**Тема №4.** Цветные металлы и их сплавы.

**Тема урока.** Классификация и свойства цветных металлов и сплавов.

**Цель урока.** Познакомить учащихся с цветными металлами (кроме меди и алюминия) наиболее широко применяемым в технике, с их производством и со значением их в технике.

**Оборудование.** 1. Образцы руд цветных металлов.

* + - 1. Географическая карта размещения месторождений руд цветных металлов.

**Содержание урока.** 1.Организационный момент.

1. Объявление и запись темы урока.
2. Изложение нового материала:
   * + - * Цветная металлургия;
         * Олово;
         * Титан;
         * Хром;
         * Ванадий;
         * Вольфрам;
         * Никель.
3. Закрепление материала:
   * + - * Самостоятельно внести в таблицу свойства основных распространенных металлов: свинец, цинк, молибден, кобальт, магний.
4. Заключительная беседа:
   * + - * Значение цветных металлов.
5. Домашнее задание: Усвоить материал по конспекту и учебнику §10.3, 10.4

**Цветная металлургия**

*Цветная металлургия* – это отрасль промышленности, включающая добычу руд цветных металлов и производство из них металлов и сплавов.

Наиболее распространены в хозяйственном использовании цветные металлы объединены в группы:

* + - * + легкие металлы (олово, алюминий, титан, магний);
        + тяжелые металлы (медь, свинец, цинк, никель);
        + благородные металлы (золото, серебро, платина);
        + легирующие металлы (вольфрам, ванадий, молибден, хром).

[**Олово**](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%BE)

Олово относится к группе [лёгких металлов](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D1%91%D0%B3%D0%BA%D0%B8%D0%B5_%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%BB%D1%8B). При [нормальных условиях](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%83%D1%81%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%8F) [простое вещество](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%B5_%D0%B2%D0%B5%D1%89%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE) олово — пластичный, ковкий и легкоплавкий [блестящий](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%BB%D0%B5%D1%81%D0%BA) [металл](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%BB) серебристо-белого [цвета](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B2%D0%B5%D1%82). Его удельный вес 7,3 г/см3, температура плавления – 232ºС, НВ5, оно почти не окисляется. Олово образует две аллотропические модификации (полиморфно): ниже 13,2°C устойчиво α-олово ([серое олово](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%B5_%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%BE)) с [кубической](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%83%D0%B1%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B8%D0%BD%D0%B3%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D1%8F) [решёткой](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%80%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%BB%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D1%80%D0%B5%D1%88%D1%91%D1%82%D0%BA%D0%B0) типа [алмаза](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BB%D0%BC%D0%B0%D0%B7), выше 13,2°C устойчиво β-олово ([белое олово](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%91%D0%B5%D0%BB%D0%BE%D0%B5_%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%BE&action=edit&redlink=1)) с [тетрагональной](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%B3%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B8%D0%BD%D0%B3%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D1%8F) кристаллической решеткой.

По разведанным запасам олова РФ занимает одно из ведущих мест в мире. По ресурсам олова Россия занимает шестое место среди стран мира (после Бразилии, Китая, Индонезии, Малайзии и [Таиланда](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B0%D0%B8%D0%BB%D0%B0%D0%BD%D0%B4)) — 7,6% мировых ресурсов (3,6 млн. т). Почти 95% всех российских запасов разведанных месторождений сосредоточены в Дальневосточном регионе, в том числе в [Якутии](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AF%D0%BA%D1%83%D1%82%D0%B8%D1%8F), Хабаровском крае, Магаданской области и Приморском крае.

Применяется при пайке, лужении, изготовлении сплавов (бронз, баббитов).

[**Титан**](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A2%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5_%D1%80%D1%83%D0%B4%D1%8B&action=edit&redlink=1)

Титан — лёгкий [металл](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%BB) серебристо-белого [цвета](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B2%D0%B5%D1%82). Существует в двух кристаллических модификациях: α-Ti с [гексагональной плотноупакованной решёткой](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D0%BA%D1%81%D0%B0%D0%B3%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BF%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%BD%D0%BE%D1%83%D0%BF%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%8F%D1%87%D0%B5%D0%B9%D0%BA%D0%B0), β-Ti с [кубической объёмно-центрированной упаковкой](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%83%D0%B1%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B8%D0%BD%D0%B3%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D1%8F), температура полиморфного превращения α↔β 883°C. Плотность титана около 4,5 г/см3, температура плавления 1660°C. Пластичен, сваривается в инертной атмосфере. Имеет высокую вязкость, при механической обработке склонен к налипанию на режущий инструмент и поэтому требуется нанесение специальных покрытий на инструмент. При обычной температуре покрывается защитной плёнкой оксида, благодаря этому [коррозионностоек](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D1%80%D1%80%D0%BE%D0%B7%D0%B8%D1%8F) в большинстве сред (кроме щелочной). Титановая пыль имеет свойство взрываться. Температура вспышки 400°C. Титановая стружка пожароопасна.

В РФ местонахождения титановых руд подразделяют на две группы — коренные и россыпные. Коренные месторождения характеризуются невысоким содержанием диоксида титана. Они распространены на Восточно-Европейской платформе, Урале, в Западной и Восточной Сибири, в Забайкалье. Перспективны россыпи Башкирии, руды на Урале, [Карели](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D1%80%D0%B5%D0%BB%D0%B8%D1%8F)и, Кольском полуострове, [Забайкалье](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D0%B1%D0%B0%D0%B9%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%B5).

Применение титана в чистом виде в: химической промышленности ([реакторы](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%80%D0%B5%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%BE%D1%80), [трубопроводы](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%80%D1%83%D0%B1%D0%BE%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B4), [насосы](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D1%81%D0%BE%D1%81), [трубопроводная арматура](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%80%D1%83%D0%B1%D0%BE%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B0%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B0)), военной промышленности (бронежилеты, броня и противопожарные перегородки в авиации, корпуса подводных лодок), промышленных процесса, автомобильной промышленности, сельскохозяйственной промышленности, пищевой промышленности, украшениях для [пирсинга](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B8%D1%80%D1%81%D0%B8%D0%BD%D0%B3), медицинской промышленности (протезы, [остеопротезы](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9E%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BE%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%82%D0%B5%D0%B7&action=edit&redlink=1)), стоматологических и эндодонтических инструментах, [зубных имплантатах](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D1%83%D0%B1%D0%BD%D0%BE%D0%B9_%D0%B8%D0%BC%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D0%BD%D1%82%D0%B0%D1%82), спортивных товарах, ювелирных изделиях, мобильных телефонах, лёгких сплавах и т.д. В виде соединений титан применяется [красках](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%80%D0%B0%D1%81%D0%BA%D0%B0) (например, титановые белила), а также при производстве бумаги и пластика, пищевых добавках [E171](http://ru.wikipedia.org/wiki/E171), в качестве [катализатора](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80) и [отвердителя](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9E%D1%82%D0%B2%D0%B5%D1%80%D0%B4%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C&action=edit&redlink=1) в химической и лакокрасочной промышленности, в химической электронной, стекловолоконной промышленности в качестве добавки или покрытий, в виде покрытий куполов церквей, легирующих элементов и т.д.

[**Хром**](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D1%80%D0%BE%D0%BC)

Хром — твёрдый [металл](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%BB) голубовато-белого [цвета](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B2%D0%B5%D1%82) с кубической объемно-центрированной [решеткой](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%80%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%BB%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D1%80%D0%B5%D1%88%D1%91%D1%82%D0%BA%D0%B0). Плотность хрома 7,1 г/см3 (почти как железо), температура плавления 1900ºС. Очень чистый хром достаточно хорошо поддаётся механической обработке. При обычных условиях не окисляется.

Месторождения хромовых руд имеются на [Урале](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D1%80%D0%B0%D0%BB), [Челябинской обл.](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A7%D0%B5%D0%BB%D1%8F%D0%B1%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%BE%D0%B1%D0%BB.&action=edit&redlink=1)

Хром — важный компонент во многих [легированных сталях](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B5%D0%B3%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BB%D1%8C). Его применяется для получения различных сортов специальных сталей в изготовлении стволов огнестрельных орудий (от ружейных до пушечных), броневых плит, несгораемых шкафов и т. д. Стали, содержащие более 13 % хрома, почти не ржавеют и применяются для изготовления подводных частей кораблей, в частности, для постройки корпусов подводных лодок. Хром широко применяется для хромирования изделий. Они становятся устойчивыми к внешним воздействиям (влаге, воздуху) и не ржавеют. Из соединений хрома изготавливаются хромистые кирпичи – хромомагнезиты, применяемые в рабочем пространстве металлургических печей и других металлургических устройствах и сооружениях.

[**Ванадий**](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%B4%D0%B8%D0%B9)

Ванадий – пластичный металл серебристо-серого цвета, по внешнему виду похож на сталь. Кристаллическая решётка [кубическая объёмно-центрированная](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%83%D0%B1%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B8%D0%BD%D0%B3%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D1%8F). Температура плавления 1920°C, плотность 6,11 г/см3. При нагревании на воздухе выше 300°C ванадий становится хрупким. Примеси [кислорода](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4), [водорода](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4) и [азота](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B7%D0%BE%D1%82) резко снижают [пластичность](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C_(%D1%84%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B0)) ванадия и повышают его [твёрдость](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B2%D1%91%D1%80%D0%B4%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C) и [хрупкость](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D1%80%D1%83%D0%BF%D0%BA%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C). Не окисляется на воздухе.

Месторождения ванадия на Урале, на побережье Каспийского моря и Курильских островах.

80% всего производимого ванадия находит применение в сплавах, в основном для нержавеющих и инструментальных сталей. Хлорид ванадия применяется при термохимическом разложении воды в атомно-водородной энергетике. Пентаоксид ванадия широко применяется в качестве положительного электрода (анода) в мощных литиевых батареях и аккумуляторах. Ванадат серебра в резервных батареях в качестве катода.

[**Вольфрам**](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D1%84%D1%80%D0%B0%D0%BC)

Вольфрам — твёрдый серебристо-белый [металл](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D1%80%D0%B5%D1%85%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%BB%D1%8B) похожий на платину. При стандартных условиях химически стоек. Температура плавления 3450ºС, плотность 19,3 г/см3, [твердость по Бринеллю](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B2%D0%B5%D1%80%D0%B4%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C_%D0%BF%D0%BE_%D0%91%D1%80%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D0%BB%D0%BB%D1%8E) 488 кг/мм². Вольфрам является одним из наиболее тяжелых, твердых и самым тугоплавким металлом. При температуре около 1600°C хорошо поддается ковке и может быть вытянут в тонкую нить.

По ресурсам [вольфрама](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D1%84%D1%80%D0%B0%D0%BC) [Россия](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D1%8F) вместе с [Казахстаном](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D0%B7%D0%B0%D1%85%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD) разделяет 2-3-е место в мире (после Китая). Вольфрамовые руды концентрируются на Северном Кавказе (Баксанское ущелье), Дальнем Востоке, в Забайкалье, в Кузнецком Алатау.

Тугоплавкость и пластичность вольфрама делают его незаменимым для нитей накаливания в [осветительных приборах](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D0%BC%D0%BF%D0%B0_%D0%BD%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F), а также в [кинескопах](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%BF) и других вакуумных трубках. Благодаря высокой плотности вольфрам является основой [тяжёлых сплавов](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%8F%D0%B6%D1%91%D0%BB%D1%8B%D0%B5_%D1%81%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D1%8B), которые используются для противовесов, бронебойных сердечников подкалиберных и [стреловидных оперенных снарядов](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%82%D1%80%D0%B5%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%B4%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%BE%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%81%D0%BD%D0%B0%D1%80%D1%8F%D0%B4%D1%8B) артиллерийских орудий, сердечников бронебойных пуль и сверхскоростных роторов [гироскопов](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B8%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%BF) для стабилизации полёта [баллистических ракет](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B0%D0%BB%D0%BB%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D1%80%D0%B0%D0%BA%D0%B5%D1%82%D0%B0). Вольфрам используют в качестве [электродов](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D1%84%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5_%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B4%D1%8B) для [аргоно-дуговой сварки](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%90%D1%80%D0%B3%D0%BE%D0%BD%D0%BE-%D0%B4%D1%83%D0%B3%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B2%D0%B0%D1%80%D0%BA%D0%B0&action=edit&redlink=1). Сплавы, содержащие вольфрам, отличаются жаропрочностью, кислотостойкостью, твердостью и устойчивостью к истиранию. Из них изготовляют хирургические инструменты, танковую броню, оболочки торпед и снарядов, наиболее важные детали самолетов и двигателей, контейнеры для хранения радиоактивных веществ. Вольфрам — важный компонент лучших марок инструментальных сталей. Карбид вольфрама (зачастую наряду или вместо карбида титана) используют как наполнитель в [твёрдых сплавах](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B2%D1%91%D1%80%D0%B4%D1%8B%D0%B5_%D1%81%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D1%8B) — [керметах](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B5%D1%80%D0%BC%D0%B5%D1%82) ([победит](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%B1%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%82)), где матрицей служит [кобальт](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%B1%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D1%82) (5-16 %). Вольфрам применяется в высокотемпературных вакуумных [печах сопротивления](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%BF%D0%B5%D1%87%D1%8C_%D1%81%D0%BE%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F) в качестве нагревательных элементов. Сплав вольфрама и [рения](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B9) применяется в таких печах в качестве [термопары](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D1%80%D0%BC%D0%BE%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B0).

[**Никель**](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B8%D0%BA%D0%B5%D0%BB%D1%8C)

Никель — серебристо-белый металл. Имеет [гранецентрированную кубическую решетку](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%83%D0%B1%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B8%D0%BD%D0%B3%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D1%8F). В чистом виде весьма пластичен и поддается обработке давлением. Температура плавления 1450ºС, плотность 8,9 г/см3. Поверхность никеля покрыта тонкой пленкой оксида, которая прочно предохраняет металл от дальнейшего окисления. С водой и парами воды, содержащимися в воздухе, никель тоже не реагирует. Практически не взаимодействует никель и с такими кислотами, как серная, фосфорная, плавиковая и некоторыми другими.

По запасам никеля РФ занимает 1-е место в мире. Месторождения расположены в [Норильском](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%BE%D1%80%D0%B8%D0%BB%D1%8C%D1%81%D0%BA) рудном районе [Красноярского края](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%80%D0%B0%D1%81%D0%BD%D0%BE%D1%8F%D1%80%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%BA%D1%80%D0%B0%D0%B9) и на [Кольском п-ове](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%83%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B2), на Урале, в [Туве](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%83%D0%B2%D0%B0).

Никель является основой большинства [суперсплавов](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%83%D0%BF%D0%B5%D1%80%D1%81%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D1%8B) — жаропрочных и жаростойких материалов, коррозионно-устойчивых, применяемых в аэрокосмической промышленности для деталей силовых установок. Также широко применяется [никелирование](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B8%D0%BA%D0%B5%D0%BB%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5) — создание никелевого покрытия на поверхности другого металла с целью предохранения его от коррозии. Толщина получаемого никелевого слоя составляет 12 — 36 мкм. Устойчивость блеска поверхности может быть обеспечена последующим хромированием (толщина слоя хрома 0,3 мкм).

**Таблица – Свойства цветных металлов**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Металл | Внешний вид | Вес, г/см3 | tº плавл. | Окисляемость | Применение |
| Свинец | Синевато-блестящий | 11,4 | 327 | Поверхность тускнеет | Твердость низкая, ковкий, мягкий, трудно отливается. Обкладка конденсаторов, пули |
| Цинк | Синевато-белый | 6,9 | 419 | Слабо окисляется | Хрупкий, тягучий. Оцинкование, цинковые белила, сплавы: припои, латунь |

**Минеральные ресурсы России**

