

Объединение независимых экспертов в области минеральных ресурсов,
металлургии и химической промышленности



Обзор рынка мишеней для распыления в России и мире

Москва
июнь, 2025

Демонстрационная версия

С условиями приобретения полной версии отчета можно ознакомиться на странице сайта по адресу: <https://www.infomine.ru/research/32/705>

Общее количество страниц: 118 стр.

Стоимость отчета – 96 000 рублей

Стоимость отчета различных комплектаций поставки:

- 1. Базовая** - файл формата PDF - 96 тыс.рублей
- 2. Расширенная** - файлы формата PDF + Word - 102 тыс.рублей
- 3. Пользовательская** - файлы формата PDF + Word + Excel - 108 тыс.рублей
- 4. Представительская** - файлы формата PDF + Word + Excel + 2 экз. печатной версии подписанных, прошитых, с подписью генерального директора и скрепленных печатью компании - 113 тыс.рублей
- 5. Максимальная** - файлы формата PDF + Word + Excel + 2 экз. печатной версии подписанных, прошитых, с подписью генерального директора и скрепленных печатью компании + презентация, изготовленная на основании данных отчета в .ppt - 133 тыс.рублей

Этот отчет был подготовлен экспертами «ИГ «Инфомайн» исключительно в целях информации. Содержащаяся в настоящем отчете информация была получена из источников, которые, по мнению экспертов Инфомайн, являются надежными, однако Инфомайн не гарантирует точности и полноты информации для любых целей. Инфомайн приложил все возможные усилия, чтобы проверить достоверность имеющихся сведений, показателей и информации, содержащихся в исследовании, однако клиенту следует учитывать наличие неустраняемых сложностей в процессе получения информации, зачастую касающейся непрозрачных и закрытых коммерческих операций на рынке. Исследование может содержать данные и информацию, которые основаны на различных предположениях, некоторые из которых могут быть неточными или неполными в силу наличия изменяющихся и неопределенных событий и факторов. Кроме того, в ряде случаев из-за погрешности при округлении, различий в определениях, терминах и их толкованиях, а также использования большого числа источников, данные могут показаться противоречивыми. Инфомайн предпринял все меры для того, чтобы не допустить очевидных несоответствий, но некоторые из них могут сохраняться.

Информация, представленная в этом отчете, не должна быть истолкована, прямо или косвенно, как информация, содержащая рекомендации по инвестициям. Все мнения и оценки, содержащиеся в настоящем материале, отражают мнение авторов на день публикации и подлежат изменению без предупреждения. Инфомайн не проводит какую-либо последующую работу по обновлению, дополнению и изменению содержания исследования и проверке точности данных, содержащихся в нем. Инфомайн не несет ответственность за какие-либо убытки или ущерб, возникшие в результате использования любой третьей стороной информации, содержащейся в настоящем отчете, включая опубликованные мнения или заключения, а также последствия, вызванные неполнотой представленной информации.

Этот документ или любая его часть не может распространяться без письменного разрешения Инфомайн либо тиражироваться любыми способами. Заказчик имеет право проводить аудит (экспертизу) исследований рынков, полученных от Исполнителя только в компаниях, имеющих членство ассоциации промышленных маркетологов ПРОММАР (<http://www.prommar.ru>) или силами экспертно-сертификационного совета ассоциации ПРОММАР. В других случаях отправка исследований на аудит или экспертизу третьим лицам считается нарушением авторских прав.

СОДЕРЖАНИЕ

Аннотация	7
Введение.....	9
1. Краткая характеристика мирового рынка мишеней для распыления	11
2. Производство мишеней для распыления в РФ в 2019-2024 гг.	18
2.1. Краткое описание технологии производства мишеней для распыления ..	18
2.2. Предприятия-производители мишеней для распыления в РФ	20
АО «Полема» (Тула)	22
ООО «Гирмет» (Москва)	29
АО «Екатеринбургский завод по обработке цветных металлов» (Свердловская обл.)	34
ООО «ГК «СпецМеталлМастер» (Москва)	37
ООО «КТМ» (Москва)	39
3. Экспорт-импорт мишеней для распыления РФ в 2019-2024 гг.	40
3.1. Экспорт мишеней для распыления РФ в 2019-2024 гг.	41
3.2. Импорт мишеней для распыления РФ в 2019-2024 гг.	52
Импорт распылительных мишеней для строительного стекла	54
Импорт распылительных мишеней для электроники	65
Импорт распылительных мишеней для режущих инструментов	70
Импорт распылительных мишеней для солнечных батарей	73
4. Анализ цен на мишени для распыления РФ в 2019-2024 гг.	75
5. Потребление мишеней для распыления РФ в 2019-2024 г.	79
5.1. Баланс производства-потребления мишеней для распыления РФ в 2019- 2024 гг.	80
5.2. Основные предприятия-потребители мишеней для распыления РФ	82
Распылительные мишени для строительного стекла	82
ООО «Ларта Гласс Рязань»	84
АО «Салаватстекло» (Башкортостан)	85
ООО «Клинский стекольный завод» (ранее «Эй Джи Си Флэт Гласс Клин»)	87
Распылительные мишени для электроники	89
АО «Микрон» (Зеленоград)	89
ООО «Артек Электроникс» (Троицк)	91
ООО «Крокус Нанозлектроника» (Москва)	94
Институт нанотехнологий микроэлектроники РАН (Москва)	95
АО «ФНПЦ ПО «Старт им. М. В. Проценко» (Пензенская обл.)	96
ООО «НПО «КИС» (Москва)	97
Распылительные мишени для режущего инструмента	98
АО «Кировградский завод твердых сплавов» (Свердловская обл.)	99
Группа «Технополис» (Москва)	101

ООО «СКИФ-М» (Белгород).....	101
АО «Росмарк-Сталь» (Санкт-Петербург)	102
<i>Распылительные мишени для солнечных батарей</i>	<i>104</i>
ООО «Хевел» (Респ. Чувашия)	104
6. Прогноз рынка мишеней для распыления РФ на 2025-2030 гг.	106
Приложение 1. Основные действующие патенты РФ на изобретения по распыляемым мишеням	108
Приложение 2. Тендеры на мишени для напыления в 2016-2024 гг.	112
Приложение 3. Контактная информация основных российских производителей мишеней для распыления.....	117
Приложение 4: Контактная информация основных российских потребителей мишеней для распыления.....	118

Список таблиц

- Таблица 1: Характеристики мишеней для распыления производства АО «Полема»
- Таблица 2: Финансовые показатели АО «Полема» (Тула) в 2019-2024 гг., млн руб.
- Таблица 3: Характеристики металлических мишеней для магнетронного распыления производства ООО «Гирмет»
- Таблица 4: Характеристики мишеней из сплавов для магнетронного распыления производства ООО «Гирмет»
- Таблица 5: Характеристики мишеней для магнетронного распыления из химических соединений производства ООО «Гирмет»
- Таблица 6: Финансовые показатели ООО «Гирмет» (Москва) в 2019-2024 гг., млн руб.
- Таблица 7: Финансовые показатели АО «ЕЗ ОЦМ» (Екатеринбургская обл.) в 2019-2024 гг., млн руб.
- Таблица 8: Финансовые показатели ГК «СММ» (Москва) в 2019-2024 гг., млн руб.
- Таблица 9: Финансовые показатели ООО «КТМ» (Москва) в 2019-2024 гг., млн руб.
- Таблица 10: Сводные данные по экспорту мишеней для распыления в 2019-2024 гг., тонн, тыс. \$, \$/кг
- Таблица 11: Импорт мишеней для распыления по областям применения в 2019-2024 гг., тонн, млн \$
- Таблица 12: Основные импортёры и поставщики распылительных мишеней для строительного стекла в 2019-2024 гг., тонн, тыс. \$, \$/кг
- Таблица 13: Импорт распылительных мишеней для строительного стекла по основным импортёрам в 2023 и 2024 гг. по месяцам, кг
- Таблица 14: Основные импортёры и поставщики распылительных мишеней для электроники в 2019-2024 гг., кг, тыс. \$, \$/кг
- Таблица 15: Основные импортёры и поставщики мишеней для напыления на инструменты в 2019-2024 гг., кг, тыс. \$, \$/кг
- Таблица 16: Основные импортёры и поставщики распылительных мишеней для солнечных батарей в 2019-2024 гг., кг, тыс. \$, \$/кг
- Таблица 17: Отраслевая структура потребления распылительных мишеней в РФ в 2019-2024 гг.
- Таблица 18: Баланс производства-потребления мишеней для распыления РФ в 2019-2024 гг., тонн
- Таблица 19: Параметры листового стекла с магнетронным напылением марки Phoenix
- Таблица 20: Прогноз производства и потребления мишеней для распыления в РФ на 2025-2030 гг., тонн

Список рисунков

- Рисунок 1: Области применения мишеней для распыления
- Рисунок 2: Схема основных способов получения плёнок и покрытий в рамках метода физической осаждения (Physical Vapor Deposition)
- Рисунок 3: Структура производства мишеней для распыления основными производителями в РФ в 2019-2024 гг., %
- Рисунок 4: Динамика экспорта и импорта мишеней для распыления РФ в натуральном выражении в 2019-2024 гг., тонн
- Рисунок 5: Динамика экспорта и импорта мишеней для распыления РФ в стоимостном выражении в 2019-2024 гг., млн \$
- Рисунок 6: Товарная структура экспорта мишеней для распыления в 2019-2024 гг., %
- Рисунок 7: Структура экспорта российских мишеней для распыления по странам в 2019-2023 гг., %
- Рисунок 8: Динамика экспорта распылительных мишеней по месяцам в 2023 и 2024 гг., кг
- Рисунок 9: Структура импорта мишеней для распыления по областям применения в 2019-2024 гг., %
- Рисунок 10: Географическая структура импортных поставок распылительных мишеней для строительного стекла в 2019-2024 гг., %
- Рисунок 11: Динамика средних годовых экспортных и импортных цен на распылительные мишени в 2019-2024 гг., \$/кг
- Рисунок 12: Средние импортные цены на распылительные мишени для строительного стекла в 2023-2024 гг., \$/кг
- Рисунок 13: Средние импортные цены на распылительные мишени для электроники в 2023-2024 гг., \$/кг
- Рисунок 14: Средние импортные цены на распылительные мишени для электроники в 2023-2024 гг., \$/кг
- Рисунок 15. Динамика производства, экспорта, импорта и «кажущегося» потребления мишеней для распыления РФ в 2019-2024 гг., тонн
- Рисунок 16: Производство листового стекла в РФ в 2019-2024 гг., млн м²

Аннотация

Настоящий обзор является 1-м изданием исследования российского рынка мишеней для распыления.

Цель исследования – анализ российского рынка мишеней для распыления.

Мониторинг данного рынка ведется с 2019 г.

Объектом исследования являются мишеней для распыления, в частности, из хрома, титана, серебра, золота, сплавов алюминий-кремний и др.

Хронологические рамки исследования: 2019-2024 гг., прогноз – 2025-2030 гг.

География исследования: Российская Федерация – комплексный подробный анализ, мир – общий ретроспективный анализ рынка.

В качестве **источников информации** использовались данные статистических комитетов стран ЕАЭС (в том числе Росстата, Национального статистического комитета Республики Беларусь, Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан); международные базы данных ООН (UNdata), World Bank, Eurostat; данные международной и европейской торговли (UN Comtrade, Trade Map); Федеральной таможенной службы РФ (до 2022 г.); Единой информационной системы в сфере закупок; статистики железнодорожных перевозок; базы СБИС; зарубежных специализированных компаний; годовых и квартальных отчетов эмитентов ценных бумаг; отраслевой и региональной прессы, материалов конференций, интернет-сайтов предприятий-производителей и потребителей исследуемой продукции; научно-технической литературы (elibrary и др.), база патентов ФИПС; база данных «Инфомайн» и т.д.

Отчет состоит из **6** глав, содержит **118** страниц, в том числе **20** таблиц, **16** рисунков и **4** приложения.

Первая глава отчета посвящена характеристике мирового рынка мишеней для распыления. Рассмотрены основные методы распыления мишеней, а также даны оценки иностранных специалистов о состоянии основных сегментов мирового рынка и ведущих игроках.

Во второй главе отчета дано краткое описание технологии производства мишеней для распыления, объем их производства в РФ в 2019-2024 гг. и характеристика основных производителей.

В третьей главе отчета рассматриваются российские внешнеторговые операции с мишенями для распыления в 2019-2024 гг., в том числе импортные поставки в разрезе по областям применения.

В **четвёртой главе** отчета проанализированы экспортные и импортные цены на основные виды мишеней для распыления в 2019-2024 гг.

В **пятой главе** отчета оценена отраслевая структура потребления распылительных мишеней, представлен баланс производства-потребления мишеней для распыления в РФ в 2019-2024 гг. и описание предприятий-потребителей.

В **шестой главе** отчета дан прогноз производства и потребления мишеней для распыления в РФ на 2025-2030 гг.

В **приложениях** к отчету приведены сведения о действующих патентах РФ на изобретения в области мишеней для напыления, открытых тендерах, а также контактные данные крупнейших российских производителей и потребителей мишеней для распыления.

Особенностью отчёта является анализ динамики российских экспортно-импортных поставок мишеней для распыления в 2019-2024 гг., а также обобщение цен на них.

Целевая аудитория исследования:

- участники рынка мишеней для распыления – производители, потребители, оптовики, ремонтники оборудования, сервисные компании в области инжиниринга, проектирования объектов нанесения специальных плёнок и покрытий методами физического осаждения из газовой фазы, патентные поверенные;
- потенциальные инвесторы;
- студенты и аспиранты, изучающие физико-химические, технологические и инженерные вопросы нанесения специальных плёнок и покрытий.

Предлагаемое исследование претендует на роль **справочного пособия** для служб маркетинга и специалистов, принимающих управленческие решения, работающих на рынке нанесения специальных плёнок и покрытий.

Введение

Получение твёрдых плёнок и покрытий методами распыления мишеней нашли широкое применение во многих отраслях народного хозяйства. Отметим наиболее значимые:

- **Машиностроение.** Детали машин и механизмов, в частности, износостойкие и коррозионностойкие покрытия в наземной и морской технике, авиации, двигателях космических аппаратов, например, лопатки турбин с покрытиями из нитрида титана.
- **Строительство.** В первую очередь энергосберегающие и функциональные покрытия на листовом стекле.
- **Электроника.** Нанесение полупроводниковых, проводящих и других слоёв в интегральных схемах, в сенсорных экранах, датчиках, фотодиодах и многих других устройствах.
- **Режущие инструменты** широкой номенклатуры, в частности, свёрла, резцы, фрезы.
- **Энергетика.** Функциональные слои в солнечных элементах, тонкоплёночные металл-ионные аккумуляторы, сверхпроводящие электропровода, оболочки ТВЭЛов ядерных реакторов и т.п.
- **Медицина.** Зубные коронки, протезы, хирургический инструмент и др.
- **Бытовые изделия.** Гигиенические и дизайнерские покрытия столовой и кухонной посуды, сосудов для напитков, декор интерьеров личных апартаментов и мест общего пользования, металлические лезвия для бритья лица и пр.
- **Изделия военной техники,** которые во многих деталях совпадают с гражданскими аналогами.

Под конкретные практические задачи применяются различные распылительные системы, основанные, в сущности, на переносе вещества исходных мишеней в среде инертных газов (аргон, иногда азот при золоте и платиноидах) за счёт абляции мишени, в ряде случаев с участием химического взаимодействия с добавками активных газов, например, кислорода, галогенов и их производных.

«Инфомайн» ведёт наблюдения рынка мишеней для распылительных технологий с 2019 г. в рамках международной классификации методов, таких как:

- Magnetron Sputtering (5-7 разновидностей, в том числе радиочастотных, импульсных, реактивных);
- Thermal Evaporation Technologies;
- Electronic Beam Deposition (EBD);
- Ion Beam Deposition (Ion Beam Assisted Deposition);
- Laser Deposition (ablation, evaporation, etc.).

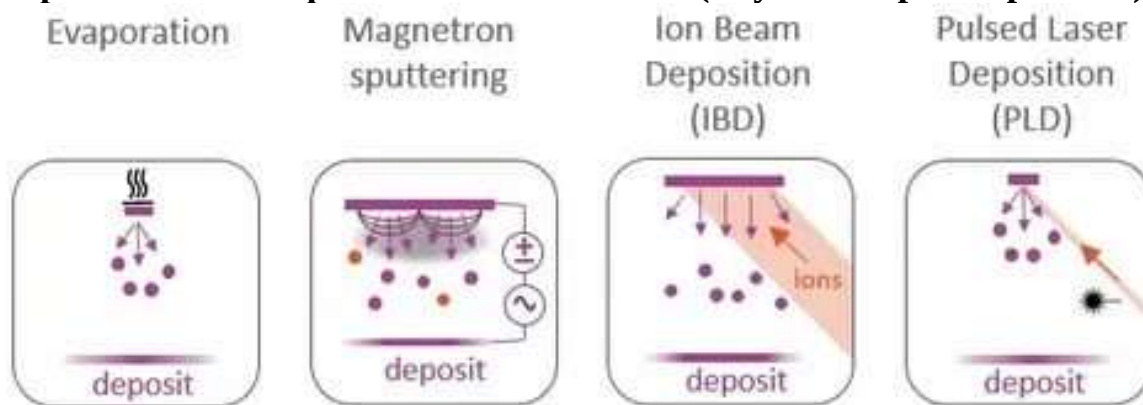
Однако в данном обзоре ни особенности методов, ни оборудование для практической реализации рассматриваться не будут. Целью работы является обобщение сведений о производстве и импорте мишеней в 2019-2024 гг., а также прогноз на 2025-2030 гг. производства и потребления распылительных мишеней в РФ.

Выражения «мишени для распыления», «распылительные мишени», «мишени для напыления» «распыляемые металлические мишени» используются как синонимы.

металлов до золота, чистотой от 95% до 99,9999%, поэтому стоимость мишеней для распыления варьируется от 2 тыс. до 10 млн руб./кг.

На практике сложилось 4 основных метода распыления мишеней: термический, магнетронный, ионно-лучевой, лазерный (рисунок 2).

Рисунок 2: Схема основных способов получения плёнок и покрытий в рамках метода физической осаждения (Physical Vapor Deposition)



Примечание: альтернативным методом является химическое осаждение из газовой фазы (Chemical vapor deposition CVD), в том числе усиленное плазмой (plasma enhanced CVD – PECVD) или же активированное лазером (Laser activated CVD, direct laser writing)
 Источник: <https://polygonphysics.com/applications/ion-beam-sputter-deposition/>

По данным Straits Research (США), термическое испарение доминирует среди других методов физического осаждения из газовой фазы; ожидается рост этого сектора на 4% в год до 13,8 млн \$ к 2030 году. В мире главными игроками являются компании Oerlikon Group (Лихтенштейн), IHI Corporation (Япония), Silfex Inc. (США), Impact Coatings AB (Швеция), Singulus Technologies AG (Германия), Applied Materials, Inc. (США), ULVAC Inc. (США), Veeco Instruments Inc. (США), Buhler AG (Швейцария), Semicore Equipment, Inc. (США), Platin AG (Швейцария) и Kurt J. Lesker (США).

Для **термического осаждения** требуется тепло. В камере высокого вакуума источник тепла воздействует на твёрдый материал, создавая давление пара. Исходный материал обычно находится в нижней части камеры, а приспособления удерживают подложку в перевернутом положении в верхней части. Благодаря вакуумной среде даже при сравнительно низком давлении пара образуется паровое облако. Как только это происходит, поток пара, состоящий из испарившихся частиц, проходит через камеру и оседает на поверхности подложки в виде тонкой плёнки.

Процесс резистивного испарения (PVD) – один из самых простых и эффективных форм физического осаждения из газовой фазы. Этот распространённый метод позволяет создавать тонкие плёнки и покрытия как из металлов, так и из неметаллов, таких как оксиды и нитриды. По сравнению с процессом магнетронного, ионно-лучевого или лазерного распыления термический метод PVD обеспечивает более высокую скорость осаждения и

более толстые покрытия, позволяет быстро испарять плёнки и хорошо подходит для областей применения, в которых используются электрические контакты.

Качество тонкой плёнки зависит от нескольких факторов, в том числе от давления в вакуумной камере, молекулярной массы и скорости испарения исходного материала, а также от скорости вращения держателя подложки. Более высокая степень вакуума обеспечивает молекулам исходного материала более длинный путь свободного движения и уменьшает количество примесей в плёнке. Напротив, шероховатая поверхность подложки может привести к неравномерному осаждению. Метод термического испарения может быть менее эффективен для материалов с очень высокой температурой плавления.

Промышленные системы осаждения методом термического испарения должны работать в определённых условиях, чтобы обеспечить чистоту плёнки. Существует два основных вида термического испарения:

1. испарение с помощью нити накала;
2. электронно-лучевое (E-Beam) испарение.

Первый метод включает в себя резистивные испарительные нити, также известные как «лодочки». По сути, это тонкие листы металла, часто вольфрама, которые служат источником испарения и удерживают исходный материал в углублениях подходящего размера. Испарение с помощью нитей сравнительно безопасно благодаря низкому напряжению. Однако этот метод требует очень высоких токов.

В других системах термического испарения используется метод электронно-лучевого испарения с более высокой плотностью мощности. Этот метод предполагает использование высокого напряжения (обычно более 10 тыс. вольт) и требует специальных мер безопасности. Источником энергии является «пушка» с электронным лучом, которая ускоряет электроны с помощью высокого напряжения и направляет их в виде целевого луча. Электронный луч попадает в тигель, в котором находится исходный материал. Во многих системах есть несколько тиглей, в которых одновременно находится несколько источников материала, что позволяет осуществлять непрерывное совместное осаждение и многослойное покрытие.

Для контроля скорости испарения и скорости осаждения при термическом испарении в большинстве систем термического испарения используются кварцевые кристаллические датчики (QCM) для измерения и регулирования толщины осаждённой плёнки. В системах термического испарения также могут использоваться различные программные или аппаратные конфигурации для управления скоростью испарения и свойствами плёнки.

В методе термического испарения применяются как специально подготовленные твёрдые мишени, так и для примитивных применений – крупка, прутки, обрезки, а также любое неупорядоченное твёрдофазное сырьё.

Магнетронное распыление является другим популярным методом нанесения плёнок и покрытий. Метод основан на катодном распылении твёрдой мишени ионами рабочего газа, например, аргона или азота. Разряд в магнетронной распылительной системе горит в неоднородных скрещенных

электрических и магнитных полях, локализованных у поверхности распыляемой мишени. Для эффективного горения разряда необходимо создавать магнитное поле величиной от 0,03 до 0,1 Тл. Толщина покрытий может быть от нескольких нанометров до нескольких десятков микрон. Для напыления легированных слоев используют либо катоды, допированные необходимым элементом, либо составные катоды.

Магнетронное распыление широко используется в промышленности. Примерами являются прозрачные проводящие электродные покрытия для создания приборных структур фотоприемников (солнечных элементов, фотодиодов, детекторов), а также прочих оптоэлектронных устройств.

Сложилась следующая сегментация рынка по разновидностям технологии: 1) DC Magnetron Sputtering; 2) RF Magnetron Sputtering; 3) Pulsed Magnetron Sputtering; 4) High-Rate Magnetron Sputtering; 5) Reactive Magnetron Sputtering.

По данным **Research and Markets** (США), мировой рынок систем магнетронного распыления в 2021 г. оценивался в 2,51 млрд \$ и, как ожидается, достигнет более 4,06 млрд \$ в 2030 г., увеличиваясь в среднем на 6,5% в год в течение прогнозируемого периода. Большое количество областей применения распыления в сегменте электроники, таких как диэлектрические затворы, печатные платы, датчики, устройства поверхностных акустических волн и спектроскопия, лазерные линзы, антибликовые покрытия и т. д., а также в сегменте оптики, способствует тому, что электроника и оптика будут занимать основную долю рынка в течение прогнозируемого периода. Кроме того, системы магнетронного распыления широко используются в автомобильной и машиностроительной, биомедицинской и металлургической отраслях. В биомедицинской отрасли магнетронная технология применяется, в частности, для изготовления ангиопластических устройств, радиационных капсул, зубных имплантатов и т. д. Кроме того, в автомобильной и машиностроительной отраслях магнетронное распыление используется для нанесения на металлы тонких плёнок для повышения их эффективности. Основными мировыми игроками являются компании: Buhler AG, Denton Vacuum, Torr International Inc., Moorfield Nanotechnology Limited, Angstrom Engineering Inc., ULVAC Inc., Prevac SP. Z O.O., PVD Products Inc., AJA International Inc., Semicore Equipment Inc.

По данным портала Google. Patents, по теме магнетронного распыления во всём мире имеется более 100 тыс. документов. Лидерами по количеству патентов в этой области являются следующие компании:

- Applied Materials, Inc. – 3,1%;
- Ningbo Institute of Materials Technology and Engineering, Chinese Academy of Sciences – 1,4%;
- Applied Materials, Encoded – 0,9%;
- Varian Associates, Inc. – 0,9%;
- Vac-Tec Systems, Inc. – 0,9%;
- Materials Research Corporation – 0,8%.