

# ПЛАТИНА 2009



Johnson Matthey



# ПЛАТИНА 2009

Автор: Дэвид Джолли

Основное содержание.....	2
Обзор: Платина.....	4
Обзор: Палладий.....	6
Обзор: Другие МПГ.....	8
Прогноз: Платина.....	10
Прогноз: Палладий.....	12
Прогноз: Другие МПГ.....	13

## Специальный материал

Использование палладия в дизельных катализаторах окисления.....	14
---	----

## Таблицы предложения и спроса

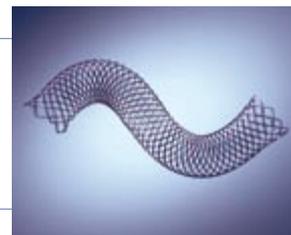
Платина. Предложение и спрос.....	17
Платина. Спрос по областям применения.....	18
Палладий. Предложение и спрос.....	19
Палладий. Спрос по областям применения.....	20
Родий. Предложение и спрос.....	21



Johnson Matthey

# ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ

**В 2008г дефицит на рынке платины составил 11,7т.** Произошло резкое падение общемирового предложения платины до 185,7т. Экономический спад затронул целый ряд отраслей, что привело к сокращению нетто-спроса на платину на 5% до 197,4т. Перебои в поставках привели к росту цены на платину до рекордного показателя в 2.276\$ в марте 2008г, затем в течение года в связи с реализацией металла инвесторами цена упала до минимума в 756\$ в октябре.



**В 2008г общемировое предложение платины сократилось на 9,5% до 185,7т.** Продажи платины из Южной Африки упали до 140,9т из-за таких факторов как неблагоприятные погодные условия, проблемы геологического характера, закрытие производств по причинам безопасности, проблемы в плавильном переделе и недостаток квалифицированной рабочей силы. Поставки из России упали до 25,5т, в то же время отгрузки других производителей несколько увеличились.

**В 2008г брутто-спрос на платину для производства автокатализаторов снизился на 8,2% до 118,3т.** Несмотря на рост использования дизельных сажевых фильтров, содержащих платину, европейские автопроизводители закупили меньше платины для использования в каталитических конверторах по сравнению



с 2007г из-за сокращения выпуска легковых автомобилей. Использование платины в других регионах мира сократилось в связи со снижением производства автомобилей и дальнейшими усилиями по замещению оставшейся в катализаторах бензиновых автомобилей платины на палладий.

**Спрос в ювелирной отрасли, за вычетом рециклирования, сократился в 2008г на 6,2% до 42,5т.** Объемы производства и розничных продаж в первом полугодии падали из-за высоких цен на металл во всех регионах мира, однако в дальнейшем восстановились в Китае и Японии после снижения цены на платину. Объемы рециклирования в Азии в начале года были очень высокими, но резко сократились после падения цен.



**Нетто-спрос на физический металл в инвестиционных целях резко вырос, с 5,3т в 2007г до 13,3т в 2008г.** Закупки металла через Биржевые Индексные Фонды резко колебались, в начале 2008г осуществлялись активные закупки, а затем в течение года – активные продажи. Из-за падения цен на платину в последнем месяце года резко вырос интерес японских инвесторов к приобретению металла, в результате объемы закупок по сравнению с предыдущим годом возросли.

**Спрос на платину для промышленного потребления в 2008г упал на 4,9% до 54,6т.** Во втором полугодии в связи с мировым экономическим спадом сократились закупки металла в химической и электротехнической от-



раслях, однако больше металла было закуплено нефтеперерабатывающей промышленностью. В стекольной промышленности спрос упал в связи с закрытием ряда старых производств телевизионного стекла.

**На рынке родия дефицит в размере 600кг в 2007г сменился избыточным предложением в 200кг в 2008г.** Общемировое предложение упало на 15,7% до 21,6т в связи с влиянием производственных проблем в Южной Африке на выпуск родия. Нетто-спрос на родий упал на 18,4% до 21,4т из-за падения спроса на автокатализаторы в условиях снижения объемов выпуска автомобилей. Если в июне цена на металл достигла рекордного уровня в 10.100\$, то год был закончен на гораздо более низкой отметке в 1.250\$.





На рынке палладия избыточное предположение в 2008г составило 14,3т. Нетто-спрос на палладий увеличился на 0,5т до 213,1т несмотря на снижение экономической активности. Предложение палладия сократилось до 227,4т в связи с падением объемов производства в России, Южной Африке и Северной Америке и снижением объемов реализации из российских государственных запасов по сравнению с 2007г. Цена на палладий следовала за ценой на платину, достигнув пика в 588\$, и снизившись к концу года до 183,5\$.

Предложение палладия в 2008г сократилось до 227,4т, или на 14,8%. Продажи палладия из Южной Африки упали на 10,4т до 75,6т в связи с целым рядом проблем в добывающей промышленности. Предложение палладия из Северной Америки сократилось в связи с падением производства в последнем квартале года. Общий объем поставок из России снизился до 113,9т: первичное производство сократилось, и продажи палладия из государственных запасов были на полмиллиона унций ниже, чем в предыдущем году.



Брутто-спрос на палладий для автокатализаторов в 2008г снизился на 3,6% до 136,2т. В Северной Америке спрос на палладий резко упал в связи с кризисом в автомобильной промышленности. В Европе использование палладия воз-

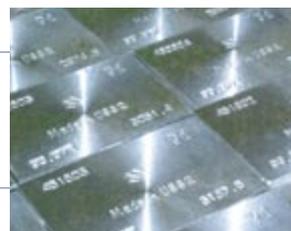


росло, т.к. дополнительные объемы этого металла были задействованы в дизельном секторе. Рост производства автомобилей в Китае и других регионах мира также привел к некоторому увеличению спроса на палладий.



Нетто-спрос на палладий в ювелирной промышленности увеличился в 2008г на 19,6% до 26,6т. РВ Европе и Северной Америке суммарный спрос на палладий увеличился до 3,3т. В Китае спрос вырос с 15,5т в 2007г до 20,2т в 2008г по мере снижения объемов рециклирования старой ювелирной продукции и роста объемов производства палладиевых украшений в первые три квартала года.

Инвестиционный спрос на физический палладий увеличился в 2008г более чем на 50% до 12,4т. Нетто-закупки через Биржевые Индексные Фонды выросли до 11,4т, т.к. инвесторы постоянно закупали металл в течение практически всего года. Спрос на палладий для выпуска монет и мини-слитков увеличился до 1т.



Промышленный спрос на палладий вырос в 2008г на 2,4% до 74,1т. Нетто-закупки палладия электронной промышленностью вновь увеличились - до 41,1т, в связи с ростом производства многослойных керамических



конденсаторов, содержащих палладий. Использование палладия в стоматологии было неизменным на уровне 19,7т, спрос на палладий в химической промышленности сократился до 10,8т.



Спрос на рутений в 2008г сокращался второй год подряд, до 20,8т. Электронная промышленность закупила значительно меньше металла для производства перпендикулярных записывающих магнитных жестких дисков, т.к. производители продолжали снижать производственные запасы рутения. Спрос на иридий снизился незначительно — до 3,2т в связи с падением спроса на тигли для выращивания кристаллов.

# ОБЗОР

## ПЛАТИНА

В 2008г общемировой нетто-спрос на платину упал на 5% до 197,4т. В связи с замедлением темпов роста мировой экономики брутто-спрос для автокатализаторов резко сократился до 118,3т. Спрос в промышленных целях значительно снизился к концу года до 54,6т. Спрос на физический металл в инвестиционных целях увеличился на 150% до 13,3т. Нетто-спрос со стороны ювелиров сократился до 42,5т – снижение на 6,2%, что значительно ниже, чем предполагалось ранее.

Целый ряд негативных факторов - от проблем с электроснабжением до закрытий шахт по соображениям безопасности и от нехватки квалифицированной рабочей силы до неблагоприятных погодных условий - привел к сокращению поставок из Южной Африки в 2008г на 10,7% до 140,9т. В связи с наблюдавшимся одновременно падением производства платины в России, общемировое предложение платины сократилось на 9,5% до 185,7т. В условиях превышения спроса над предложением, несмотря на мировой экономический спад, в 2008г на рынке наблюдался дефицит платины в размере 11,7т.

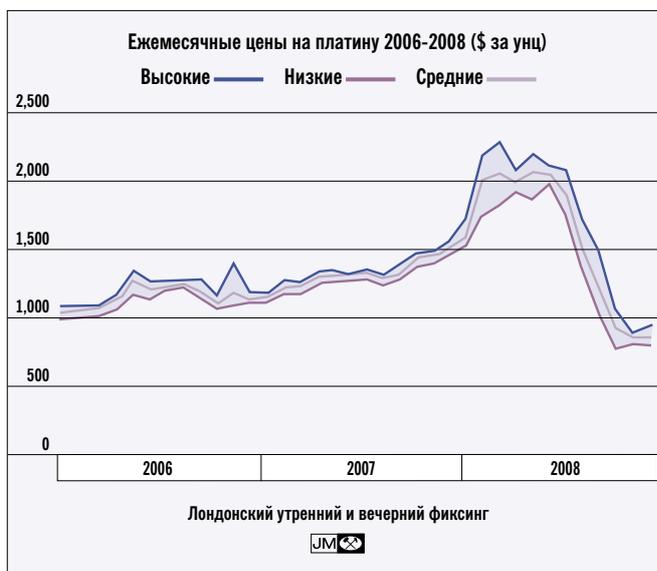
В течение года наблюдались значительные колебания спроса на платину в связи с нестабильностью цен на металл и снижением экономической активности. В результате, мы заметно пересмотрели оценки спроса в автомобильном секторе, где производственные запасы катализаторов были снижены в значительно больших объемах, чем предполагалось изначально, а также в ювелирном и инвестиционном секторах, где падение цен на платину привело к необычайно высокому спросу на платину на азиатских рынках в конце 2008г.

Снижение производства в автомобильной промышленности широко освещалось в средствах массовой информации, однако этот процесс набрал силу только к концу года. Снижение выпуска продукции наблюдалось, в первую очередь, в Северной Америке, производство легковых автомобилей сократилось почти на 20%. Затем экономический спад распространился на Европу, где выпуск легковых автомобилей упал лишь на 6%. Спрос на платину для автомобильного сектора сохранился благодаря ужесточению законодательства по выбросам вредных веществ в Европе, что способствовало увеличению использования дизельных сажевых фильтров с высоким содержанием платины, а также росту производства легковых автомобилей в Китае. В целом, однако, брутто-спрос на платину для автокатализаторов сократился в 2008г на 8,2% до 118,3т.

Масса платины, утилизированной из отработанных каталитических конверторов, увеличилась в 2008г до 31,3т. Это повышение частично объясняется ростом среднего содержания металла в утилизируемых сейчас катализаторах, а также высокими ценами на металл в первом полугодии, которые побуждали промышленность по утилизации быстрее перерабатывать ранее накопленные складские запасы.

В 2008г нетто-спрос на платину в ювелирном секторе сократился на 6,2% до 42,5т. В первом полугодии рекордно высокие цены привели к снижению закупок потребителями на всех рынках и стимулировали увеличение рециклирования старых ювелирных изделий в Азии. Однако, по мере снижения цен, розница и производители в Китае использовали эту возможность для пополнения складских запасов платиновых ювелирных изделий. Многие розничные торговцы также снизили цены, что привело к увеличению объемов закупок потребителями. Объемы рециклирования быстро снижались в Китае и в Японии, реагируя на падение цен. В этой связи спрос на платину был особенно высок в последнем квартале года и в начале 2009г. В то же время спрос оставался низким в Европе и Северной Америке, где из-за неуверенности потребителей объемы продаж ювелирной продукции были ограничены.

Промышленный спрос на платину в 2008г упал с 57,5т до 54,6т, показатели были особенно низкими в четвертом квартале. Спрос сократился в химической отрасли в связи со снижением производства из-



2008г был годом взлетов и падений цен на платину. Заметное влияние на движение цен оказывали как показатели спроса и предложения, так и активность инвесторов.

Платина. Предложение и спрос (тонны)		
	2007	2008
<b>Предложение</b>		
Южная Африка	157.7	140.9
Россия	28.5	25.5
Северная Америка	10.1	10.1
Прочие	9.0	9.2
<b>Итого предложение</b>	<b>205.3</b>	<b>185.7</b>
<b>Спрос по областям применения</b>		
Автокатализаторы: всего	128.9	118.3
утилизация	-29.1	-31.3
Ювелирная пром-ть	45.2	42.5
Пром. потребление <sup>1</sup>	57.5	54.6
Инвестиционный спрос	5.3	13.3
<b>Итого спрос</b>	<b>207.8</b>	<b>197.4</b>
<b>Изменение запасов</b>	<b>-2.5</b>	<b>-11.7</b>

<sup>1</sup> Промышленный спрос включает спрос со стороны химической, электронной, стекольной, нефтеперерабатывающей и других отраслей промышленности.

за падения спроса в конце 2008г. В результате, несмотря на ввод в строй новых производственных мощностей в течение года, спрос на платину постоянно снижался и упал до 12,4т. В стекольной промышленности наблюдался высокий уровень спроса на платину для строительства предприятий, выпускающих стекловолокно и ЖКД телевизионное стекло в Азии. В то же время нетто-спрос на платину снизился до 12,2т из-за реализации обратно на рынок металла рядом производителей телевизионных катодных трубок в Китае, закрывших производство в течение года. Нетто-спрос в электронике снизился до 6,9т в связи с сокращением производственных запасов в промышленности жестких дисков, несмотря на увеличение объемов платины, реально потребленной для производства таких дисков. В нефтепереработке было закуплено 7,6т платины - это на 1,1т больше, чем в предыдущем году. В других промышленных областях применения в 2008г было использовано 15,5т платины.

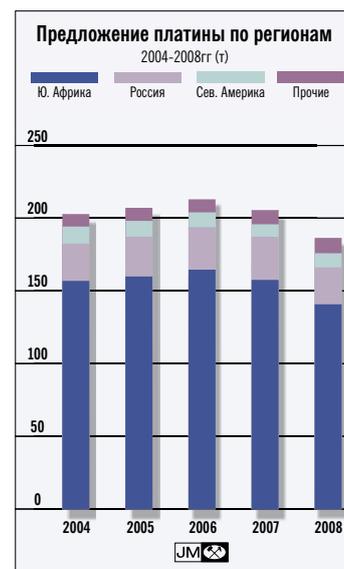
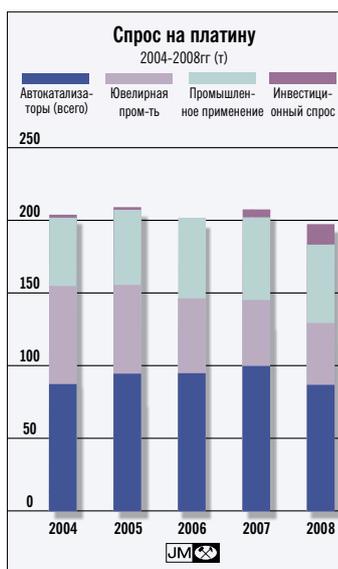
Нетто-спрос на физический металл в инвестиционных целях вырос на 150% до 13,3т. Закупки европейскими Биржевыми Индексными Фондами (ETF) были на высоком уровне в начале 2008г. Однако по мере падения цен на сырьевые товары и акции во втором полугодии фондовые инвесторы реализовали значительную часть этого металла. Поведение индивидуальных японских инвесторов было совсем другим. Они продали больше металла, чем купили в первые месяцы 2008г, однако приобрели необычайно большие объемы платиновых слитков в последнем квартале, в связи с падением цен на металл.

Общепиловое предложение платины снизилось с 205,3т в 2007г до 185,7т в 2008г. Производство резко упало в Южной Африке, а также сократилось в России. Предложение платины из Северной Америки оставалось на неизменном уровне. Реализация металла из Зимбабве и других стран-производителей осталась практически неизменной на уровне 9,2т, т.к. несмотря на сложную экономическую и политическую ситуацию в стране зимбабвийским производителям удалось сохранить уровень производства.

Предложение платины из Южной Африки в 2008г снизилось на 16,8т до 140,9т. Три крупнейшие добывающие компании – Англо Платинум, Импала и Лонмин – показали снижение выпуска продукции по сравнению с 2007г в связи с плохими погодными условиями, закрытием производств по причинам безопасности труда, забастовочным движением и недостатком квалифицированной рабочей силы. Постоянные отключения электроэнергии, как первоначально предполагалось, должны были оказать значительное влияние на производство металла в этой стране, однако прямые потери составили около 2т платины. При этом наблюдалось увеличение выпуска продукции на ряде небольших шахт: Модиква, Нортон, Ту Риверс и Крокодайл Ривер – все они рапортовали о некотором увеличении выпуска МПП в концентрате.

Поставки платины из России также снизились в 2008г, в первую очередь в связи с сокращением производства на Норильском Никеле, чьи продажи платины упали с 22,7т до 19,4т. Предложение из Северной Америки оставалось на стабильном уровне в 10,1т. Сократились продажи Стилуотер и Норт Американ Палладий, однако увеличился выпуск платины в качестве сопутствующей продукции с канадских никелевых шахт. Производство платины в Зимбабве увеличилось несмотря на чрезвычайно сложные политические и производственные условия. Предложение из Зимбабве и других производящих стран выросло до 9,2т.

Нестабильность цены на платину в 2008г была беспрецедентной. Первый фиксинг года составил 1.530\$, это всего на несколько долларов ниже предыдущий рекордной цены в 1.544\$ в декабре 2007г. Перебои поставок платины из Южной Африки, в сочетании со слабым долларом США, привели к рекордной цене на платину в 2.276\$ 4 марта. Цена оставалась на высоком уровне до середины года, когда рост обеспокоенности состоянием мировой экономики привел к закрытию многими фондами крупных позиций в секторе сырьевых товаров и акций. Хотя фундаментальные факторы спроса и предложения играли свою роль в движении цены, активность фондов имела гораздо большее значение. Закупка металла в предыдущие годы способствовала росту цены до рекордных уровней, однако значительная часть этого металла – в форме форвардных закупок, фьючерсных позиций и физического металла, была реализована во второй половине 2008г. При одновременном закрытии длинных позиций на несколько миллионов унций цена на платину упала до 756\$ в октябре, прежде чем восстановилась до 899\$ в конце года.



## ПАЛЛАДИЙ

Мировой нетто-спрос на палладий в 2008г увеличился на 500кг до 213,1т несмотря на ухудшение общеэкономической конъюнктуры. Падение выпуска автомобилей в Северной Америке вызвало сокращение спроса в этом регионе на 10,9т, однако мировой брутто-спрос на палладий для производства автокатализаторов сократился всего на 5,1т до 136,2т в связи с позитивной динамикой в других регионах. Спрос в электронной промышленности вырос до 41,1т. Объемы использования палладия в стоматологическом секторе остались неизменными на уровне 19,7т. Закупки палладия для ювелирной промышленности выросли благодаря сокращению рециклирования старых складских запасов в Китае, что привело к увеличению мирового нетто-спроса до 26,6т. Спрос на физический металл в инвестиционных целях увеличился до 12,4т.

Мировое предложение палладия в 2008г сократилось на 14,8% до 227,4т. Факторы, влияющие на снижение производства платины в Южной Африке, отразились также на выпуске палладия, который упал до 75,6т. В Северной Америке в конце 2008г сократилась добыча на шахтах, и предложение упало до 28,3т. Продажи металла из российского первичного производства сократились на 10,8т до 84т. По нашим оценкам, продажи палладия из российских государственных резервов также снизились - с 46,4т в 2007г до 29,9т в 2008г. По итогам этих продаж на рынке палладия в 2008г наблюдался избыток предложения в размере 14,3т.

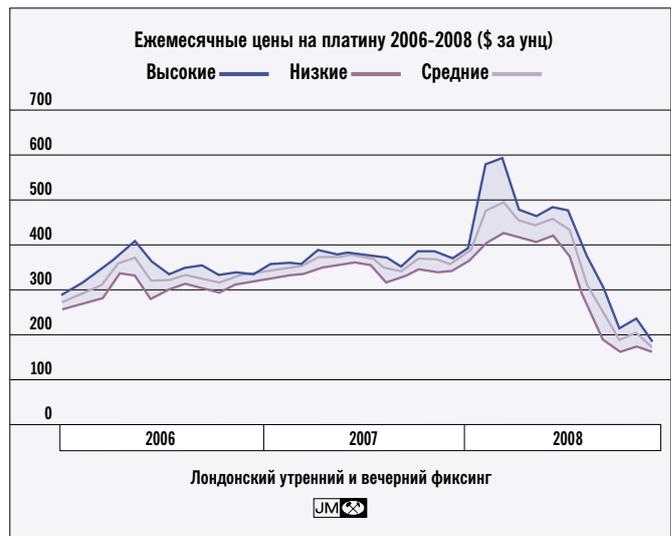
В секторе автокатализаторов в 2008г брутто-спрос на палладий сократился на 3,6% до 141,3т. Несмотря на то, что Северная Америка остается крупнейшим рынком потребления палладия, закупки металла в этом регионе в 2008г сократились на 10,9т – более чем на 20% - до 41,8т. По мере экономического спада в течение года снижался выпуск легковых автомобилей.

Неуверенность потребителей и высокие цены на нефть оказали негативное влияние на продажи, в особенности крупных транспортных средств, что способствовало дальнейшему сокращению спроса на палладий.

В Европе производство легковых автомобилей снизилось, прямым следствием этого стало падение объемов потребления палладия для автомобилей с бензиновыми двигателями. Тем не менее, рост использования платиново-палладиевых катализаторов в дизельном секторе вместо составов, содержащих только платину, привел к повышению общего спроса на палладий в этом регионе на 1т до 29,6т. Брутто-спрос на палладий для автокатализаторов увеличился в Китае, Японии, а также в других регионах мира.

Масса палладия, утилизированного из отработанных автокатализаторов, в 2008г увеличилась до 36,2т. Во всех регионах увеличилась доля вышедших из эксплуатации автомобилей, с которых снимаются отработанные катализаторы. Средние вложения палладия в таких отработанных катализаторах также увеличиваются, обуславливая долгосрочную тенденцию роста объемов утилизации палладия из этого источника. В 2008г утилизация палладия была особенно активной, т.к. высокие цены на металл стимулировали переработку катализаторов, ранее находившихся в складских запасах. Тем не менее, объемы извлечения сократились в конце года в связи с падением цен, и в начале 2009г сохранились на низком уровне.

Нетто-спрос на палладий в 2008г для использования в ювелирной промышленности увеличился на 19,6% до 26,6т. Нетто-спрос на палладий в Китае увеличился значительно - до 20,2т. Меньше металла из старых запасов изделий 950-й пробы поступили на переработку по сравнению с 2007г, и в настоящее время объем оставшихся запасов таких изделий невелик. К тому же ряд производителей перевели часть своих производственных мощностей на выпуск палладиевых украшений в начале 2008г в



Промышленный спрос включает спрос со стороны химической, электронной, стекольной, нефтеперерабатывающей и других отраслей промышленности

Палладий. Предложение и спрос (тонны)		
	2007	2008
<b>Предложение</b>		
Южная Африка	86.0	75.6
Россия:		
Первичное производство	94.8	84.0
Продажи из гос. запасов	46.4	29.9
Северная Америка	30.8	28.3
Прочие	8.9	9.6
<b>Итого предложение</b>	<b>266.9</b>	<b>227.4</b>
<b>Спрос по областям применения</b>		
Автокатализаторы: всего	141.3	136.2
утилизация	-31.5	-36.2
Ювелирная пром-ть	22.1	26.6
Электроника	38.6	41.1
Прочие <sup>1</sup>	42.1	45.4
<b>Итого спрос</b>	<b>212.6</b>	<b>213.1</b>
<b>Изменение запасов</b>	<b>42.1</b>	<b>14.3</b>

JM

<sup>1</sup> Спрос в прочих областях применения включает инвестиционный спрос на физический металл, спрос для стоматологического и химического секторов, а также других областей промышленного применения.

ответ на рост цен на платину и золото. Этот переход был отменен позже в течение года в связи с падением цены на платину, что привело к появлению неопределенности в перспективах развития ювелирного спроса в Китае в 2009г. В Европе и Северной Америке продолжилось стабильное движение палладия к завоеванию статуса популярного ювелирного металла, и спрос увеличился в обоих регионах.

Промышленный спрос на палладий увеличился на 1,5т до 74,1т. Нетто-закупки химической промышленности в 2008г составили 10,8т, что на 0,9т меньше, чем в 2007г и ниже, чем мы прогнозировали ранее. В 2008г строилось меньше новых химических заводов, дальнейшее сокращение спроса произошло в конце года, когда низкая степень использования производственных мощностей в этой отрасли привела к сокращению потребностей в пополнении катализаторов.

Спрос на палладий в стоматологическом секторе остался без изменений на уровне 19,7т. Нетто-применение палладия в Японии было стабильным в объеме 8,6т, т.к. снижение производственного брутто-спроса компенсировалось сокращением утилизации лома стоматологических сплавов. В Северной Америке спрос увеличился на 200кг до 8,4т.

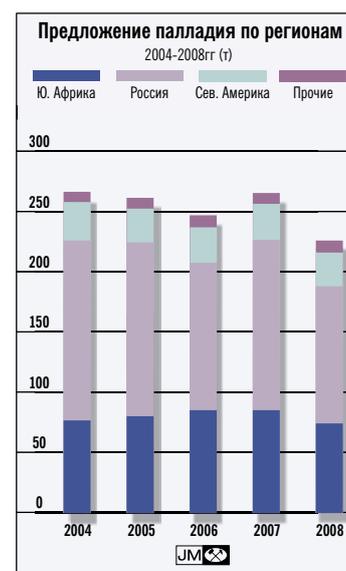
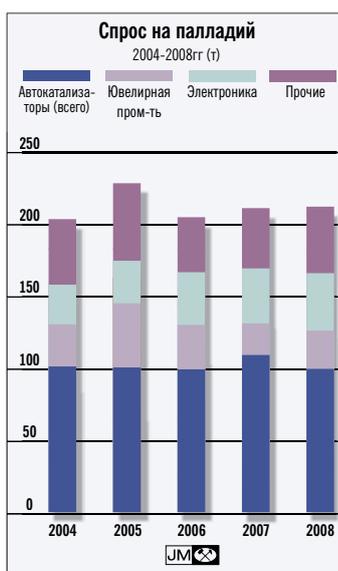
В электронной промышленности в 2008г было закуплено 41,1т палладия, что отражает рост спроса в этом секторе седьмой год подряд. Усложнение потребительской электроники привело к увеличению в долгосрочной перспективе количества пассивных деталей – таких как палладий-содержащих многослойные керамические конденсаторы – на одно устройство. Потребительские продажи в течение большей части 2008г были на достаточно высоком уровне до сокращения в последние месяцы года. Таким образом, в 2008г спрос на палладий рос, а в 2009г, как ожидается, сократится.

Инвестиционный спрос на физический металл увеличился в 2008г на 4,3т до 12,4т, 11,4т из этого объема пришлось на закупки европейских инвесторов через ETF. В отличие от рынка платины, покупка и продажа металла не была напрямую связана с колебаниями цены на металл, что позволяет предполагать, что инвесторы в этот металл приобретают его в расчете на получение прибыли в более долгосрочной перспективе. В то время как спрос ETF на платину сократился, спрос на палладий со стороны ETF увеличился на 3т. Закупки монет и крупных слитков увеличились до 1т.

В 2008г мировое предложение палладия сократилось на 14,8% до 227,4т. Поставки из Южной Африки снизились на 12,1% до 75,6т в результате ряда проблем в этом регионе. Российское первичное производство снизилось с 94,8т в 2007г до 84т в 2008г несмотря на стабильность объемов выпуска никеля. Поставки палладия из Северной Америки сократились на 2,5т до 28,3т, т.к. Стилуотер репрофилировала производство на своем крупном руднике, а Норт Америкен Палладиум в последнем квартале года закрыла на профилактику шахту Лак дез Иль. Предложение палладия из Зимбабве и остальных стран увеличилось с 8,9т до 9,6т.

Мы полагаем, что продажи из российских государственных резервов (металл, который ранее не поступал на рынок) снизились с 46,4т в 2007г до 29,9т в 2008г. Значительные отгрузки металла из России в Швейцарию осуществлялись в декабре 2007г и второй половине 2008г. Однако мы полагаем, что не весь этот металл был продан на рынке: в настоящее время мы ожидаем, что оставшийся металл из этого источника будет реализован в ближайшие несколько лет.

На протяжении большей части 2008г цена на палладий отражала движение цен на платину. В начале года цена составляла 370\$, и в первом квартале она росла вслед за ценой на платину. 4 марта цена достигла самого высокого уровня с 2001г в 588\$, а затем к середине года упала до 450\$. Во второй половине 2008г промышленные закупки сократились, что в определенной степени ослабило поддержку цены палладия. Инвесторы отреагировали на панику на рынке продажами значительных объемов металла. Рост курса доллара США способствовал дальнейшему падению цены на палладий. По мере усиления беспокойства из-за кредитных рейтингов некоторых автопроизводителей в начале декабря цена упала до 164\$. В последние недели 2008г предложения правительства США по оказанию поддержки автопроизводителям стимулировали некоторое повышение цены до 183,50\$ на конец года.



## ДРУГИЕ МПГ

### Родий

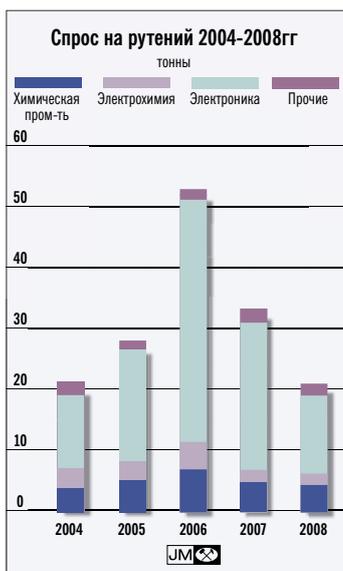
Нетто-спрос на родий в 2008г сократился на 18,4% до 21,4т. Основной причиной падения стало снижение спроса со стороны мирового автомобильного рынка, т.к. брутто-спрос для этого сектора сократился на 14,3% до 23,6т. Спрос со стороны стекольной промышленности также уменьшился, несмотря на продолжающийся рост мощностей по производству стекла для ЖКД. Поставки родия из Южной Африки и других регионов снизились до 21,6т. Таким образом, после четырех лет дефицита на рынке родия наблюдался небольшой профицит в 200кг.

Брутто-закупки родия для автомобильной промышленности в 2008г снизились на 4т до 23,6т. Высокая цена на родий в последние годы стимулировала автопроизводителей и производителей автокатализаторов вести активные разработки, направленные на снижение потребления этого металла. Результаты этой работы стали очевидны в 2008г, когда автопроизводители стали устанавливать новые катализаторы тройного действия с пониженными вложениями родия на многие транспортные средства. Средние вложения родия на автомобилях с бензиновым двигателем сократились в большинстве регионов. Например в Японии, где объем производства был практически неизменным, спрос на родий сократился на 400кг до 6,9т.

Тем не менее тяжелая ситуация на автомобильном рынке также имела влияние на снижение спроса на родий. Резкий спад производства автомобилей в Северной Америке привел к сокращению брутто-спроса в этом регионе на треть до 6т. В Европе падение производства было не столь глубоким, поэтому спрос снизился всего на 14,6% до 3,9т. И только в Китае, где в 2008г увеличилось производство автомобилей и вступило в силу законодательство по контролю выхлопов, спрос на родий увеличился.

В прошлом году масса родия, рециклированного из отработанных каталитических конвертеров, увеличилась на 400кг до 6,4т. В первом полугодии высокие цены на металлы, и родий в особенности, стимулировали переработку запасов катализаторов, которые ранее аккумулировались у сборщиков этого сырья. Продолжилось увеличение среднего содержания родия в отработанных катализаторах, что способствовало дальнейшему повышению массы утилизированного родия.

В стекольной промышленности спрос на родий сократился более чем на треть. В течение 2008г в Азии было установлено значительное количество новых производственных мощностей по выпуску ЖКД стекла для удовлетворения растущего спроса на телевизоры с плоским экраном. Тем не менее, высокая цена на родий стимулировала производителей к сокращению содержания родия в сплавах, применяемых в производственных процессах (т.н. замена сплава). Хотя это и сокращает срок службы стандартных деталей с покрытием из металла, снижение затрат на металл перевешивает дополнительные расходы по более частой замене этих компонентов.

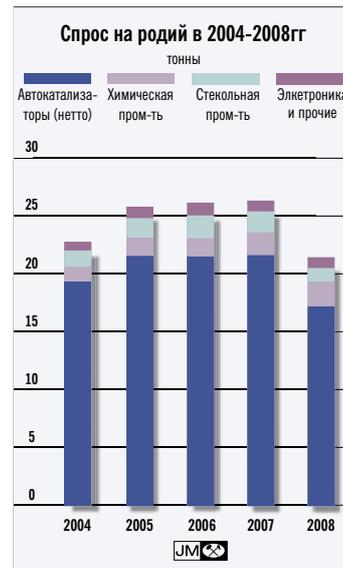


Спрос на родий со стороны стекольной промышленности упал также из-за возврата некоторого количества родия на рынок Китая. Большая часть производства стекла для телевизоров с электронно-лучевыми трубками в настоящее время находится в Китае, и когда спрос на эту продукцию упал, ряд заводов закрылся, и на рынок поступило несколько тысяч унций родия, которые, как мы полагаем, были реализованы.

Спрос со стороны химической промышленности увеличился до 2,1т, т.к. новые мощности по производству уксусной кислоты были запущены в Китае для удовлетворения растущего внутреннего спроса.

В 2008г предложение родия сократилось до 21,6т по сравнению с 25,6т в предыдущем году. Целый ряд производственных проблем в Южной Африке привел к резкому сокращению поставок аффинированного металла до 17,8т. Предложение родия из России сократилось на 200кг до 2,6т. Совокупные поставки родия из других стран-производителей сократились до 1,2т.

Цена на родий в 2008г была чрезвычайно нестабильной, даже для этого металла. В начале года она составляла 6.850\$, и недостаточные поставки из Южной Африки не удовлетворяли растущий спрос. Цена стремительно росла и достигла исторического максимума в 10.100\$ в июне. Однако по мере сокращения производства автомобилей во всем мире во второй половине года, спрос на физический металл упал. Из-за появления слухов о продажах металла спекулянтами и автопроизводителями, падение цены на родий было еще более впечатляющим, чем рост, который происходил ранее, и к концу года цена составила 1.250\$.



## Рутений

Нетто-спрос на рутений в 2008г сократился на 36,8% до 20,8т. Такое резкое снижение спроса было вызвано в первую очередь падением нетто-закупок рутения электронной промышленностью. Хотя большинство добывающих компаний не публикуют данные по выпуску металлов-спутников, мы полагаем, что производство рутения в 2008г сократилось. При этом в 2008г производство будет по-прежнему превышать спрос.

В электротехническом секторе рутений остается важным материалом для производства жестких дисков, толсто пленочных чиповых резисторов и, в меньшей степени, панелей для плазменных дисплеев. Нетто-спрос сократился во всех этих областях применения, что привело к снижению спроса для электронной промышленности в целом с 24,1т в 2007г до 12,9т в 2008г.

Технология перпендикулярного магнитного записывания, в которой рутений используется для увеличения информационной емкости жестких дисков, позволила рутению дополнительно увеличить свою долю на этом рынке в 2008г. К концу года почти 100% производителей жестких дисков использовали эту технологию. В связи с этим масса металла, использованного для покрытия таких дисков, увеличилась. Однако в прошлом году продолжилось сокращение цикла переработки, что позволило производителям мишеней напыления и жестких дисков удовлетворять более значительную долю потребностей в металле за счет сырья, которое у них уже было. Прямым следствием этого стало значительное сокращение нетто-спроса на рутений.

На рынке чиповых резисторов рост объемов выпуска был нивелирован тенденцией к миниатюризации этих компонентов. Это означало снижение средних вложений рутения в чиповых резисторах и привело к соответствующему снижению спроса. Рутениевые пасты также применяются в производстве дисплеев плазменных панелей для телевизоров с плоским экраном. Однако производители стали сокращать издержки, снижая содержание рутения в пастах: поэтому спрос на рутений сократился несмотря на рост рынка дисплеев плазменных панелей.

Спрос на рутений для электрохимического сектора оставался на высоком уровне, т.к. в хлорной промышленности рутений продолжил вытеснять ртуть в технологиях, применяющих диафрагменные и мембранные ячейки. Спрос для химической промышленности сократился до 4,3т в связи с тем, что по сравнению с 2007г меньше рутения требовалось для создания новых производственных мощностей.

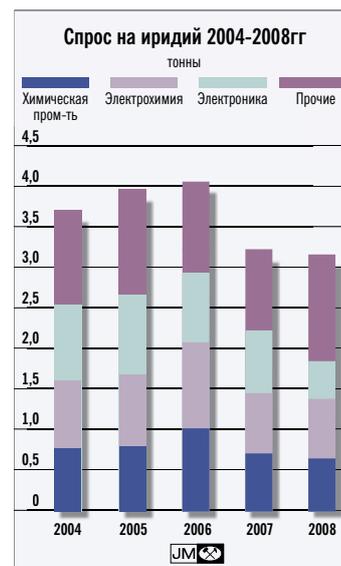
Несмотря на то, что производство рутения сократилось, снижение спроса на рутений и рост объемов утилизации металла в производстве жестких дисков означали, что в течение большей части 2008г на рынке сохранялся избыток предложения. В результате цена падала с высокого уровня февраля 2007г. На начало года базовая цена Джонсон Матти составляла 415\$, затем она стала стремительно падать, особенно во второй половине 2008г, в связи с тем, что и без того вялые закупки сократились, и на конец года цена снизилась до 100\$.

## Иридий

В 2008г спрос на иридий несколько сократился до 3,2т. Ослабление спроса на иридиевые тигли для выращивания кристаллов перевесило активные закупки для большинства других секторов. Спрос для электрохимического сектора был значительным в связи с внедрением новых мембранных ячеек в производстве хлора. Спрос на иридий для производства свечей зажигания и систем зажигания для авиационных двигателей был вялым. Как и в случае с рутением, существует мало информации о производстве иридия, однако мы полагаем, что объемы производства иридия были вполне достаточными для удовлетворения существующего спроса. Цена на иридий колебалась незначительно: в начале года базовая цена Джонсон Матти она составляла 450\$, затем несколько снизилась из-за падения закупок промышленностью, и на конец года составила 435\$.



В 2008г цена на родий была исключительно нестабильной. Цена на рутений значительно снизилась из-за снижения закупок электротехнической промышленностью. Цена на иридий изменилась незначительно.



# ПРОГНОЗ

**В 2009г наиболее непредсказуемым фактором для металлов платиновой группы является спад в мировой экономике. Хотя и ожидается, что он приведет к снижению спроса во многих областях применения платины, масштабы влияния этого фактора пока не ясны.**

В ряде отраслей в то же время прогноз по спросу достаточно ясный. Например, закупки всех трех металлов платиновой группы автомобильной промышленностью, как ожидается, резко упадут в связи с проблемами в общемировом производстве этой продукции. Прогнозируется, что в других основных промышленных секторах также потребуется меньше металла в связи с относительно низким уровнем производства и незначительным объемом строительства новых заводов.

В то же время следует иметь в виду, что цены на металлы платиновой группы в первой половине 2008г были чрезвычайно высокими. В областях применения, более чувствительны к уровню цены, в условиях падения цен спрос может увеличиться, несмотря на снижение экономической активности. Например, в конце 2008г наблюдалось увеличение нетто-закупок металла для инвестиционных целей и ювелирами. В случае если текущий уровень цен сохранится, в 2009г спрос на платину и палладий вновь вырастет.

Со стороны предложения в 2008г первоначально ожидалось увеличение поставок металлов платиновой группы по сравнению с 2007г. Однако эти прогнозы не оправдались, т.к. поставки из большинства стран-производителей упали. В Южной Африке на производство негативно сказалась плохая погода, экологические проблемы, остановки производства по соображениям безопасности, закрытие плавильных производств и недостаток квалифицированной рабочей силы, а также перебои с поставками электроэнергии в начале 2008г. Хотя мы и ожидаем роста общемирового производства металлов платиновой группы в 2009г по сравнению с 2008г, вероятно никакие из этих сложностей не исчезнут, и в этой связи возможности роста выпуска продукции будут оставаться весьма ограниченными.

В условиях падения цен на цветные и драгоценные металлы во втором полугодии 2008г добывающая промышленность стала сокращать выпуск продукции. В то же время, т.к. последующий повторный ввод в эксплуатацию ранее законсервированной шахты требует значительных затрат, относительно мало компаний сократили свои производственные мощности. При этом новый значительно более низкий уровень цен на палладий уже сказался на производстве в Северной Америке. Основным последствием, наблюдаемым на сегодня в Южной Африке, было снижение капиталовложений в новое строительство. Хотя это будет иметь незначительное влияние на производство платины в Южной Африке в крат-

косрочной перспективе, в долгосрочном плане это приведет к снижению объемов производства.

## ПЛАТИНА

**Мировой экономический спад негативно сказался на нетто-спросе во многих областях применения в 2008г. В большинстве регионов это воздействие начало ощущаться во втором полугодии. В этой связи сохранение экономических проблем скажется в значительно большей степени на многих областях применения платины в текущем году. В то же время на рынке есть ряд точек роста спроса.**

В автомобильной промышленности прогнозы по выпуску транспортных средств остаются весьма низкими, и брутто-спрос на платину в 2009г сокротится. Ряд заводов были временно закрыты в первом квартале года, в связи с чем ожидается снижение выпуска продукции до уровня значительно ниже предыдущего года в Европе, Северной Америке и Японии. В то же время последние меры со стороны ряда национальных правительств в форме снижения налогов на автомобили, например в Бразилии и Китае, или льготы при сдаче в утиль старых автомобилей при замене на новые более экологичные автомобили (во многих странах Европы) могут привести к определенному повышению спроса на автомобили.

С точки зрения потребления платины особую тревогу вызывает будущее европейского автомобильного сектора. Весьма большие объемы платины используются для дизельных катализаторов доочистки выхлопов в Европе, и снижение объемов производства приведет к сокращению спроса на платину в этом регионе. В то же время введение в действие норм Евро V для легковых автомобилей приведет к увеличению использования дизельных сажевых фильтров, в результате, среднее содержание платины в европейских легковых дизельных автомобилях увеличится.

В 2008г воздействие кризиса мировой экономики на промышленное использование платины было относительно невысоким. Во многих секторах, где применяется платина, включая стекольную промышленность и значительную часть химической промышленности, спрос определяется строительством новых производственных мощностей. Снижение потребностей в стекле для плоских панелей и во многих промышленных химических товарах произошло к концу года. Хотя объем выпуска целого ряда таких промышленных изделий сократился в последнем квартале, спрос на платину в 2008г пострадал от этого незначительно. В то же время слабые экономические показатели и недостаток проектного финансирования для строительства новых производств, вероятно, приведет к снижению спроса на металл в 2009г и в течение нескольких последующих лет.

Мы ожидаем, что нетто-спрос на платину для ювелиров, напротив, резко вырастет. Хотя объемы рециклирования вторичных ювелирных изделий в Китае и Японии были чрезвычайно высокими в первой половине 2008г, снижение цен на металл с этих пор привело к резкому сокращению рециклирования. При этом промышленность увеличила до этого низкие складские запасы металла и готовых ювелирных изделий. Закупки потребителей в Китае выросли в последнем квартале 2008г и оставались на высоком уровне в первом квартале 2009г, в связи с повышением доступности платиновых ювелирных изделий.

Эта тенденция нашла отражение в чрезвычайно высоких объемах закупок платины через Шанхайскую Золотую биржу в первые месяцы 2009г. Хотя мы не ожидаем, что нетто-закупки платины ювелирной промышленностью сохранятся на столь же высоком уровне до конца года, рост спроса на платину в Китае перевесит снижение спроса на ювелирных рынках Северной Америки и Европы.

Инвестиционный спрос, по-прежнему, определяется движением цен на платину, в связи с чем его трудно прогнозировать. В то же время ясно, что падение цены на платину во втором полугодии 2008г возобновило интерес к закупке платины частными инвесторами в Японии. Объемы закупок в этом секторе, хотя они остаются все еще значительными, с тех пор сократились, и спрос по году, как ожидается, будет ниже чрезвычайно высоких показателей 2008г.

После обширных распродаж металла из Биржевых Индексных Фондов (ETF) во второй половине 2008г, в начале текущего года инвестиции вернулись в этот сектор. Если цена на платину продолжит расти в 2009г, мы ожидаем, что нетто-спрос через ETF будет выше, чем в 2008г. Кроме того, в последнее время были сделаны предложения о запуске платиновых и палладиевых ETF в США. Хотя еще нет подтверждения о получении разрешений на создание таких фондов, в случае их запуска спрос на физический металл в инвестиционных целях значительно вырастет.

В настоящее время мы прогнозируем, что общемировое предложение платины в 2009г будет немногим выше уровня 2008г. Будет наблюдаться некоторый рост предложения платины из Южной Африки. В то же время продажи платины из Северной Америки и России, как ожидается, сократятся. Хотя быстрый переход от рекордно высоких цен в середине 2008г до текущего значительно более низкого уровня привел к снижению производственных бюджетов многих производителей, реальное сокращение производства было небольшим. Этот фактор окажет лишь незначительное воздействие на предложение в текущем календарном году, однако скажет на производстве платины в среднесрочной перспективе.



В целом мы ожидаем, что предложение и спрос будут более сбалансированы в 2009г, чем в 2008г. Ожидается, что спрос со стороны автомобильного сектора будет оставаться низким, однако закупки металла инвесторами и китайскими ювелирами в 2009г до настоящего момента были на высоком уровне. Сохраняется значительная неопределенность по перспективам дальнейшего развития мировой экономики в течение оставшейся части года, в связи с чем непонятно, как будет развиваться спрос. В условиях, когда также трудно прогнозировать объемы добычи, на 2009г нет четкого прогноза баланса спроса и предложения на рынке платины.

В начале прошлого года высокие цены на сырьевые товары и перебои с поставками из Южной Африки привели к росту цены на платину выше 2.000\$, прежде чем снижение промышленного спроса и рост курса доллара США (который выиграл от экономического кризиса) вместе с распродажами сырьевых товаров инвесторами привели к падению цены на платину ниже 1.000\$ всего через несколько месяцев.

В условиях беспрецедентной волатильности и нестабильности прогнозировать цены на драгоценные металлы чрезвычайно затруднительно. Хотя мы и не предполагаем значительного возобновления роста в автомобильной и других отраслях промышленности в течение следующих шести месяцев, любые конкретные признаки улучшения экономической ситуации приведут к росту инвестиций фондов, и цена на платину может вырасти и котироваться в течение последующих шести месяцев на уровне до 1.350\$. Цена будет поддерживаться активными закупками физического металла в Азии и хорошими долгосрочными перспективами для платины, и мы полагаем, что в этой связи в течении следующих шести месяцев платина будет торговаться выше отметки 950\$.

*В 2008г колебания экономической конъюнктуры и цен на металл оказали значительное влияние на все сегменты рынка металлов платиновой группы.*

## ПАЛЛАДИЙ

**В 2008г спрос на палладий увеличился на 500кг до 213,1т. В настоящее время, однако, негативное воздействие на спросоказываетослаблениеобщемировойэкономической конъюнктуры и в 2009г ожидается снижение спроса.**

Ожидается, что закупки палладия для использования в каталитических конвертерах значительно сократятся в связи со спадом в мировой автомобильной промышленности. Существует вероятность, что в 2009г в Северной Америке начнется восстановление экономики. Однако сохраняющиеся сложности с получением потребительских кредитов вероятно замедлят восстановление выпуска транспортных средств.

Спросу на палладий в европейской автомобильной промышленности в определенной мере будет способствовать введение нового законодательства по контролю выхлопов. Палладий будет также дальше проникать в дизельный сектор, в котором он будет применяться на все большем количестве катализаторов наряду с платиной. Однако это не предотвратит снижения спроса на палладий в этом регионе. Спрос на палладий для автокатализаторов в Японии и в других регионах мира, скорее всего, сократится. И только в Китае закупки палладия автомобильной промышленностью увеличатся.

В начале 2008г утилизация палладия из отработанных катализаторов была особенно активной, т.к. высокие цены на металл стимулировали переработчиков использовать свои запасы таких катализаторов. Однако после падения цены, объемы утилизации оставались низкими и в первом квартале 2009г. Мы ожидаем, что в целом в 2009г они будут ниже, чем в 2008г.

В конце 2008г потребительский спрос в электронном секторе сократился и остается низким. В то время как историческая тенденция к усложнению электронных устройств, вероятно,

сохраняется, объемы производства в 2009г, скорее всего, не увеличатся. Вероятно снижение спроса на палладий для производства многослойных керамических конденсаторов. Тем не менее, палладий конкурирует с золотом в целом ряде областей применения, таких как нанесение покрытий и производство электрических разъемов, где значительная разница в ценах на эти металлы может привести к постепенному увеличению спроса. Использование палладия в стоматологическом секторе, вероятно, увеличится за счет высоких цен на золото, что приведет к использованию сплавов с повышенным содержанием палладия и пониженным содержанием золота в США.

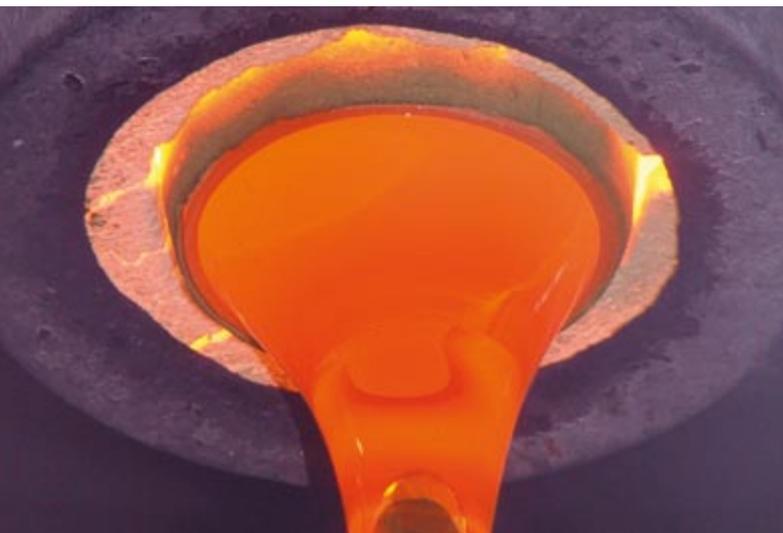
Перспективы палладия в ювелирном секторе остаются неясными. В 2009г мы прогнозируем устойчивый рост спроса в Европе и Северной Америке. В Китае высокая активность на этом рынке в 2008г отчасти обусловлена большим объемом производства в первой половине года, а отчасти снижением объемов рециклирования запасов старых изделий 950 пробы (чистота сплава 95%).

Существовавшие запасы изделий 950 пробы в настоящее время практически исчерпаны, и при относительно невысокой активности обмена старых изделий потребителями на новые, нетто-спрос на палладий будет отражать изменения объемов производства и количества складских запасов переработанного металла в этой отрасли. Падение цены на палладий во второй половине 2008г стимулировало активные закупки палладия этой отраслью, и мы полагаем, что объемы складских запасов металла существенно увеличились.

В конце 2008г объемы производства в Китае, однако, сократились в связи с тем, что некоторые производители переключились с производства палладиевых украшений на платиновые из-за снижения цены на платину. В первом квартале 2009г объем выпуска платиновых украшений оставался на высоком уровне, что ограничивало доступность производственных мощностей для изготовления палладиевых украшений. Если цена на платину будет оставаться на текущем уровне, то скорее всего эта ситуация сохранится и маловероятно, что спрос на палладий значительно превысит уровень 2008г. Однако заметный рост цены на платину может привести к возникновению дополнительного спроса на палладий в этой отрасли.

Согласно прогнозам, физический инвестиционный спрос на палладий в 2009г сохранится на высоком уровне. В 2008г инвесторы закупили значительные объемы металла через Биржевые Индексные Фонды (ETF) и, судя по их поведению, они собираются держать этот металл в расчете на прибыль в долгосрочной перспективе. В этом случае, они, скорее всего, рассматривают текущую цену на палладий как хорошую возможность для осуществления закупок, что способствует повышению спроса. Если в 2009г будет одобрен североамери-

*Платина, родий и иридий активно применяются для продления срока службы оборудования стекольной промышленности.*



канский ETF, мы ожидаем увеличения закупок физического металла в инвестиционных целях.

В 2009г ожидается снижение объемов первичного производства палладия. Закрытие шахты Лак дез Иль фирмы Норт Америкен Палладиум приведет к снижению объема выпуска в Северной Америке. Объем производства в Южной Африке, вероятно, увеличится, однако мы ожидаем снижения добычи в России.

По нашим оценкам в 2008г из российских государственных запасов было продано примерно 29,9т, что привело к профициту на этом рынке в объеме 14,3т. В отсутствие этих поставок на рынке, вероятно, был бы дефицит. По данным торговой статистики объемы, экспортированные из этих запасов, были значительно больше. Однако мы полагаем, что часть этого металла поставлялась для продажи в будущем, и он поступит на рынок в следующие 1-3 года. Если в течение 2009г продажи из этих авансовых поставок не будут осуществлены, то на рынке палладия, скорее всего, будет наблюдаться дефицит. Тем не менее, мы прогнозируем, что продажи из запасов могут быть опять значительными, в результате профицит на рынке сохранится еще на год.

Движение цен на палладий в течение 2008г незначительно отражало соотношение спроса и предложения. Напротив, цена в основном колебалась под влиянием активности инвесторов, а также тенденций изменений цены на платину, золото и другие сырьевые товары и, скорее всего, эта ситуация сохранится и в 2009г. Соотношение цены на палладий к цене на платину достигло многолетнего минимума, что позволяло инвесторам считать, что вероятно палладий в настоящее время недооценен. Поэтому увеличение инвестиций в сырьевые товары может оказать положительное влияние на цену на палладий и в следующие 6 месяцев она может повыситься до 280\$. Однако если такого повышения заинтересованности инвесторов не произойдет, и без того слабые в настоящее время позиции палладия могут еще более уступить платине, и цена может упасть до 180\$ в тот же период времени.

## ДРУГИЕ МПГ

**Прогноз спроса на родий в 2009г негативный. Спрос на этот металл в высшей степени зависит от производства транспортных средств, объемы которого в настоящее время снижаются. Также автопроизводители сокращают средние вложения родия на катализатор – в результате программ по снижению издержек, внедренных в связи с ростом цен на металл. Хотя и ожидается увеличение выпуска автомобилей по сравнению с исключительно низкими показателями начала 2009г, брутто-спрос на родий для автокатализаторов в текущем году резко сократится.**

Последствия высоких цен на родий проявились в текущем году и в стекольной промышленности. Родиево-платиновые сплавы применяются для продления срока службы компонентов, контактирующих с расплавленным стеклом. В периоды высоких цен на родий снижение издержек осуществлялось за счет сокращения содержания родия в сплавах (это эквивалент снижения вложений металла в стекольной промышленности). В результате увеличилось применение сплавов с пониженным содержанием родия, и спрос на него существенно сократился.

В стекольной промышленности есть возможность менять пропорции используемых металлов платиновой группы достаточно оперативно. Резкое падение цены на родий с пикового уровня середины 2008г стимулировало многих производителей стекла вернуться к использованию более эффективных сплавов с повышенным содержанием родия, поэтому падение спроса в этой отрасли в 2009г маловероятно.

Нестабильность цены на родий отражалась и на активности перерабатывающего сектора. Высокие цены на металл стимулировали утилизацию большого количества отработанных катализаторов в начале 2008г. После снижения цены на родий объемы утилизации уменьшились, и масса родия, поступающего из этого источника, в текущем году сократится.

Учитывая ожидаемое увеличение выпуска родия в Южной Африке, в течение 2009г на рынке родия прогнозируется увеличение объема профицита.

Ситуация на рынке рутения тесно связана с электронным сектором. Из-за снижения частных и корпоративных закупок электронных товаров в настоящее время ожидается сокращение брутто-спроса на рутений. К тому же в этом секторе, скорее всего, будет возможно удовлетворить потребности в рутении для выпуска жестких дисков за счет использования металла, утилизированного в ходе собственных производственных процессов. При настоящем уровне цен сохраняется привлекательность рециклирования значительной части лома, сопутствующего производству жестких дисков. Однако если цены будут значительно ниже, то привлекательность рециклирования по сравнению с закупкой нового металла снизится. Таким образом, в случае дальнейшего снижения цены вероятно заметное увеличение нетто-спроса, что окажет некоторую поддержку цене на металл.

В 2009г прогнозируется низкий спрос на иридий. Спрос на иридиевые тигли для выращивания высококачественных кристаллов начал падать в 2008г и продолжит снижаться в текущем году. Также ожидается снижение потребления этого металла для свечей зажигания и систем зажигания авиационных двигателей. Однако новая технология в хлорной промышленности продолжит вытеснять старую, основанную на ртутных ячейках, что обусловит стабильный спрос на иридий для электрохимической промышленности.

# ПАЛЛАДИЙ В ДИЗЕЛЬНЫХ КАТАЛИЗАТОРАХ ОКИСЛЕНИЯ

**Впервые автомобильные каталитические конвертеры были разработаны в 1970-х гг и начиная с 1975г устанавливались на автомобили с бензиновыми двигателями в Северной Америке для снижения вредных выхлопов.**

В первом катализаторе была использована простая рецептура платины, нанесенной на оксид алюминия, которым, в свою очередь, был покрыт материал основы, встраиваемый в систему автомобильного выхлопа. Эти разработки представляли собой катализаторы двойного действия, названные так в связи с окислением на выхлопе как оксида углерода, так и углеводородов, с получением двуоксида углерода и воды.

Позднее исследователи разработали широко распространенный в настоящее время катализатор тройного действия (для бензиновых автомобилей) соответствующий более строгим требованиям законодательства по охране окружающей среды. В катализаторе тройного действия окись углерода и недосоженные углеводороды окисляются одновременно с окислами азота с получением воды и азота. Первоначально в катализаторах тройного действия в качестве активных компонентов использовались платина и родий. Палладиевые аналоги таких платиновых катализаторов были разработаны позднее, и с тех пор технология на основе палладия стала доминирующей в секторе бензиновых легковых автомобилей в большинстве регионов мира.

Компания Фольксваген первой установила платиновые дизельные катализаторы окисления на дизельные автомобили в 1989г. В 1993г нормы выхлопов были распространены на новые дизельные автомобили в Европейском Союзе, и такие катализаторы стали устанавливать как стандартное оборудование на все новые автомобили.

## ПРИНЦИП РАБОТЫ ДИЗЕЛЬНОГО КАТАЛИЗАТОРА ОКИСЛЕНИЯ

Дизельные катализаторы окисления (ДКО) действуют за счет окисления на слое металлов платиновой группы окиси углерода и любых несожженных углеводородов. Обычно такие реакции происходят только при очень высоких температурах, однако использование катализатора позволяет осуществлять их при значительно более низких температурах (В богатой кислородом среде дизельного двигателя восстановление окислов азота затруднительно, и на них почти не применяются катализаторы тройного действия).

При обычной температуре катализаторы не окисляют ни оксид углерода, ни несожженные углеводороды. Однако при росте температуры катализатора, когда он нагревается за счет горячих выхлопных газов почти сразу после запуска двигателя, обе реакции окисления начинают протекать быстрее. Точка, при которой это происходит, называется температурой розжига. Выше этой точки степень конверсии быстро стабилизируется. Большинство разработок ДКО было направлено на снижение температуры розжига для улучшения природоохранных характеристик двигателя, особенно при холодном катализаторе, вскоре после запуска двигателя.

При этом широко известно, что каталитическая активность будет постепенно снижаться в ходе эксплуатации автомобиля. По мере старения ДКО различные соединения серы, содержащиеся в дизельном топливе, могут откладываться на его поверхности и снижать его активность. Высокие температуры эксплуатации также могут снижать каталитическую активность, т.к. наночастицы платины соединяются и их агрегированная площадь снижается (процесс известный как

агломерация). При потере площади драгоценных металлов, реагирующих с выхлопными газами, снизится и конверсия.

В этой связи научные исследования были направлены на улучшение активности не только «свежих» катализаторов на основе платины, но также «старых» катализаторов. Эта цель была достигнута за счет оптимизации размеров платиновых частиц и усиления взаимодействия между этими частицами и окислами цветных металлов на их подложке.

## ПОЧЕМУ ПАЛЛАДИЙ ИСПОЛЬЗОВАЛАСЬ В БЕНЗИНОВЫХ, НО НЕ В ДИЗЕЛЬНЫХ КАТАЛИЗАТОРАХ?

Условия работы дизельных катализаторов обычно весьма отличаются от условий катализаторов тройного действия. Исторически для использования в дизельных системах доочистки предпочитали платину, т.к. выхлопной поток дизельного двигателя представляет собой высоко-окислительную среду, и в этих условиях палладий легко превращается в менее каталитически активный оксид палладия, тогда как платина остается в металлической форме. Для сравнения, в более восстановительной среде выхлопа бензинового двигателя палладий существует в форме более каталитически активного металлического палладия. В результате, палладий в целом менее активен в дизеле, чем в бензиновом двигателе.

Выхлопы дизельного двигателя гораздо холоднее по сравнению с бензиновым двигателем и это также имеет значение. Как бензиновое, так и дизельное топливо может содержать значительные объемы соединений органической серы, которые сгорают в двигателе с образованием различных сернистых газов. Они быстро отравляют каталитическую активность палла-

диевых катализаторов. Хотя платиновые катализаторы также отравляются указанными сернистыми газами, они более устойчивы к их присутствию.

В высокотемпературной среде бензинового двигателя избавление от серы часто происходит спонтанно: другими словами, сульфаты, сформировавшиеся на каталитических поверхностях, десорбируются при высоких температурах и каталитическая активность в значительной степени восстанавливается. К сожалению, в условиях более низкотемпературных дизелей спонтанная десорпция происходит редко и катализаторы на основе палладия страдают от дезактивации из-за отравления серой.

#### МОТИВАЦИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ВНЕДРЕНИЮ ПАЛЛАДИЯ

По сравнению с платиной палладий менее активный каталитический металл для описанных окислительных реакций. Сам по себе в дизельном катализаторе он зачастую существует в менее активной форме оксида. В этой связи исторически ученые не рассматривали палладий при разработке новых катализаторов. К счастью для спроса на палладий, уже в течение определенного времени было известно, что при добавлении к платине в катализаторах на основе палладия может стабилизировать катализатор при нагревании в связи с формированием биметаллических частиц. При самых высоких температурах, наблюдаемых в дизельных катализаторах, платина часто агломерируется. В катализаторах тройного действия это означает, что наночастицы платины начинают перемещаться по каталитической основе и соединяются с формированием крупных агрегируемых частиц, что приводит к потере эффективности катализа-

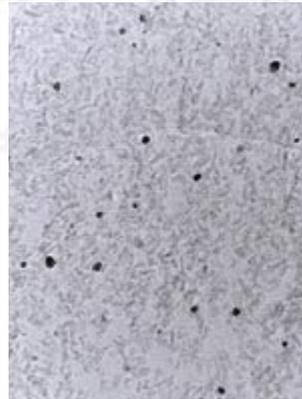
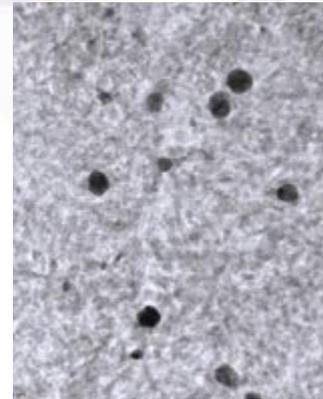
тора. Добавление палладия способно стабилизировать размер частицы драгоценного металла при нагревании катализатора и таким образом обеспечить высокую активность дизельного катализатора в течение значительно более длительного периода.

В этой связи, в течение ряда лет исследователи проводили работы по использованию палладия наряду с платиной в дизельных катализаторах окисления для получения дополнительной термической стабильности. В случае достижения этой цели срок действия и активность катализатора могли быть значительно улучшены с использованием меньших вложений платины. Кроме того, в случаях, когда цена на палладий ниже цены на платину, автопроизводители могли одновременно потенциально улучшить эффективность катализатора и при этом сократить производственные издержки.

#### ПРЕПЯТСТВИЯ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПАЛЛАДИЯ В ДИЗЕЛЬНЫХ КАТАЛИЗАТОРАХ ОКИСЛЕНИЯ

Однако существовали два основных препятствия для использования палладия в этих целях: экономического и технического характера. Препятствие экономического характера оказалось только временным: пока палладий был дороже платины, замещение платины палладием в дизельных катализаторах было экономически необоснованно. С 2002г, однако, палладий постоянно значительно дешевле платины, в связи с чем для автопроизводителей появилась экономическая целесообразность его применения.

Разрешить техническую проблему было гораздо сложнее. Каталитическая активность палладия быстро снижается в присутствии серы, а дизельное то-



пливо может содержать значительное количество соединений, содержащих серу. В 1990 гг, например, дизельное топливо в Европе могло содержать до 500ppm серы. В то же время разрешенный максимальный уровень серы постоянно снижались, и в 2005г максимальное содержание в европейском автомобильном дизельном топливе было снижено до 50ppm. В феврале 2009г этот показатель снова снизился, до всего лишь 10ppm.

При таком значительном снижении содержания серы стало возможным попробовать применить палладий наряду с платиной в дизельных катализаторах окисления. Хотя исследовательские работы продолжались в течение значительного промежутка времени, первое публичное объявление о разработке такого платиново-палладиевого катализатора было сделано в 2004г, а самый первый коммерческий катализатор был установлен на автомобиль в 2005г.

Рост использования дизельных сажевых фильтров (ДПФ) на европейских автомобилях способствовал распространению использования палладия в секторе легковых дизельных автомобилей. Сажа, улавливаемая в этих фильтрах, должна из них регулярно удаляться во избежание создания противодействия в выхлопных системах. Это достигается за счет временной работы двигателя

*Добавление палладия в платиновые дизельные катализаторы (вверху справа) улучшает термостойкость катализатора по сравнению с чисто платиновыми составами (вверху слева).*

входостую с целью повышения температуры выхлопного газа до уровня, на котором удаляется углерод, этот процесс известен как регенерация фильтра. Такая высокотемпературная регенерация также повышает температуру ДКО и при правильной конструкции катализатора позволяет периодически удалять серу с поверхности катализатора. Поэтому если на транспортном средстве установлен также сажевый фильтр, отложение серы на поверхности ДКО становится менее проблематичным. Высокие температуры, которым подвергается катализатор в ходе процесса регенерации, определяют рост важности термостойкости катализатора там, где установлены сажевые фильтры. Это увеличивает привлекательность применения платиново-палладиевой технологии.

#### ОГРАНИЧЕНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ПАЛЛАДИЯ В КОНТРОЛЕ ДИЗЕЛЬНЫХ ВЫХЛОПОВ

В настоящее время платиново-палладиевые дизельные катализаторы широко применяются в Европе, однако там сохраняются некоторые ограничения их применения, даже в регионах, где доступно топливо с низким содержанием серы, поэтому на многих дизельных автомобилях по-прежнему устанавливаются чисто платиновые катализаторы.

Во-первых, палладий неравнозначен по эффективности катализатор для каждой из окислительных реакций, в которых он должен участвовать. Он не особенно эффективен в процессе преобразования углеводорода из дизельных выхлопов, платина является более эффективным катализатором для этой реакции. Палладий, однако, эффективен как катализатор в реакции окисления окиси углерода,

особенно при высокой концентрации газа. А эффективность платины как катализатора именно этой реакции частично подавляется высокой концентрацией окиси углерода (т.е. чем больше газа, тем менее эффективной она становится).

Во-вторых, даже в тех областях применения, где используется палладий, как правило, существует верхний предел содержания палладия по отношению к платине в катализаторе. Обычно эти два металла используются не как самостоятельные каталитические поверхности, а в виде сплавов. В то время как присутствие палладия может обеспечить необходимую термостойкость катализатора, применение платины остается важным для повышения каталитической активности в ряде окислительных реакций.

И наконец, функции ДКО со временем заметно усложнились по мере ужесточения законодательства по контролю выхлопов. Там где функцией ДКО является простое окисление углеводородов и окиси углерода, применялся ограниченный ряд каталитических составов. В современных системах ДКО также применяются для преобразования NO в NO<sub>2</sub> или сжигания больших объемов топлива с целью быстрого прогрева выхлопной системы, и они могут использоваться в комбинации с другими видами доочистки выхлопов. При расширении возможных функций ДКО невозможно использование одного универсального состава.

#### ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ПАЛЛАДИЯ

Когда в конце 2008г цена на платину резко упала, цена на палладий также снизилась, поэтому значительный разрыв в ценах на эти два металла сохранился. В связи с этим мы прогнозируем

дальнейшее проникновение палладия в дизельный сектор, т.к. в Европе увеличивается доля транспортных средств, в которых используются платиново-палладиевые составы.

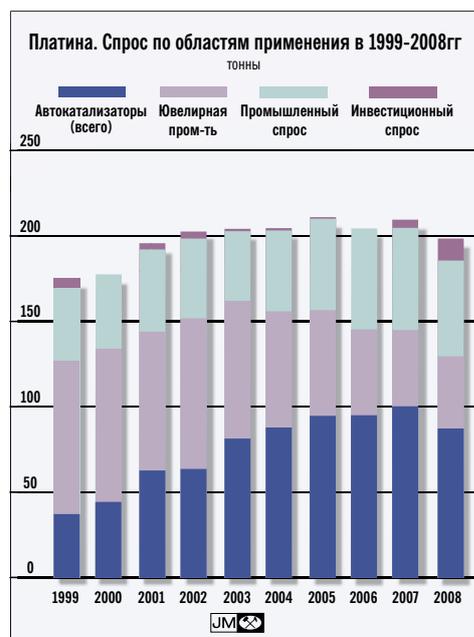
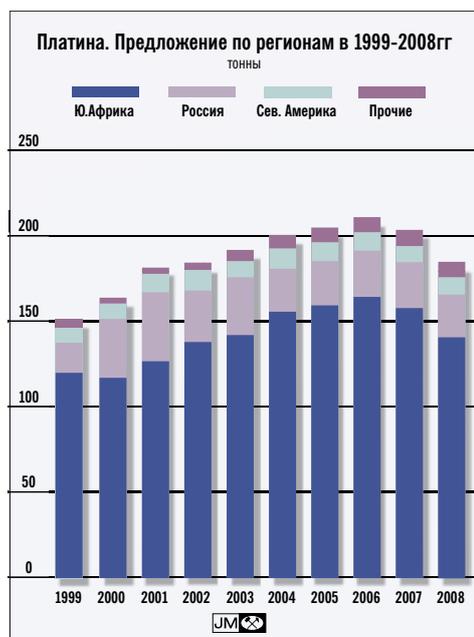
В настоящее время ведется множество научно-исследовательских работ, направленных на частичное замещение платины палладием в дизельных катализаторах окисления и даже в дизельных сажевых фильтрах. Соотношение содержания платины к палладию в стандартном катализаторе окисления в настоящее время может составлять 2:1 по весу металла (или около 1,2:1 по атомарному составу). Появление катализаторов, содержащих платину и палладий в равных долях, представляется неизбежным, и в некоторых случаях возможно дальнейшее развитие в направлении увеличения доли палладия, хотя, скорее всего, такие составы не будут универсальными.

Также за последние несколько лет доля рынка платиново-палладиевых катализаторов увеличилась. Это повысило спрос на палладий, ограничив резкий рост спроса на платину, вероятный в отсутствие увеличения спроса на палладий. В среднесрочном периоде ожидается расширение рынка дизельных автомобилей, поэтому перспективы увеличения спроса на оба металла положительны.

*Максимально допустимое содержание серы в автомобильном дизельном топливе отличается на разных рынках, однако повсеместно снижается.*



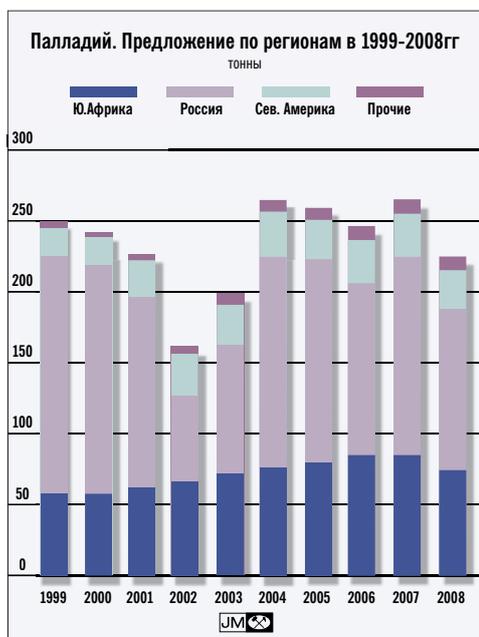
Платина. Предложение и спрос											
	тонны	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Предложение <sup>1</sup>	Южная Африка	121.3	118.2	127.5	138.4	144.0	155.8	159.1	164.7	157.7	140.9
	Россия <sup>8</sup>	16.8	34.2	40.5	30.5	32.6	26.3	27.7	28.6	28.5	25.5
	Северная Америка	8.4	8.9	11.2	12.1	9.2	12.0	11.3	10.7	10.1	10.1
	Прочие	5.0	3.3	3.1	4.7	7.0	7.8	8.4	8.4	9.0	9.2
	<b>Итого предложение</b>	<b>151.5</b>	<b>164.6</b>	<b>182.3</b>	<b>185.7</b>	<b>192.8</b>	<b>201.9</b>	<b>206.5</b>	<b>212.4</b>	<b>205.3</b>	<b>185.7</b>
Спрос по областям применения <sup>2</sup>	Автокатализаторы: всего <sup>3</sup>	50.1	58.8	78.4	80.6	101.7	108.6	118.1	121.5	128.9	118.3
	утилизация <sup>4</sup>	-13.1	-14.6	-16.5	-17.6	-20.1	-21.5	-24.0	-26.8	-29.1	-31.3
	Химическая пром-ть	10.0	9.2	9.0	10.1	10.0	10.1	10.1	12.3	13.1	12.4
	Электроника	11.5	14.2	12.0	9.8	8.1	9.3	11.2	11.2	7.9	6.9
	Стекольная пром-ть	6.2	7.9	9.0	7.3	6.5	9.0	11.2	12.6	14.6	12.2
	Инвестиционный спрос	5.6	-1.9	2.8	2.5	0.5	1.4	0.5	-1.2	5.3	13.3
	Ювелирная пром-ть	89.6	88.0	80.6	87.7	78.1	67.2	61.1	51.0	45.2	42.5
	Нефтепереработка	3.6	3.4	4.0	4.0	3.7	4.7	5.4	5.6	6.5	7.6
	Прочие	10.4	11.7	14.5	16.8	14.6	14.6	14.7	15.2	15.4	15.5
	<b>Итого спрос</b>	<b>173.9</b>	<b>176.7</b>	<b>193.8</b>	<b>201.2</b>	<b>203.1</b>	<b>203.4</b>	<b>208.3</b>	<b>201.4</b>	<b>207.8</b>	<b>197.4</b>
Изменение запасов <sup>5</sup>	-22.4	-12.1	-11.5	-15.5	-10.3	-1.5	-1.8	11.0	-2.5	-11.7	
Средняя цена -US\$ <sup>6</sup>	377	545	529	540	691	846	897	1,143	1,304	1,576	



Платина. Спрос по областям применения: региональное распределение											
	тонны	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Европа	Автокатализаторы: всего	17.4	21.2	33.0	37.6	45.3	52.3	61.0	64.1	63.9	62.8
	утилизация	-0.9	-1.2	-2.2	-2.8	-3.6	-4.6	-5.3	-5.9	-6.7	-7.6
	Химическая пром-ть	2.5	3.1	3.3	3.6	3.3	3.6	3.1	3.1	3.4	3.3
	Электроника	2.2	2.5	2.0	1.2	1.1	1.2	1.2	0.8	0.5	0.5
	Стекольная пром-ть	0.6	0.6	0.3	0.3	0.3	0.2	0.3	0.3	0.5	-0.2
	Инвестиционный спрос	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.1	3.3
	Ювелирная пром-ть	5.8	5.9	5.3	5.0	5.9	6.1	6.1	6.1	6.2	6.1
	Нефтепереработка	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.8	1.1
	Прочие	2.8	3.3	4.8	5.9	5.8	5.9	5.4	5.4	5.7	5.7
<b>Итого</b>	<b>31.1</b>	<b>35.9</b>	<b>47.0</b>	<b>51.3</b>	<b>58.6</b>	<b>65.2</b>	<b>72.3</b>	<b>74.5</b>	<b>80.4</b>	<b>75.0</b>	
Япония	Автокатализаторы: всего	7.8	9.0	10.6	13.4	15.5	19.1	18.7	18.8	19.0	18.5
	утилизация	-1.9	-1.9	-1.7	-1.7	-1.9	-1.7	-1.1	-1.1	-1.1	-1.9
	Химическая пром-ть	0.6	0.6	0.8	0.9	1.2	1.2	1.6	1.6	1.7	1.7
	Электроника	2.3	2.8	2.5	1.8	1.2	1.6	2.0	1.7	1.1	0.9
	Стекольная пром-ть	2.0	2.0	2.6	1.9	2.6	2.8	3.0	3.1	2.6	2.5
	Инвестиционный спрос	3.3	-3.0	1.4	1.2	-0.3	0.4	-0.5	-2.0	-1.9	8.6
	Ювелирная пром-ть	41.1	33.0	23.3	24.3	20.5	17.4	15.9	11.2	5.6	1.7
	Нефтепереработка	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3
	Прочие	1.1	1.1	1.1	1.7	1.2	1.2	1.4	1.3	1.4	1.4
<b>Итого</b>	<b>56.5</b>	<b>43.8</b>	<b>40.8</b>	<b>43.7</b>	<b>40.2</b>	<b>42.2</b>	<b>41.2</b>	<b>34.8</b>	<b>28.6</b>	<b>33.7</b>	
Северная Америка	Автокатализаторы: всего	16.7	19.3	24.7	17.8	27.5	24.9	25.5	22.0	26.4	17.4
	утилизация	-9.8	-10.9	-11.5	-11.9	-13.0	-13.5	-15.7	-17.9	-18.8	-19.0
	Химическая пром-ть	3.0	3.1	3.1	3.1	3.0	2.8	3.1	3.1	3.0	3.0
	Электроника	3.7	4.5	3.7	3.1	2.7	2.8	3.0	2.3	1.7	0.9
	Стекольная пром-ть	0.8	1.6	1.1	0.9	-0.9	-0.3	0.2	0.3	0.8	-0.1
	Инвестиционный спрос	1.9	1.1	1.4	1.3	0.8	0.8	0.8	0.6	0.9	1.2
	Ювелирная пром-ть	10.3	11.8	8.8	9.6	9.6	9.0	8.6	7.6	6.8	6.1
	Нефтепереработка	1.2	1.1	1.2	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.0	0.8
	Прочие	5.9	6.5	7.8	8.2	6.7	6.4	6.8	7.0	6.7	6.7
<b>Итого</b>	<b>33.7</b>	<b>38.1</b>	<b>40.3</b>	<b>33.4</b>	<b>37.6</b>	<b>34.0</b>	<b>33.4</b>	<b>26.1</b>	<b>28.5</b>	<b>17.0</b>	
Китай <sup>9</sup>	Автокатализаторы: всего	0.2	0.3	0.5	1.1	1.9	2.3	3.7	4.8	5.4	5.8
	утилизация	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.3	-0.5
	Химическая пром-ть	0.5	0.6	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	2.0	2.2	1.9
	Электроника	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.8	1.4	0.6	0.9
	Стекольная пром-ть	0.8	1.1	2.0	1.2	0.9	1.8	2.2	1.6	5.6	3.9
	Инвестиционный спрос	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0
	Ювелирная пром-ть	29.4	34.2	40.4	46.0	37.4	31.4	27.1	23.6	24.3	26.4
	Нефтепереработка	0.3	0.5	0.5	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3
	Прочие	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.5	0.6
<b>Итого</b>	<b>32.1</b>	<b>37.5</b>	<b>44.4</b>	<b>49.5</b>	<b>41.4</b>	<b>36.8</b>	<b>34.8</b>	<b>34.0</b>	<b>38.6</b>	<b>39.3</b>	
Другие страны <sup>9</sup>	Автокатализаторы: всего	8.0	9.0	9.6	10.7	11.5	10.0	9.2	11.8	14.2	13.8
	утилизация	-0.5	-0.6	-1.1	-1.2	-1.6	-1.7	-1.9	-1.9	-2.2	-2.3
	Химическая пром-ть	3.4	1.8	1.5	2.2	2.2	2.2	2.0	2.5	2.8	2.5
	Электроника	2.7	3.8	3.3	3.2	2.6	3.1	4.2	5.0	4.0	3.7
	Стекольная пром-ть	2.0	2.6	3.0	3.0	3.6	4.5	5.5	7.3	5.1	6.1
	Инвестиционный спрос	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	0.2
	Ювелирная пром-ть	3.0	3.1	2.8	2.8	4.7	3.3	3.4	2.5	2.3	2.2
	Нефтепереработка	1.4	1.1	1.6	1.8	1.6	2.7	3.4	3.4	4.2	5.1
	Прочие	0.5	0.6	0.6	0.8	0.7	0.9	0.8	1.2	1.1	1.1
<b>Итого</b>	<b>20.5</b>	<b>21.4</b>	<b>21.3</b>	<b>23.3</b>	<b>25.3</b>	<b>25.2</b>	<b>26.6</b>	<b>32.0</b>	<b>31.7</b>	<b>32.4</b>	



Палладий. Предложение и спрос											
	Tonnes	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Предложение <sup>1</sup>	Южная Африка	58.1	57.9	62.5	67.2	72.2	77.1	81.0	86.3	86.0	75.6
	Россия <sup>8</sup>	168.0	161.7	135.0	60.0	91.7	149.3	143.7	121.9	141.2	113.9
	Северная Америка	19.6	19.7	26.5	30.8	29.1	32.2	28.3	30.6	30.8	28.3
	Прочие	5.0	3.3	3.7	5.3	7.6	8.3	8.4	8.4	8.9	9.6
	<b>Итого предложение</b>	<b>250.7</b>	<b>242.6</b>	<b>227.7</b>	<b>163.3</b>	<b>200.6</b>	<b>266.9</b>	<b>261.4</b>	<b>247.2</b>	<b>266.9</b>	<b>227.4</b>
Спрос по областям применения <sup>2</sup>	Автокатализаторы: всего <sup>3</sup>	182.9	175.4	158.3	94.9	107.3	117.9	120.2	124.9	141.3	136.2
	утилизация <sup>4</sup>	-6.1	-7.2	-8.7	-11.5	-12.7	-16.4	-19.4	-25.0	-31.5	-36.2
	Химическая пром-ть	7.5	7.9	7.8	7.9	8.2	9.6	12.9	13.7	11.7	10.8
	Стоматология	34.5	25.5	22.6	24.4	25.7	26.5	25.3	19.3	19.7	19.7
	Электроника	61.9	67.2	20.8	23.6	28.0	28.6	30.2	37.5	38.6	41.1
	Ювелирная пром-ть	7.3	8.0	7.5	8.4	8.1	28.9	44.5	30.9	22.1	26.6
	Инвестиционный спрос <sup>7</sup>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	6.2	6.8	1.5	8.1	12.4
	Прочие <sup>7</sup>	3.4	1.9	2.0	2.8	3.4	2.8	8.2	2.6	2.6	2.5
<b>Итого спрос</b>	<b>291.4</b>	<b>278.7</b>	<b>210.3</b>	<b>150.5</b>	<b>168.9</b>	<b>204.1</b>	<b>228.7</b>	<b>205.4</b>	<b>212.6</b>	<b>213.1</b>	
Изменение запасов <sup>5</sup>	-40.7	-36.1	17.4	12.8	31.7	62.8	32.7	41.8	54.3	14.3	
Средняя цена -US\$ <sup>6</sup>	358	681	603	337	201	230	201	320	355	352	



Палладий. Спрос по областям применения: региональное распределение											
	тонны	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Европа	Автокатализаторы: всего	47.6	59.1	53.8	42.6	37.9	34.4	30.3	27.7	28.6	29.6
	утилизация	-0.3	-0.5	-0.9	-1.4	-2.2	-3.4	-5.1	-7.0	-9.3	-11.3
	Химическая пром-ть	2.0	3.0	2.1	2.2	2.0	2.2	4.8	5.4	3.0	3.1
	Стоматология	5.6	3.1	1.6	1.7	2.2	2.5	2.3	2.3	2.2	2.0
	Электроника	7.9	8.2	1.1	2.6	2.6	3.5	2.5	3.3	5.0	5.1
	Ювелирная пром-ть	1.6	1.4	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.4
	Инвестиционный спрос	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.7	11.5
	Прочие	0.8	0.6	0.6	0.5	0.6	0.8	0.6	0.8	0.6	0.6
	<b>Итого</b>	<b>65.2</b>	<b>74.9</b>	<b>59.4</b>	<b>49.3</b>	<b>44.2</b>	<b>41.1</b>	<b>36.5</b>	<b>33.7</b>	<b>40.0</b>	<b>42.0</b>
Япония	Автокатализаторы: всего	18.7	15.9	15.7	16.2	17.1	19.8	20.5	24.7	25.5	26.4
	утилизация	-1.7	-1.6	-1.2	-1.2	-1.2	-1.2	-1.0	-0.9	-1.1	-2.0
	Химическая пром-ть	0.6	0.6	0.6	0.6	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.6
	Стоматология	16.9	14.6	14.8	15.7	16.0	16.2	14.8	8.4	8.6	8.6
	Электроника	30.5	30.8	8.1	4.4	7.0	7.3	8.2	8.6	8.4	7.8
	Ювелирная пром-ть	3.3	4.7	4.4	5.1	5.0	4.8	4.5	4.0	2.9	2.3
	Инвестиционный спрос	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Прочие	0.3	0.5	0.3	0.3	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	<b>Итого</b>	<b>68.6</b>	<b>65.5</b>	<b>42.7</b>	<b>41.1</b>	<b>44.9</b>	<b>48.0</b>	<b>48.1</b>	<b>45.9</b>	<b>45.4</b>	<b>44.0</b>
Северная Америка	Автокатализаторы: всего	108.5	87.2	73.9	19.9	37.5	44.9	44.5	44.9	52.7	41.8
	утилизация	-3.9	-4.8	-6.3	-8.1	-8.4	-10.7	-12.1	-15.5	-18.3	-19.4
	Химическая пром-ть	2.4	2.0	2.3	2.3	2.2	2.6	2.6	2.5	2.3	1.7
	Стоматология	10.9	7.2	5.9	6.7	7.0	7.3	7.7	8.1	8.2	8.4
	Электроника	12.6	15.1	7.7	6.5	6.7	5.8	6.1	5.9	4.4	4.8
	Ювелирная пром-ть	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.6	1.2	1.7	1.9
	Инвестиционный спрос	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	6.2	6.8	1.5	-0.6	0.9
	Прочие	1.6	0.2	0.5	1.4	2.0	0.9	6.7	0.9	0.9	0.8
	<b>Итого</b>	<b>132.4</b>	<b>107.2</b>	<b>84.3</b>	<b>29.0</b>	<b>48.2</b>	<b>57.3</b>	<b>62.9</b>	<b>48.6</b>	<b>51.3</b>	<b>40.9</b>
Китай <sup>9</sup>	Автокатализаторы: всего	0.0	0.4	1.2	1.7	2.8	3.3	5.3	6.9	10.1	12.0
	утилизация	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.6	-0.9
	Химическая пром-ть	0.9	0.9	0.9	1.2	1.3	1.6	1.7	2.0	2.5	1.7
	Стоматология	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	Электроника	4.7	5.5	3.1	2.3	7.5	8.6	8.6	9.8	10.1	11.3
	Ювелирная пром-ть	1.2	0.6	0.8	0.9	0.8	21.8	37.4	23.7	15.5	20.2
	Инвестиционный спрос	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Прочие	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2	0.3	0.3	0.3
	<b>Итого</b>	<b>7.0</b>	<b>7.6</b>	<b>6.2</b>	<b>6.3</b>	<b>12.8</b>	<b>35.8</b>	<b>53.4</b>	<b>42.9</b>	<b>38.1</b>	<b>44.8</b>
Другие страны <sup>9</sup>	Автокатализаторы: всего	8.1	12.8	13.7	14.5	12.0	15.5	19.6	21.6	24.4	26.4
	утилизация	-0.2	-0.3	-0.3	-0.8	-0.9	-1.1	-1.2	-1.6	-2.2	-2.6
	Химическая пром-ть	1.6	1.4	1.9	1.6	1.9	2.4	3.0	3.0	3.1	3.7
	Стоматология	1.1	0.6	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.5	0.5
	Электроника	6.2	7.6	0.8	7.8	4.2	3.4	4.8	9.9	10.7	12.1
	Ювелирная пром-ть	0.9	1.0	0.9	1.0	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8	0.8
	Инвестиционный спрос	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Прочие	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.4	0.3	0.5	0.5
	<b>Итого</b>	<b>18.2</b>	<b>23.5</b>	<b>17.7</b>	<b>24.8</b>	<b>18.8</b>	<b>21.9</b>	<b>27.8</b>	<b>34.3</b>	<b>37.8</b>	<b>41.4</b>

UIM

Родий. Предложение и спрос											
	Tonnes	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Предложение <sup>1</sup>	Южная Африка	12.8	14.2	14.1	15.2	16.9	18.3	19.5	20.7	21.6	17.8
	Россия <sup>8</sup>	2.0	9.0	3.9	2.8	4.4	3.1	2.8	3.1	2.8	2.6
	Северная Америка	0.6	0.5	0.7	0.8	0.8	0.5	0.6	0.5	0.6	0.6
	Прочие	0.2	0.1	0.1	0.3	0.4	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6
	<b>Total Supply</b>	<b>15.6</b>	<b>23.8</b>	<b>18.8</b>	<b>19.1</b>	<b>22.5</b>	<b>22.4</b>	<b>23.5</b>	<b>24.9</b>	<b>25.6</b>	<b>21.6</b>
Спрос по областям применения <sup>2</sup>	Автокатализаторы: всего <sup>3</sup>	15.8	24.7	17.6	18.6	20.5	23.6	25.8	26.8	27.6	23.6
	утилизация <sup>4</sup>	-2.0	-2.4	-2.8	-3.1	-3.8	-4.3	-4.3	-5.3	-6.0	-6.4
	Химическая пром-ть	1.0	1.2	1.4	1.2	1.2	1.3	1.5	1.5	2.0	2.1
	Электроника	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.1	0.1
	Стекольная пром-ть	1.1	1.3	1.3	1.2	0.8	1.4	1.8	2.0	1.8	1.2
	Прочие <sup>7</sup>	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.6	0.7	0.7	0.8
	<b>Итого спрос</b>	<b>16.4</b>	<b>25.3</b>	<b>18.0</b>	<b>18.4</b>	<b>19.3</b>	<b>22.7</b>	<b>25.7</b>	<b>26.0</b>	<b>26.2</b>	<b>21.4</b>
	Изменение запасов <sup>5</sup>	-0.8	-1.5	0.8	0.7	3.2	-0.3	-2.2	-1.1	-0.6	0.2
	Средняя цена -US\$ <sup>6</sup>	907	1,998	1,604	838	530	986	2,056	4,552	6,191	6,564



### Примечания к таблицам

<sup>1</sup> Данные по **предложению** включают объем продаж добывающими компаниями первичных МПГ. Дополнительно мы также включаем в данные по предложению металл, который как мы полагаем, не поступил на рынок в предшествующие периоды (в основном металл из российских государственных запасов).

<sup>2</sup> За исключением сектора автокатализаторов **спрос** выражается нетто-показателями, т.е. спрос в каждом секторе равен суммарным закупкам потребляющей промышленности за вычетом продаж металла обратно на рынок. Таким образом, суммарные показатели за год отражают количество первичного металла, приобретенного конечными потребителями за отчетный год.

<sup>3</sup> Общий **спрос для автокатализаторов** включает закупки МПГ автомобильной промышленностью для производства каталитических конвертеров и относится к тому региону, где осуществляется производство автомобилей.

<sup>4</sup> **Утилизация автокатализаторов** – это утилизация МПГ из отработанных каталитических конвертеров – относится к тому региону, где осуществляется утилизация и вычитается из показателя спроса.

<sup>5</sup> **Изменение запасов** за определенный год отражает изменения складских запасов производителей, дилеров, банков и депозитарных учреждений, за исключением запасов первичных производителей и конечных потребителей. Положительный показатель (или профицит) означает рост складских запасов, а отрицательный (дефицит) – сокращение запасов на рынке.

<sup>6</sup> **Средние цены** на платину и палладий – это среднеарифметическое всех ежедневных фиксингов за определенный год. Средние цены на родий рассчитываются исходя из базовых цен Джонсон Матти.

### Изменения в таблицах

<sup>7</sup> В категорию инвестиционного спроса на платину включены данные, ранее разделявшиеся на спрос на **мини-слитки** и **крупные слитки**. Эта категория в настоящее время включает в себя долгосрочные вклады в монеты и инвестиционные слитки весом до 1кг, инвестиции, аккумулированные на целевых счетах для подписчиков накопительных фондов, а также металл, принадлежащий ETF. Показатель инвестиционного спроса на палладий, который ранее включался в аккумулированный показатель спроса в прочих областях применения, теперь выделен в отдельную графу.

<sup>8</sup> Данные по **предложению из России** до 2006г – это показатели нетто-спроса в России и странах бывшего СССР. С 2006г и далее, данные по предложению из России включают суммарный объем МПГ, отгруженный во все регионы мира, включая Россию и стран бывшего СССР. Начиная с 2006г данные по спросу в России и бывшем СССР включаются в показатели региона «Прочие».

<sup>9</sup> Спрос на платину и палладий в **Китае** был выделен из графы «Прочие» за весь период с 1998 по 2008гг.

Подготовлено к публикации московским представительством «Джонсон Матти»



**Johnson Matthey**

Россия, 109012, Москва, ул. Ильинка, д. 3/8, стр.5, офис 301  
т. (495) 921-21-00 факс (495) 921-21-13

[www.platinum.matthey.com](http://www.platinum.matthey.com)