

УДК 338.45.01

**Мясоедов Сергей Александрович**

Амурский государственный университет

г. Благовещенск, Россия

E-mail: [myasoedov8@mail.ru](mailto:myasoedov8@mail.ru)**Myasoedov Sergey Aleksandrovich**

Amur State University

Blagoveshchensk, Russia

E-mail: [myasoedov8@mail.ru](mailto:myasoedov8@mail.ru)**ТЕНДЕНЦИИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ПРОЦЕССОВ ПОТРЕБЛЕНИЯ  
МЕТАЛЛОВ ПЛАТИНОВОЙ ГРУППЫ****TRENDS IN THE ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE PROCESSES OF CONSUMPTION  
OF PLATINUM GROUP METALS**

*Аннотация. В работе обоснованы и сгруппированы основные направления потребления в мире металлов платиновой группы; выявлены и обобщены основные инструменты государственной политики в сфере недропользования. В процессе исследования выявлено, что Российская Федерация не в полной мере использует инструменты защиты национальных интересов в системе добычи и переработки металлов платиновой группы. Основным ориентиром государственной политики должно стать создание вертикально интегрированных организаций в данной сфере и образование высокотехнологичных объектов и производств, обеспечивающих полное потребление промышленностью Российской Федерации добываемых платиноидов.*

*Abstract. The paper substantiates and groups the main directions of consumption in the world of platinum group metals; identifies and summarizes the main instruments of state industrial policy in the field of subsurface use. In the course of the study, it was revealed that the Russian Federation does not fully use the tools to protect national interests in the system of extraction and processing of platinum group metals. The main guideline of state policy should be the creation of vertically integrated organizations in this area and the formation of high-tech facilities and industries that ensure the full consumption of extracted platinoids by the industry of the Russian Federation.*

*Ключевые слова: экономика горнодобывающей промышленности, недропользование, государственная экономическая политика, экономика потребления металлов платиновой группы.*

*Key words: mining industry economics, subsurface use, state economic policy, the economy of consumption of platinum group metals.*

**DOI: 10.22250/jasu.95.20**

Российская Федерация по запасам и уровню добычи ряда металлических полезных ископаемых – в частности, по железным рудам, урану, меди, золоту, серебру, платиноидам, вольфраму, молибдену, кобальту, никелю – входит в пятерку ведущих стран мира. Она полностью обеспечивает свои как текущие, так и перспективные потребности в данных металлах. Более половины невозобновляемых, ограниченных в физическом количестве меди, вольфрама, кобальта, никеля, платины, палладия уходит на экспорт. Минерально-сырьевая база по этим металлам считается сбалансированной, своевременно воспроизводимой.

В то же время минерально-сырьевая база Российской Федерации по запасам цинка, свинца, олова, сурьмы, барита и других металлов занимает первые позиции в мире, но при этом при существующем уровне добычи не обеспечивается даже внутренний спрос.

Российская Федерация занимает второе место по величине запасов металлов платиновой группы, уступая только ЮАР.

К металлам платиновой группы (МПГ), или платиноидам, относятся платина, палладий, родий, иридий, рутений и осмий.

Промышленность, потребляющая металлы данной группы, может быть охарактеризована как развитая.

Спрос на платиноиды начал расти по мере развития в мире научно-технического прогресса.

Эти металлы нашли применение в производствах, получивших основное развитие во второй половине XX в. [1, с. 27]. Наиболее широко платиноиды используются в производствах шестого технологического уклада [2, с. 96]: автомобилестроении, химической и стекольной промышленности (при производстве жидкокристаллических стекол), в электронике, электротехнике, ювелирной, химической, нефтехимической промышленности, при производстве вооружений, высокоточного оружия, в атомной энергетике, ракетостроении и др.

В электротехнике и электронике платиноиды используются для создания изделий исключительно высокой надежности. Металлы платиновой группы применяются в электрохимических генераторах – элементах автономных электростанций. Они являются катализаторами при синтезе неорганических соединений (аммиак, азотная кислота), участвуют в производстве бензола и параксилола.

В автомобилестроении производятся конвертеры выхлопных газов с платиновыми и палладиевыми автокатализаторами, способствующими снижению окиси углерода и углеводородов в выхлопных газах.

В стекольной промышленности платину, палладий и сплавы на их основе используют в виде конструкционных элементов при изготовлении трубок дисплеев компьютеров и жидкокристаллических дисплеев, оптического стекла, при выращивании монокристаллов для лазеров, а также для производства стекловолокна.

Металлы платиновой группы применяют в приборостроении, атомной промышленности, медицине (в основном в стоматологии).

Данная группа металлов обладает свойствами, не характерными для других различных металлов – высокой электропроводностью, пластичностью, отражательной способностью, теплопроводностью, малой химической активностью, стойкостью к коррозии, нетоксичностью, превосходными каталитическими свойствами, слабой подверженностью воздействию вредных сред.

Металлы платиновой группы относятся к числу редких, содержание их в земной коре невелико. Добыча платиноидов осуществляется преимущественно из двух типов месторождений: 1) платинометаллических малосульфидных (платиноиды главная составляющая компонента); 2) комплексных сульфидных медно-никелевых. Месторождения платиноидов первого типа имеются в ЮАР и США, второго типа – в России и Канаде. Возможно извлечение платиноидов из колчеданно-полиметаллических, медно-порфировых месторождений.

Основными факторами, обеспечивающими рост потребления платиноидов, являются: активное развитие электронной промышленности, средств телекоммуникации, приборостроения (лазерное оборудование, робототехника); ужесточение норм экологического законодательства.

Группировка применения платиноидов показана в таблице.

Исходя из данных, приведенных в таблице, можно указать, что основными потребителями иридия являются США, Япония, КНР и другие страны, имеющие производство по изготовлению монокристаллов, это характерно для состава покупателей и всех других металлов платиновой группы.

Металлы платиновой группы	Сфера применения
Иридий (Ir)	Электронная промышленность, электрохимическая и химическая промышленность. Производство сцинтилляционных кристаллов, высококачественных монокристаллов и тиглей для их производства, изготовление электродов свечей зажигания (в качестве катализатора), производство сканеров и топографов.
Палладий (Pd)	Автомобилестроение, электронная промышленность, химическая и ювелирная промышленность. Используется в сплавах «белого золота», в производстве каталитических фильтров-нейтрализаторов выхлопных газов для автомобилей на бензиновом двигателе; в производстве гальванических покрытий, в изготовлении прочных соединений, печатных интегральных схем, проводящих пастах, в многослойных керамических конденсаторах (платина и палладий), в производстве внутренних электродов, гибридных интегральных схем; при производстве процессов и запоминающих устройств, надежных коммутационных соединений – разъемов, штекеров (сплав палладия и серебра), в производстве азотной кислоты, стекла; в катализе для получения мономеров синтетического каучука, полупродуктов для изготовления синтетических волокон, моющих средств.
Платина (Pt)	Автомобилестроение, ювелирная промышленность, стекольная промышленность, изготовление электронных устройств. Производство катализаторов окислителей фильтров-нейтрализаторов выхлопных газов для дизельных двигателей, стекла для жидкокристаллических дисплеев; создание жестких дисков для компьютеров (сплав платины и кобальта – для увеличения плотности записи); изготовление компонентов приборов сопротивления высокой надежности – резисторов (платина и рутений), конденсаторов на керамической основе (платина и палладий), конденсаторов на танталовой основе (платина); платиновые катализаторы.
Родий (Rh)	Автомобилестроение, производство стекла, химическая, электронная промышленность. Производство жидкокристаллических дисплеев (плоскопанельные дисплеи, экраны для телевизоров); производство каталитических фильтров-нейтрализаторов выхлопных газов; стекловолокна; в качестве катализаторов (при производстве мышьяковой кислоты, оксоспиртов и др.).
Рутений (Ru)	Электронная промышленность, химическая и электрохимическая промышленность. Производство проводящих паст, жестких дисков; катализаторов при производстве мышьяковой кислоты, в хлор-щелочном производстве (покрытие анодов); в производстве жестких дисков (увеличивает емкость памяти); плазменных дисплеев за счет размещения на внутренней поверхности экрана в виде проводящей пасты.

Палладий. Рынок палладия характеризуется избытком поставок сырья.

Основной рост спроса на него обусловлен увеличением потребностей ювелирной промышленности. Близость палладия к платине по характеристикам и таким параметрам как белизна и чистота обеспечивают рост потребления на данный металл. Палладий применяют в сплавах «белого золота».

Металл активно расширяет свои позиции на мировом ювелирном рынке [3, с. 71] благодаря появлению ювелирных изделий «Pd990» (содержание 99% палладия) и «Pd950». Палладий – дешевый металл, но по внешнему виду схож с платиной.

Рост потребления палладия в автомобилестроении обусловлен ужесточением экологических требований к выпускаемым автомобилям.

Основные конкуренты-заменители палладия на мировой рынок: платина и родий в автомобилестроении, золото – в электронике, ювелирной промышленности, стоматологии.

Перспективы рынка потребления палладия будут формироваться в основном под воздействием соотношения мировых цен на палладий и платину.

Основным поставщиком палладия на мировой рынок является Российская Федерация. Этот металл добывается как отдельное полезное ископаемое, так и попутно. Он выступает сопутствующим металлом при разработке в основном медно-никелевых месторождений.

Поставки металла из России обеспечивают более половины всего объема мирового рынка палладия, а треть рынка приходится на ЮАР.

Производство палладия в Российской Федерации осуществляется в основном за счет добычи на предприятиях ПАО «ГМК „Норильский никель“». Основные его месторождения в России находятся на Таймыре и Кольском полуострове.

О главных тенденциях относительно этого металла можно сказать следующее.

1. Предложение палладия на мировом рынке опережает спрос на данный металл.
2. Перспективы рынка потребления палладия, как уже отмечалось, будут формироваться под воздействием соотношения мировых цен на палладий и платину.

Платина. Главными поставщиками платины на мировой рынок остаются ЮАР, Россия, Северная Америка.

В Российской Федерации основная организация-производитель – ПАО «ГМК „Норильский никель“».

Прирост добычи платины в нашей стране возможен за счет россыпных месторождений, а не только за счет медно-никелевых руд Норильского района, это месторождения Северной Кореи, Хабаровского края и в Республики Саха (Якутия).

Увеличение потребления платины обусловлено ростом объемов производства стекла для жидкокристаллических дисплеев.

Продолжается расширение производства жестких дисков для компьютеров, что также подстегивает рост потребления платины.

Основные конкуренты-заменители платины на рынке: палладий (автомобилестроение) и сплав «белое золото» (ювелирная промышленность).

Мировой рынок платины будет характеризоваться умеренным дефицитом.

Роль платины на мировом рынке как драгоценного металла снижается, но возрастает ее значение для высокотехнологичных отраслей (электроника, мобильная связь, защита окружающей среды и др.).

Проблемы добычи платины:

1. Сокращение геолого-разведочных работ.
2. Отставание величины разведанных запасов от количества потребляемой платины.
3. Селективная разработка богатых рудных тел.
4. Устаревшая технология извлечения металлов платиновой группы как попутных компонентов при обогащении медно-никелевых руд.

В качестве неотложных задач здесь можно назвать:

1. Повышение процента извлекаемости металлов платиновой группы, что позволит разрабатывать в России малосульфидные горизонты месторождений и вкрапленные руды.
2. Значительное расширение геолого-разведочных работ.

Родий. В отличие от других металлов платиновой группы родий имеет главным образом техническое применение. Наблюдается снижение его поставок на мировой рынок и превышение мирового спроса над мировыми поставками.

Родий добывают в основном попутно при добыче платины.

Основным поставщиком родия на мировой рынок является ЮАР.

Тенденции в этом направлении следующие:

1. Формируется мировой дефицит на металл, в первую очередь за счет резкого роста спроса со стороны стран-производителей электроники, плоских экранов и жидкокристаллических дисплеев

(КНР, Япония, США). В результате возможен рост мировых цен на родий, хотя из-за экономических последствий от коронавирусной пандемии спрос и предложение могут прийти в равновесие [4, с. 111].

2. Снижение поставок родия Российской Федерацией на мировой рынок по причине роста внутреннего потребления.

Рутений. Рутений добывается попутно при разработке месторождений платины. Более половины реализуемого на рынке рутения направляется на производство электронных устройств.

Тенденции здесь следующие:

1. Рост мирового спроса на рутений за счет увеличения выпуска продукции электронной промышленности, являющейся основным потребителем рутения.

2. Рост цены на рутений в результате спекуляции на рынке и ограниченности поставок.

Интересным представляется анализ элементов государственной политики промышленно развитых стран, основной акцент которой – недопущение вывоза невозобновляемых полезных ископаемых со своей территории. С этой целью государственная политика стран – производителей металлов направлена на создание вертикально интегрированных производств, моделирования форм взаимодействия организаций [5, с. 25]. Формирование вертикально интегрированных структур при производстве платиноидов связано с проблемами обладания уникальными технологиями в электронной промышленности, автомобилестроении, химической промышленности. Разработку подобных производств могут позволить себе только высокоразвитые, высокотехнологичные промышленно развитые государства мира, поэтому и прослеживается резкое разграничение на государства, добывающие металлы, и государства, осуществляющие глубокую их переработку.

Промышленная политика развитых, экономически и политически независимых государств – производителей металлов регулирует управленческие действия на законодательном уровне, в сфере экспортно-импортных операций, налоговой, кредитной, инвестиционной политики.

Стратегической задачей потребителей металлов платиновой группы (США, Китай, Япония, страны Евросоюза) является создание собственных добывающих компаний, ориентированных на разработку месторождений полезных ископаемых за пределами национальной территории.

Помимо этого, в указанных государствах мира жестко отслеживается оборот металла и вводятся ограничительные барьеры для вывоза невозобновляемых ресурсов (золото, платина, палладий, родий, рутений, иридий) за пределы страны, – например: экспортные квоты на количество вывозимого металла; пошлины на вывоз необработанной руды, продукции низкотехнологичных переделов металла; запрет на переработку концентратов и лома металлов для дальнейшего его экспорта и др.

И одновременно создаются стимулы для ввоза в страну окатышей, продукции первого передела – в виде отмены импортных пошлин, беспошлинного ввоза черновых (необработанных) металлов.

При этом промышленно развитые государства активно создают стимулы и среду для укрупнения недропользователей, образования вертикально интегрированных промышленных групп, для ограничения вхождения в отрасль предприятий с небольшими инвестициями, установления минимального порога квотирования поставок на плавильные заводы определенной доли сырья, добытого из собственных рудников, месторождений компании, а главное – для развития внутреннего спроса на высокотехнологичные товары, созданные на основе продукции отечественных горнодобывающих организаций [6, с. 62].

Некоторые государства бывшего СССР располагают по ряду металлов крупнейшими мировыми запасами сырья, но не владеют современными технологиями по их добыче и обработке, а тем более – технологиями по созданию электронных устройств, инновационных комплектующих в автомобилестроении, химической промышленности. Поэтому государственная политика таких стран направлена на привлечение в систему недропользования иностранных компаний, не входящих в систе-

му транснациональных корпораций, обладающих передовыми ресурсосберегающими, наукоемкими, технологичными процессами производства и добычи. В дальнейшем при внедрении указанных технологий и обучении отечественных кадров осуществляется вытеснение данных иностранных компаний с национального рынка и из добывающей отрасли. Хотя применить перечисленные инструменты государственной промышленной политики удалось пока только КНР [7, с. 14].

Российская Федерация, к сожалению, не в полной мере использует широко распространенные инструменты защиты национальных интересов в развитии горно-добывающей промышленности. Основная причина такой ситуации – устранение государства от регулирования данной отрасли. Все крупнейшие месторождения платиноидов находятся в разработке частных компаний, в том числе с иностранным участием. В итоге роль государства сведена к организации и обеспечению работы механизма вывоза полезных ископаемых за пределы Российской Федерации, а не к созданию высокотехнологичных производств внутри страны, ограничению вывоза невозобновляемых полезных ископаемых за пределы национальной территории, созданию внутреннего спроса на добываемую величину платиноидов.

---

1. Петров, И.Ф. Глобализация и унификация потребления // Современные гуманитарные исследования. – 2020. – № 4 (95). – С. 26-28.

2. Васильева, А.В. Группировка регионов Российской Федерации по уровню устойчивого развития экономики // Проблемы и перспективы развития экономики и менеджмента в России и за рубежом: Материалы XII Междунар. научно-практ. конф. 19-20 ноября 2020 г. – Рубцовск: Рубцовский индустриальный ин-т, 2020. – С. 94-102.

3. Ступникова, А.В. Теоретические аспекты формирования и функционирования локальных рынков // Проблемы современной экономики. – 2013. – № 2 (46). – С. 70-72.

4. Кочубей, Е.И., Сапунов, А.В. Факторы дестабилизации экономики России в 2020 г. и механизмы их предотвращения // Естественно-гуманитарные исследования. – 2021. – № 34 (2). – С. 108-112.

5. Рыбакова, Л.В., Истомина, В.С. Математическое моделирование экономической эффективности управленческих решений в условиях современного предприятия // Современные проблемы экономики и управления: состояние и перспективы. Материалы II национальной конф. – 2016. – С. 23-29.

6. Мясоедов, С.А. Экономика и право: монография. – Чебоксары: ИД «Среда», 2021. – С. 55-71.

7. Мясоедов, С.А. Анализ процесса формирования концепции устойчивого развития экономических отношений // Экономические науки. – 2016. – № 04 (137). – С. 13-17.

УДК 553.411 (571.6)

**Мельников Антон Владимирович**

Институт геологии и природопользования

г. Благовещенск, Российская Федерация

E-mail: [melnikov\\_anton1972@mail.ru](mailto:melnikov_anton1972@mail.ru)

**Melnikov Anton Vladimirovich**

Institute of Geology and Nature Management

Blagoveshchensk, Russia

E-mail: [melnikov\\_anton1972@mail.ru](mailto:melnikov_anton1972@mail.ru)

**Степанов Виталий Алексеевич**

Научно-исследовательский геотехнологический центр ДВО РАН

г. Петропавловск-Камчатский, Российская Федерация

E-mail: [vitstepanov@yandex.ru](mailto:vitstepanov@yandex.ru)

**Stepanov Vitaly Alekseevich**

Geotechnological Research Center of the Far Eastern Branch

of the Russian Academy of Sciences

Petropavlovsk-Kamchatsky, Russia

E-mail: [vitstepanov@yandex.ru](mailto:vitstepanov@yandex.ru)