млн. т бокситов в год (Тихвин, Североуральск), а также нефелины, содержащие 20–30 %  $Al_2O_3$  (Кольский полуостров). На Южном Урале началась разработка Тимянского месторождения бокситов с запасами 250 млн. т. Гвинея (Западная Африка) добывает до 18 млн. т бокситов в год и имеет крупнейшие запасы алюминиевого сырья. В Гвинее компании «Русал» принадлежит бокситоглиноземный комплекс. На рис. 1.1 приведена структура импорта глинозема в Россию.

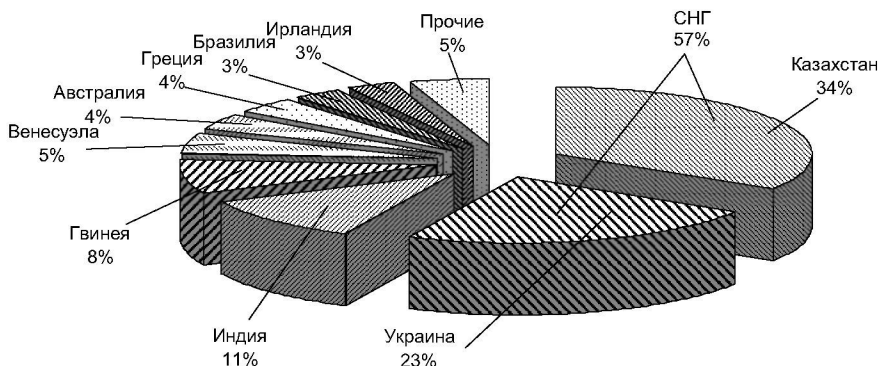


Рис. 1.1. Структура импорта глинозема в Россию по странам мира в 2002 г. (импорт всего – 3,637 млн. т, в том числе из СНГ – 2,18 млн. т)



Бокситы вначале перерабатываются в глинозем, являющийся чистым оксидом алюминия. Обычно эта операция производится на глиноземных заводах методом Байера, разработанным российским ученым до революции. Для производства 1 т алюминия нужно 2 т  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , т.е. глинозема, или около 4 т бокситов. Объемы производства глинозема в разных странах мира в 1991 и 2001 г. приведены в табл. 1.1.

Таблица 1.1

**Объемы производства глинозема и алюминия**

Страны	Производство, тыс. т		
	глинозема		алюминия
	1991 г.	2001 г.	2001 г.
Европы, включая Россию	5410	10900	8000
Азии	2402	4300	5900
Америки в целом	13782	16000	7210
В том числе:			
США, Канада	5995	5500	5200
Бразилия, Гайана, Ямайка, Суринам, Венесуэла	7787	10900	
Океании (Австралия, Новая Зеландия и др.)	11703	16300	2107
Всего...	33 947	48 500	24 551

Главными производителями алюминия в мире являются в первую очередь страны, располагающие дешевой электроэнергией, так как алюминий очень энергоемкий металл.

В 2001 г. ведущими производителями алюминия являлись США (10,5 % мирового выпуска), Россия (12,8 %), Канада (10,4 %), Австралия (7,1 %), КНР (16,6 %), Бразилия (5,0 %), Норвегия (4,2 %), Венесуэла (10,3 %).

Основное потребление алюминия сосредоточено в промышленно развитых странах, обладающих мощным машиностроением, электротехнической и строительной индустрией, современными предприятиями по упаковке пищевых продуктов и напитков. В 2000 г. ведущими потребителями алюминия в мире были (в процентах к мировому потреблению): США – 22; Япония – 8,0; Германия – 6,3; Франция – 2,9; Италия – 3,4; Канада – 2,9; Великобритания – 1,0.

Китай потребил 16,5 % алюминия от мирового, а Россия – лишь 4,2 %, занимая в то же время второе место в мире по объемам выпуска алюминия.

Объем выплавки алюминия (тыс. т) в России за последние годы составил: 1993 – 2819, 1997 – 2840, 1999 – 3000, 2001 – 3200, 2002 – 3300.

В настоящее время российская алюминиевая промышленность включает следующие предприятия:

1. В составе «Русского алюминия» («Русал»):

1. Ачинский глиноземный завод (г. Ачинск Красноярского края). На заводе работают 15 400 чел. Он выпускает окись алюминия (глинозем) из нефелинового сырья. Кроме 900 тыс. т/год глинозема, завод из этого сырья производит также соду, поташ и цемент по отечественной технологии комплексной переработки нефелина. Мощность завода увеличивают до 1,1 млн. т.

2. Братский алюминиевый завод (г. Братск Иркутской области), работающий на электроэнергии Братской ГЭС. Это самый большой алюминиевый завод в мире. Его мощность 800 тыс. т/год. На нем работают 12,5 тыс. чел. Завод оснащен электролизерами силой тока 160 кА с верхним токопроводом с самообжигающимися анодами. Для уменьшения выброса фторосодержащих и других газов в атмосферу завод реконструируется с переходом на предварительно обожженные аноды.

После модернизации на заводе будут установлены три линии новых электролизных ванн мощностью по 250 тыс. т/год каждая.

3. Красноярский алюминиевый завод, построенный в 1972 г., работает на энергии Красноярской ГЭС. Он также является крупнейшим в мире заводом. Мощность свыше 800 тыс. т в год. Электролизеры с силой тока 160 кА на этом заводе также предполагается заменить на более экологически чистые электролизеры с предварительно обожженными анодами. Концерн «Алкоа» (США) планирует осуществить эту работу с тем, чтобы обеспечить европейские стандарты по экологии.

4. Саянский алюминиевый завод (г. Саяногорск, Хакасия), пущенный в 1985 г. и работающий также на гидроэнергии ГЭС, имеет мощность по выпуску 380 тыс. т/год алюминия. Оснащен наиболее современными электролизерами в 255 кА на обожженных анодах. На нем работают 2500 чел. В группу «Русал» входит также завод «Саянская фольга» мощностью 46 тыс. т упаковочной фольги – совместное предприятие с фирмой «Рейнольдс Интернейшенел» (США) и «ФАТА» (Италия), имеющими 30 % акций. Группа в 1997 г. получила балансовую прибыль 230 млрд. руб., тогда как до этого, когда Саянский алюминиевый завод работал на глиноземе «Транс Уорлд Груп», т.е. толлинге, он имел прибыль лишь 40 млрд. руб. Это говорит о больших убытках, которые несут заводы, работающие по толлингу с указанной

фирмой, которая реализует на внешних рынках алюминий по заниженным ценам, обеспечивая их глиноземом по завышенным ценам. В состав «Русал» также входит один из самых больших в мире заводов алюминиевого проката в г. Самара мощностью 440,0 тыс. т/год и прокатный завод в г. Белая Калитва (200 тыс. т/год), а также предприятие «Ростар» (г. Дмитров) по выпуску алюминиевых банок для напитков мощностью 1,1 млрд. банок в год.

Всего в 2002 г. «Русал» произвел 2,48 млн. т алюминия.

II. Вторая по величине алюминиевая компания России «Сял» включает следующие предприятия:

1. Иркутский алюминиевый завод, пущенный в 1962 г. мощностью 280 тыс. т/год. Здесь трудятся 6000 чел. Работает на энергии Иркутской ГЭС. Оснащен электролизерами 131...158 кА. Выпускает алюминий в форме чушек, слитков, порошка и пудры.

2. Новокузнецкий алюминиевый завод (Кемеровская область) мощностью 280 тыс. т/год алюминия, 5500 чел. работающих. Построен в 1943 г., работает на энергии угольных электростанций. Имеет электролизеры старого типа. Заключен контракт с фирмой «ФАВ» (Германия) на их модернизацию и увеличение мощности завода до 300 тыс. т/год.

3. Богословский алюминиевый завод в Свердловской области, 12 тыс. работающих. Выпускает 1,05 млн. т глинозема, 175 тыс. т алюминия, порошка и пудры из алюминия.

4. Надвоицкий алюминиевый завод в Карелии, построенный в 1954 г., имеет мощность 75 тыс. т/год алюминия. На нем работают 2400 чел. Выпускает также сплав алюминия с кремнием – силумин, порошки и пудры из алюминия. Запланирован перевод устаревших электролизетеров с силой тока 78 кА с анодами Содерберга на предварительно спеченные аноды. Ведутся переговоры об этой модернизации с концерном «Кайзер Алюминиум энд Кемикал» (США), для чего завод планирует весь производимый алюминий экспортировать с целью получения валюты.

5. Завод «Уралалюминий» (УАЗ) (г. Каменск-Уральский Свердловской области) мощностью 150 тыс. т/год алюминия, выпускаемого из глинозема собственного производства, 6500 работающих.

6. Кандалакшский алюминиевый завод в Мурманской области мощностью 60 тыс. т/год, 1660 работающих. Построен в 1951–1953 гг., оснащен маломощным электролизерами с силой тока 79 кА. 27,4 %