

Оборудование ASCO PICOSUN™ для исследований

Универсальные и модульные инструменты ASCO для проведения НИОКР



Picosun

Технология ACO Picosun приближает будущее

ACO – технология для производств будущего.

Технология атомно-слоевого осаждения (ACO) является наиболее продвинутой технологией современности для получения тонких пленочных покрытий и обработки поверхностей. С помощью ACO возможно наносить сверхтонкие пленки различных материалов - оксиды, нитриды, сульфиды, фториды, металлы, даже полимеры – практически на любые виды поверхностей со сверхвысокой точностью и контролем воспроизводимости толщины, однородности, элементного состава и конформности. Пленки ACO не имеют микроотверстий, трещин и дефектов. Процесс ACO происходит в вакууме при относительно низких температурах, позволяя использовать его также для чувствительных поверхностей.

Технология ACO широко используется в современной индустрии производства полупроводников. Функциональные слои материалов, полученные с помощью ACO, позволяют непрерывно уменьшать размеры компонентов интегральных схем (ИС) для более быстрых и надежных вычислений, мобильных коммуникаций, а также для передачи данных и их хранения.

Технология ACO используется в наиболее продвинутых современных устройствах.

«Умные» дома и предприятия, более безопасные автомобили и другие средства транспортировки, более быстрая и легкая медицинская диагностика, носимые устройства мониторинга здоровья реализованы с помощью микроминиатюрных сенсоров. ACO является ключевой технологией при рентабельном производстве подобных устройств. Излучение энергоэффективных светодиодов становится ярче при увеличении срока службы с помощью ACO, а также с помощью ACO возможно прецизионно наносить различные оптические слои для специализированных применений. В медицине безопасность пациентов и продолжительность службы хирургических имплантов увеличиваются при использовании биосовместимых ACO покрытий. Разрабатываются новейшие методы целевой доставки лекарств с использованием порошковых материалов, функционализированных с помощью ACO.

ACO обеспечивает экологически устойчивое будущее.

Пленки ACO обеспечивают улучшенную производительность солнечных панелей и топливных ячеек. Современные батареи с высокой плотностью энергии и устройства накопления энергии имеют в своем составе сверхтонкие пленки ACO. Порошкообразные носители, активированные с помощью пленок ACO, демонстрируют потенциал для создания рентабельных и экологически чистых катализаторов. Ценные предметы, такие как ювелирные украшения из благородных металлов и коллекционные монеты, могут быть защищены от старения, потемнения и изменения цвета с помощью ACO. В индустриях производства часов и ювелирных изделий ACO используется для получения ярких и цветных пленок с сочными металлическими оттенками, что позволяет получить изделия с совершенно новым наглядным видом с отсутствием токсичности и без аллергии.



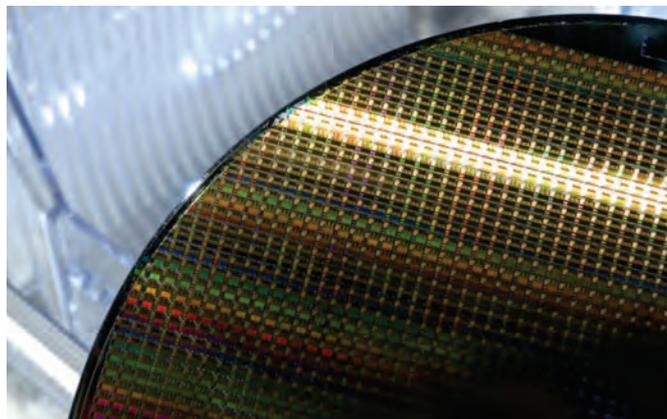
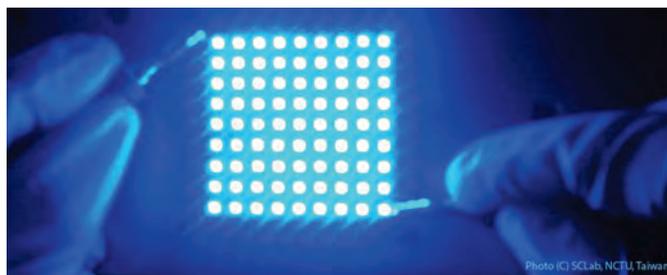
Picosun предлагает решения ACO отлично зарекомендовавшие себя в производстве.

Сегодня многие крупнейшие производители изделий микроэлектроники и ИС выбрали решения ACO Picosun для производства своих самых современных устройств. Вне индустрии ИС наша промышленная технология ACO была выбрана предприятиями, занимающимися производством монет, изготовлением часов, медицинских имплантов, энергетических и твердотельных устройств освещения.

Мы поставляем нашим клиентам готовые решения «под ключ» с послепродажной расширенной поддержкой. Оборудование ACO PICOSUN™ представляет собой высочайшее качество производства и конструирования. Каждый компонент и элемент аккуратно отобран, протестирован и оптимизирован для бесперебойной работы при постоянной эксплуатации. Чистота и качество наших процессов ACO является самыми переловыми в мире. Также принимая во внимание высочайшую производительность, надежность, легкость в эксплуатации и низкую стоимость владения, системы ACO PICOSUN™ являются наилучшим выбором для всех развивающихся производств.

Технология ACO Picosun приносит беспрецедентное конкурентное преимущество для ваших изделий с атомно-слоевой точностью!

Мы в Picosun отличаемся от других производителей оборудования в виду нашего уникального опыта в данной области, который восходит к изобретению самой технологии ACO. Наша исключительная ориентированность на ACO позволяет нам наиболее исчерпывающе выполнить требования заказчика при создании оптимального решения даже в случае самых трудных процессов и производств. Наши технологии ACO позволяют реализовать самые передовые инновации и предлагают революционные пути по улучшению производительности, качества и производства существующих продуктов. Решения ACO Picosun способствуют развитию вашей индустрии гигантскими шагами, реализуемые с атомно-слоевой точностью!



Оборудование ACO PICOSUN™ R-серии

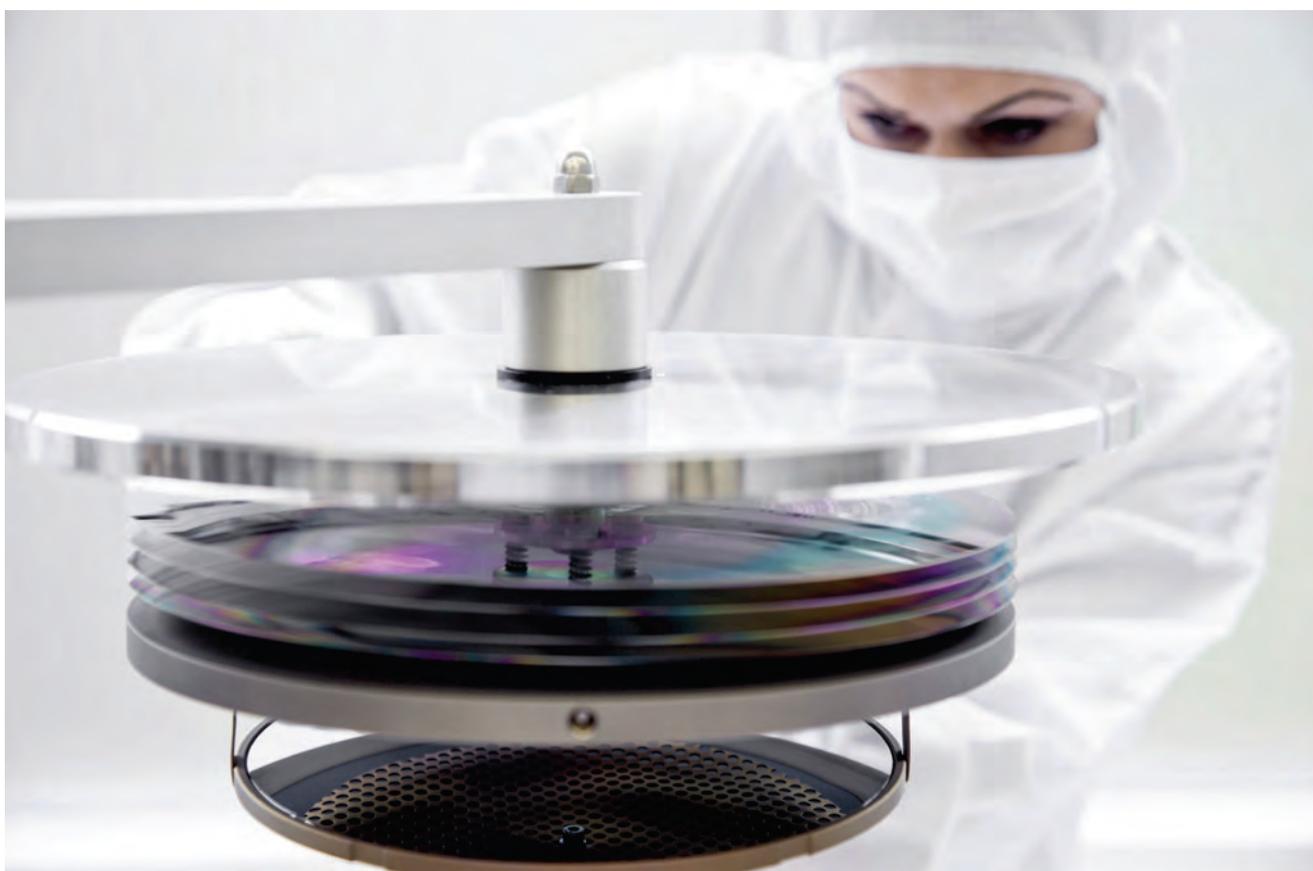
НИОКР высокого уровня требуют лучшего оборудования. Picosun является мировым лидером в производстве самых продвинутых систем ACO для НИОКР. R-серия оборудования ACO PICOSUN

™ позволяет производить напыление пленок ACO высочайшего качества с превосходной однородностью даже на поверхности сложнейших структур с порами и свехвысоким аспектным отношением, а также на нанопорошки. Наши высокофункциональные и легкозаменяемые источники реагентов для жидкостных, газообразных и твердых прекурсоров позволяют производить напыление пленок различных материалов без примесных частиц на различных материал подложек, трехмерных объектов и на пластины, имеющие наномасштабные особенности поверхностной геометрии. Большое количество полностью раздельных вводов прекурсоров позволяет провести гибкий выбор источников даже в самой базовой конфигурации PICOSUN™ R-серии.

Уникальная масштабируемость оборудования R-серии PICOSUN™ позволяет легко переносить результаты НИОКР на промышленное оборудование ACO R-серии PICOSUN™. Поскольку основные конструкционные особенности одинаковы для всех реакционных камер PICOSUN™, исчезает типичный технологический зазор между лабораторией и реальным производством. Для университетов открывается возможность корпоративного финансирования, когда самые последние разработки могут быть с легкостью применены в промышленности.

Данные клиента показывают примеры однородностей толщин пленок на 150 мм и 200 мм (6" и 8") пластинах, полученные на оборудовании R-серии PICOSUN™.

Материал	Неоднородность (1σ)
Al ₂ O ₃ (кассета)	0.13 %
SiO ₂ (кассета)	0.77 %
TiO ₂	0.28 %
HfO ₂	0.47 %
ZnO	0.94 %
Ta ₂ O ₅	1.0 %
TiN	1.10 %
CeO ₂	1.52 %
Pt	3.41 %



Оборудование ACO PICOSUN™ R-200 Standard

Технические особенности

Размер образцов и их тип	50 – 200 мм одиночные пластины Макс. 150 мм пластины вертикально-расположенные в кассете по 5 -15 штук (в зависимости от процесса) Фотовольтаика 156 мм x 156 мм Si пластины Трехмерные объекты Порошки и частицы Образцы с глухими и сквозными порами, образцы с высоким аспектным отношением
Рабочая температура процесса	50 - 500 °С, более высокие - по согласованию
Варианты загрузки образцов	Ручная загрузка пневматическим загрузчиком Полу-автоматическая загрузка посредством загрузочного шлюза и магнитного манипулятора
Реагенты	Жидкостные, твердые, газообразные, озон До 6 реагентов через 4 отдельных ввода
Вес	350 кг
Размеры (Ш x В x Г)	В зависимости от дополнительного оборудования Минимум 146 см x 146 см x 84 см Максимум 189 см x 206 см x 111 см
Дополнительное оборудование	Усилитель диффузии PICOFLOW™, встроенный эллипсометр, пьезокварцевый микровзвешиватель (QCM), анализатор остаточных газов (RGA), генератор газообразного N ₂ , газовый скруббер, конструкционное исполнение по ТЗ заказчика, совместимость с перчаточным боксом для загрузки из инертной атмосферы
Приемо-сдаточные испытания	Стандартные испытания с тестированием процесса Al ₂ O ₃



Оборудование ACO PICOSUN™ R-200 Advanced

Технические особенности

Размер образцов и их тип	50 – 200 мм одиночные пластины Макс. 150 мм пластины вертикально-расположенные в кассете по 5 -15 штук (в зависимости от процесса) Спец. опция: макс. 200 мм пластины вертикально-расположенные в кассете по 5 -15 штук (в зависимости от процесса) Фотовольтаика 156 мм x 156 мм Si пластины Трехмерные объекты Порошки и частицы Рулонная подача образцов, макс. ширина рулона 70 мм Образцы с глухими и сквозными порами, образцы с высоким аспектным отношением
Рабочая температура процесса	50 - 500 °С, более высокие - по согласованию
Варианты загрузки образцов	Ручная загрузка пневматическим загрузчиком Полу-автоматическая загрузка посредством загрузочного шлюза и магнитного манипулятора Полу-автоматическая загрузка в кластерной конфигурации PICOPLATFORM™ 200 одиночных пластин через загрузочный шлюз посредством централизованного вакуумированного робота Brooks MX400™ или MX700™ Полностью автоматизированная покассетная загрузка 25 пластин в кластерной конфигурации PICOPLATFORM™ 200 посредством централизованного вакуумированного робота Brooks MX400™ или MX700™
Реагенты	Жидкостные, твердые, газообразные, озон, плазма (макс. 4 газа) До 12 реагентов через 6 отдельных вводов (7 с плазмой)
Вес	350 + 200 кг
Размеры (Ш x В x Г)	В зависимости от дополнительного оборудования Максимум 189 см x 206 см x 111 см
Дополнительное оборудование	Кластерное оборудование, усилитель диффузии PICOFLOW™, встроенный эллипсометр, пьезокварцевый микровзвешиватель (QCM), анализатор остаточных газов (RGA), совместимость со сверхвысоким вакуумом (UHV), генератор газообразного N ₂ , газовый скруббер, конструкционное исполнение по ТЗ заказчика, совместимость с перчаточным боксом для загрузки из инертной атмосферы
Приемо-сдаточные испытания	Стандартные испытания с тестированием процесса Al ₂ O ₃



Источник плазмы PICOPLASMA™

Инновационный генератор плазмы Picosun PICOPLASMA™ для проведения процессов плазменно-стимулированного АСО (ПАСО) основан на настраиваемом, высоко-технологичном удаленном источнике индуктивно-связанной плазмы (ИСП). С помощью генератора ИСП, как показали исследования ключевых клиентов Picosun, становится возможным проводить осаждения различных материалов при низких температурах. Для расширения процессной химии с помощью генератора возможно получать возбужденные частицы кислорода, азота и радикалов водорода. Из-за низкой концентрации ионов, удаленный источник плазмы позволяет обрабатывать даже самые

чувствительные образцы без их разрушения плазмой, но при этом сохраняется плотный поток радикалов.

Источник плазмы PICOPLASMA™ может быть смонтирован на существующее оборудование PICOSUN™, а также клиенты могут приобрести целиком оборудование для ПАСО. Данное оборудование занимает небольшую площадь, обладает легкостью в обслуживании и имеет низкие эксплуатационные издержки. Система также может быть полностью автоматизирована путем включения ее в кластерные системы PICOPLATFORM™.

Основные преимущества технологии PICOPLASMA™

Отсутствует повреждение пластины плазмой

Отсутствуют короткие замыкания в проводящих материалах

Отсутствует обратная диффузия прекурсора -> отсутствует образование плёнки в плазмогенераторе

Отсутствует изменение давления во время поджига плазмы -> Отсутствует образование частиц

Отсутствует шиберная задвижка между источником плазмы и пластиной -> Отсутствует образование частиц

Отсутствует травление материалов источника плазмы -> низкое содержание примесей металла и кислорода в пленках

Легкое и быстрое обслуживание и замена камер через эксплуатационный люк

Возможность реализации этапов термической и плазменной обработки во время осаждения без изменения аппаратной части



Примеры однородностей пленок некоторых материалов, полученных по технологии ПАСО на оборудовании PICOSUN™. Размер пластин 150/200 мм (6/8").

Материал	Неоднородность (1 σ), %
Al ₂ O ₃	0.50
AlN	0.62
In ₂ O ₃	0.87
SiO ₂ (низкая темп-ра)	1.10
SiN (низкая темп-ра)	1.58
TiN	2.16
ZnO	2.64
TiAlN	2.87

Вверху: Высоко-конформные и однородные ПАСО пленки TiN на поверхностях структур с высоким аспектным отношением, полученные с использованием источника PICOPLASMA™.

Слева: технология PICOPLASMA™ позволяет проводить успешное осаждение на большие площади материалов, которые имеют сложную процессную химию, например золото.

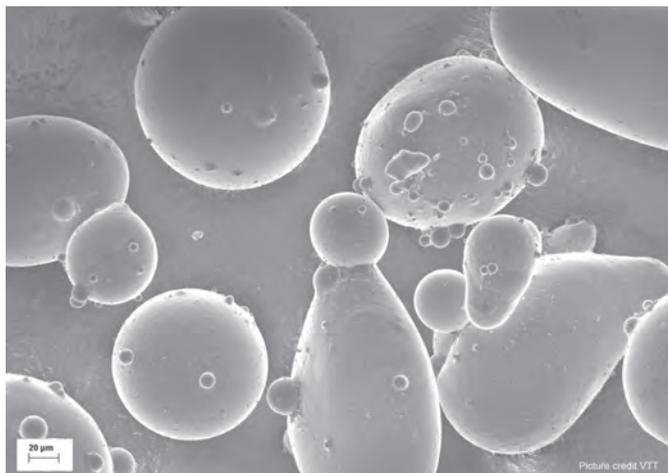
Дополнительное оборудование

Усилитель диффузии PICOFLOW™

Усилитель диффузии PICOFLOW™ позволяет улучшить покрытие пленками поверхностей глубоких микроканалов и других структур с высоким аспектным отношением, а также образцов с глущими, сквозными и извилистыми порами. Устройство также позволяет наносить нанопленки на другие сложные наноструктуры и порошки. Усилитель диффузии PICOFLOW™ может быть установлен в любое оборудование для ACO PICOSUN™.

Системы нанесения пленок на частицы ROSA™ и PICOVIBE™

Picosun предлагает решения для нанесения пленок на наночастицы как для НИОКР, так и для промышленных производств. Картридж со сквозным потоком ROSA™ 200 является компактным, гибким и рентабельным решением для проведения НИОКР высочайшего качества, а также для пилотных производств. Например, в недавнее время с использованием оборудования для обработки порошков Picosun были разработаны процессы для катализаторов, медицинских материалов, материалов батарей и светоизлучающих фосфоров. Картридж ROSA™ 200 интегрируется во все оборудование PICOSUN™ R-серии. Инновационная разработка PICOVIBE™ позволяет улучшить процесс нанесения пленок на наночастицы путем улучшения распределения паров реагентов внутри картриджа с порошком, что приводит к однородному формированию пленки на каждой отдельной частице порошка.



Частицы ZnO микронного размера с осажденным ACO слоем Al₂O₃ с использованием оборудования ACO PICOSUN™. Слой имеет высокую однородность. Микрофотография © VTT Технический Исследовательский Центр Финляндии.



Школа Химической Технологии Университета Аалто разрабатывает материалы батарей для производителей автомобилей с использованием технологии ACO Picosun нанесения пленок на порошки. Изображение © Микко Раскинен / Отдел коммуникаций Университета Аалто.

Реакционная камера для рулонной обработки

Рулонная обработка ACO позволяет использовать ее в областях печатной электроники, органических светодиодов, тонкопленочных аккумуляторов, интеллектуальной ткани, органических детекторов, а также для гибких дисплеев. Реакционная камера PICOSUN™ с устройством рулонной обработки материалов позволяет обрабатывать образцы шириной до 70 мм. Устройство рулонной подачи материалов может быть напрямую интегрировано в системы PICOSUN™ R-200, реакционные камеры которых открываются в атмосферу.



Дополнительное оборудование Picosun для рулонной подачи и обработки гибких материалов идеально подходит для проведения НИОКР в области непрерывного ACO.

Совместимость с перчаточным боксом

Все оборудование ACO PICOSUN™ может быть интегрировано с различными типами перчаточных боксов с целью избежания работы с чувствительными к воздуху образцами и реагентами. Оборудование с отдельными загрузочными шлюзами или стандартными пневматическими подъемниками может быть соединено посредством вакуумноплотной прокладки со стеной перчаточного бокса или его нижней пластиной.



Совместимость со сверхвысоким вакуумом (UHV)

Все оборудование ACO PICOSUN™ может быть изготовлено в варианте для сверхвысокого вакуума (UHV). Система ACO может быть соединена с откачной камерой или модифицирована таким образом, что ее было бы возможно откачивать до сверхвысокого вакуума.



Главный офис:

Picosun Oy
Тьетотие 3
FI-02150 Эспоо
Финляндия
Телефон: +358 50 321 1955
Email: info@picosun.com
Интернет: www.picosun.com

Официальный представитель Picosun на территории Российской Федерации:

ООО «Евроинтех»
140011, Московская обл., г. Люберцы,
ул. Юбилейная, д.26, помещение 016.
Тел.: +7(495)749-45-78
Тел./Факс: +7(495)228-72-04
E-mail: sales@eurointech.ru
Веб-сайт: www.eurointech.ru

Производство и лаборатории:

Picosun Oy
Масалантие 365
FI-02430 Масала
Финляндия

инженер по НИОКР, к.т.н. Алексей Алексеевич Веселов
Тел.: +358 50 577 1588 или +7 921 760 9668
Эл. почта: alexey.veselov@picosun.com

Инновационные решения в производстве тонких пленок

