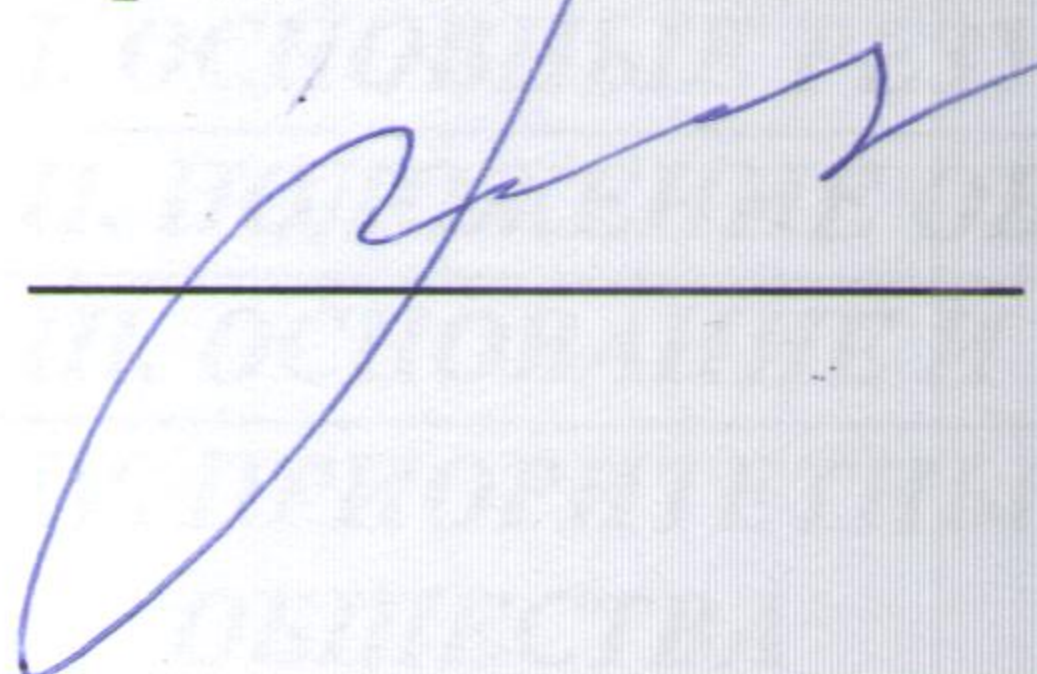
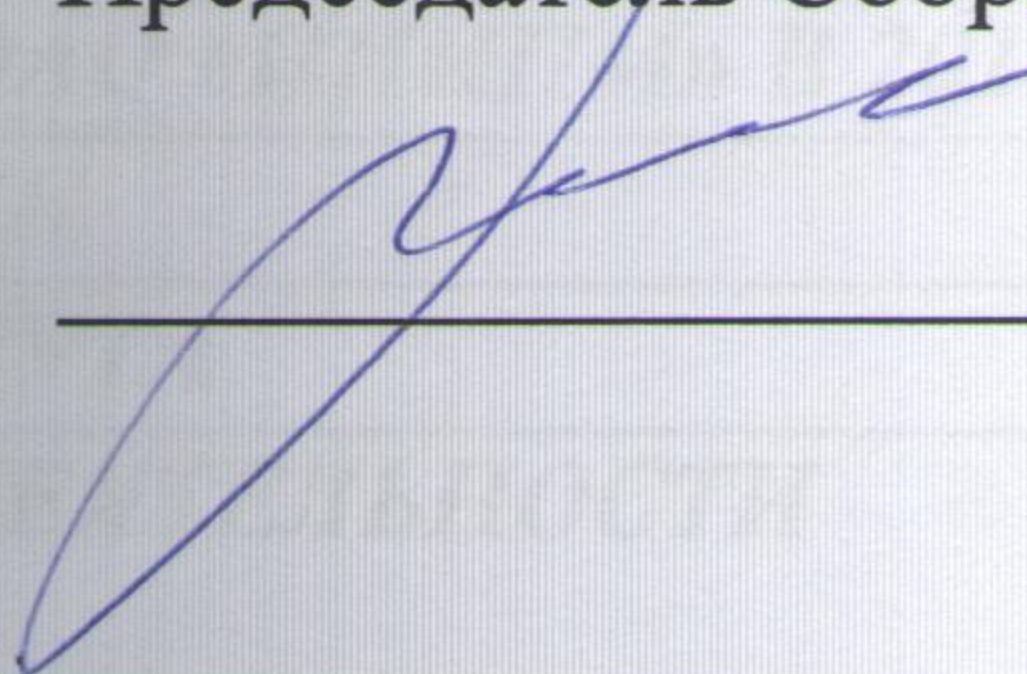


Предварительно утвержден:
Решением Совета директоров
ОАО «НИИПМ»
Протокол № ⁵⁷⁴ от «02» 04 2018г.
Председатель Совета директоров


_____ Веселов В.Ф.

Утвержден:
Решением годового общего собрания
акционеров ОАО «НИИПМ»
Протокол № ⁵⁷⁴ от «28» 04 2018г.
Председатель Собрания


_____ Веселов В.Ф.

ГОДОВОЙ ОТЧЕТ ОАО «НИИПМ» ЗА 2017 ГОД

Достоверность данных годового отчета подтверждаю:
Председатель Ревизионной комиссии
ОАО «НИИПМ»


_____ Маслова Л.Е.

Генеральный директор
ОАО «НИИПМ»


_____ Тупикин В.Ф.

Главный бухгалтер
ОАО «НИИПМ»

 Шпилькина И.П.

Воронеж
2018г.

СОДЕРЖАНИЕ

Наименование разделов	№ страницы
ОБРАЩЕНИЕ ПРЕДСЕДАТЕЛЯ СОВЕТА ДИРЕКТОРОВ ОБЩЕСТВА К АКЦИОНЕРАМ	3
I. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ ОАО «НИИПМ» В 2017 ГОДУ	11
II. ПОЛОЖЕНИЕ ОБЩЕСТВА В ОТРАСЛИ	14
III. ОСНОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ ИНСТИТУТА	26
IV. ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБЩЕСТВА	53
V. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВА	53
VI. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ	57
VII. РЕЗУЛЬТАТЫ РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВА ПО ПРИОРИТЕТНЫМ НАПРАВЛЕНИЯМ	58
VIII. РАБОТА С ПЕРСОНАЛОМ	62
IX. ОТЧЕТ О ВЫПЛАТЕ ОБЪЯВЛЕННЫХ (НАЧИСЛЕННЫХ) ДИВИДЕНДОВ ПО АКЦИЯМ ОБЩЕСТВА	68
X. ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ РИСКА, СВЯЗАННЫЕ С ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ОБЩЕСТВА	69
XI. ПЕРЕЧЕНЬ СОВЕРШЕННЫХ АКЦИОНЕРНЫМ ОБЩЕСТВОМ В ОТЧЕТНОМ ГОДУ СДЕЛОК, ПРИЗНАВАЕМЫХ В СООТВЕТСТВИИ С ФЕДЕРАЛЬНЫМ ЗАКОНОМ «ОБ АКЦИОНЕРНЫХ ОБЩЕСТВАХ» КРУПНЫМИ СДЕЛКАМИ, А ТАКЖЕ ИНЫХ СДЕЛОК, НА СОВЕРШЕНИЕ КОТОРЫХ В СООТВЕТСТВИИ С УСТАВОМ АКЦИОНЕРНОГО ОБЩЕСТВА РАСПРОСТРАНЯЕТСЯ ПОРЯДОК ОДОБРЕНИЯ КРУПНЫХ СДЕЛОК	76
XII. ИНФОРМАЦИЯ О ЗАКЛЮЧЕННЫХ ОБЩЕСТВОМ В ОТЧЕТНОМ ГОДУ СДЕЛОК, ПРИЗНАВАЕМЫХ В СООТВЕТСТВИИ С ФЕДЕРАЛЬНЫМ ЗАКОНОМ «ОБ АКЦИОНЕРНЫХ ОБЩЕСТВАХ» СДЕЛКАМИ, В СОВЕРШЕНИИ КОТОРЫХ ИМЕЕТСЯ ЗАИНТЕРЕСОВАННОСТЬ	78
XIII. ИНФОРМАЦИЯ О СОСТАВЕ СОВЕТА ДИРЕКТОРОВ ОАО «НИИПМ»	78
XIV. СВЕДЕНИЯ О ЛИЦЕ, ЗАНИМАЮЩЕМ ДОЛЖНОСТЬ ЕДИНОЛИЧНОГО ИСПОЛНИТЕЛЬНОГО ОРГАНА ОБЩЕСТВА, И ЧЛЕНАХ КОЛЛЕГИАЛЬНОГО ИСПОЛНИТЕЛЬНОГО ОРГАНА ОАО «НИИПМ»	79
XV. КРИТЕРИИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ И РАЗМЕР ВОЗНАГРАЖДЕНИЯ ЛИЦА, ЗАНИМАЮЩЕГО ДОЛЖНОСТЬ ЕДИНОЛИЧНОГО ИСПОЛНИТЕЛЬНОГО ОРГАНА ОБЩЕСТВА, И КАЖДОГО ЧЛЕНА СОВЕТА ДИРЕКТОРОВ ОАО «НИИПМ»	80
XVI. ИНФОРМАЦИЯ О КОДЕКСЕ КОРПОРАТИВНОГО ПОВЕДЕНИЯ	81
XVII. ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АКЦИОНЕРОВ	82

Полное фирменное наименование:

Открытое акционерное общество «Научно-исследовательский институт полупроводникового машиностроения»

Адрес места нахождения: Ленинский проспект, д. 160а, г. Воронеж, Российская Федерация, 394033

Почтовый адрес: Ленинский проспект, д. 160а, г. Воронеж, Российская Федерация, 394033

Тел.: (473) 223-20-46

Факс: (473) 223-47-43

Адрес электронной почты: vm@vniipm.ru

Адрес в Интернете: www.vniipm.ru

Дата государственной регистрации Общества и регистрационный номер.

Свидетельство о государственной регистрации от 30.06.1997 № 3661/112835

В соответствии с Федеральным законом № 129-ФЗ от 08 августа 2001г. «О государственной регистрации юридических лиц» Общество зарегистрировано в Едином государственном реестре юридических лиц 16 августа 2002 года за № 1023601530402.

Идентификационный номер налогоплательщика 3661004634

ОБРАЩЕНИЕ ПРЕДСЕДАТЕЛЯ СОВЕТА ДИРЕКТОРОВ ОБЩЕСТВА

Уважаемые акционеры!

Перед Вами годовой отчет открытого акционерного общества «Научно-исследовательский институт полупроводникового машиностроения» – основного разработчика и производителя оборудования для предприятий микроэлектроники и радиоэлектронного комплекса в России.

Решаемые институтом в последние годы конструкторские и технологические задачи способствовали обновлению концепции проектирования и изготовления оборудования - перевод разработок на новый уровень, что заложило основы дальнейшего динамичного развития предприятия и определило стратегию достижения цели – занятия лидирующих позиций среди разработчиков и поставщиков специального технологического, контрольно-измерительного и испытательного оборудования.

Институт является ведущим, а в ряде сегментов и единственным, разработчиком и производителем специального технологического оборудования (СТО) в России.

Основные направления деятельности ОАО «НИИПМ»:

- оборудование фотолитографии для проведения операций формирования фоторезистивной маски;
- оборудование для изготовления фотошаблонов;
- оборудование теххимии для химического травления, полировки, очистки и химического нанесения металлических слоев на подложки;
- оборудование отмывки и сушки пластин и подложек;
- оборудование для вакуумного осаждения покрытий и плазмохимической, ионно-плазменной, реактивно-ионной обработки;
- контрольно-измерительное оборудование для измерения и контроля статических и динамических параметров цифровых интегральных микросхем и дискретных компонентов;
- контрольно-испытательное оборудование для проведения климатических испытаний, испытаний на надежность, для контроля параметров изделий электронной техники на финишных операциях их производства;
- технологические носители и контактирующие устройства для оснащения технологических операций в производстве изделий электронной техники.

Предприятиям отрасли поставлено 18 единиц специального технологического и контрольно-измерительного оборудования, соответствующих мировому уровню.

В 2017 г. НИИПМ разработал и изготовил макетный образец кластерной линии фотолитографии, выполняя этапы государственного контракта, заключенного с Минпромторгом РФ в 2016 г. в рамках государственной программы Российской Федерации «Развитие электронной и радиоэлектронной промышленности на 2013 - 2025 годы» (ГП-19).

Также в рамках программы ГП-19 НИИПМ выступает соисполнителем комплексного проекта «Разработка и производство модульной Тестовой платформы с открытой архитектурой нового типа и комплектом функциональных, измерительных и программных модулей для метрологического обеспечения испытаний СБИС» с ООО «ФОРМ», выполняя разработку ряда контактирующих устройств и спутников-носителей. В 2018 году по данному проекту запланирован комплекс мероприятий по подготовке производства (разработка и изготовление установок рихтовки и обработки концов контактов, испытательных стендов; создание участка гальванических покрытий контактов и контрольно-измерительного участка; подготовка участка переработки пластмасс; изготовление специализированной оснастки), отработке технологии производства контактирующих устройств, разработке и изготовлению опытных образцов контактирующих устройств и спутников-носителей для 4 корпусов интегральных схем типа LCC.

НИИПМ продолжает развивать линейку автоматизированного оборудования для технохимических процессов, в 2017 г. была разработана, изготовлена и поставлена Заказчику – АО «Ижевский электромеханический завод «Купол» - Автоматизированная линия травления деталей из кварцевого стекла Лада-MQ. Продолжением работы с АО «Ижевский электромеханический завод «Купол» и данного направления является запланированная к разработке и изготовлению на 2018 г. установка ЛАДА-MIX для смешивания кислот, приготовления их водного раствора и подачи смеси кислот к линии Лада-MQ в автоматическом и полуавтоматическом режимах. Кроме того, в 2018 году планируется поставка на завод «Купол» комплекса оборудования для оснащения участка отмывки.

Результатом проводимой в 2017 г. работы с предприятиями отрасли по направлению оборудования технохимии и отмывки стали заключенные в начале 2018 г. договоры на поставку Линии химической обработки пластин ЛАДА-M 2.6.100 с комплектом кассет и Установки мегазвуковой и гидромеханической отмывки пластин УОП 150-1 для АО «ГЕРМАНИЙ» (г. Красноярск) и на поставку Установки финишной промывки оптических деталей УО-30 ПМ для ПАО «Тамбовский завод «Электроприбор».

Институт продолжает развивать свои компетенции по направлению технохимии и отмывки, планируется освоение оборудования для обработки в органических и хлорсодержащих жидкостях, групповой мегазвуковой отмывки, индивидуальной гидромеханической и мегазвуковой отмывки пластин с горизонтальным расположением обрабатываемой подложки. В планах также модернизация конструкции установки сушки пластин и подложек с применением эффекта Марангони функцией мегазвуковой отмывки. Потенциальные заказчики выражают большую заинтересованность в таком оборудовании, данные разработки перспективны с точки зрения реализации политики импортозамещения.

Большой интерес к оборудованию ОАО «НИИПМ» показали две международные специализированные выставки: Electrontechexpo 2017 и Testing & Control 2017, на которых институт представлял свои разработки.

В направлении контрольно-испытательное оборудование успешно выполнено несколько контрактов с другим нашим стратегическим партнером – минским ОАО «Интеграл».

Перспективность развития института определяется востребованностью оборудования нового поколения, которое не просто превосходит зарубежные аналоги, а отвечает требованиям новых технологий, реализуемых на нем, и новому уровню производства в целом.

Я убежден, что и в следующем году Институт продолжит эффективное развитие и продвижение к заданным стратегическим целям – стать лидером РФ

по разработке и производству нового поколения оборудования для предприятий радиоэлектронного комплекса, Роскосмоса, Росатома, Ростехнологий.

В заключении хотелось бы выразить благодарность руководству и коллективу ОАО «НИИПМ», которым удастся закладывать крепкую основу для устойчивого развития бизнеса. У вас есть право гордиться достигнутыми результатами, желаю Вам дальнейших успехов и процветания.

С уважением,
председатель Совета директоров

В.Ф. Веселов

ОБРАЩЕНИЕ ГЕНЕРАЛЬНОГО ДИРЕКТОРА

Уважаемые коллеги, акционеры!

В 2017 году Открытое акционерное общество «Научно-исследовательский институт полупроводникового машиностроения» сохранило динамику своего развития и продолжило реализовывать стратегию по усилению своих позиций на рынке машиностроения для электронного и радиоэлектронного комплекса Российской Федерации.

По своим направлениям разработок НИИПМ придерживается основных мировых тенденций к конструктивному и функциональному формату оборудования. Так, например, в последнее время в основе концепции конструирования технологического оборудования лежит кластерный подход, т.е. основные участки производственного процесса – фотолитография, жидкостная химическая обработка, отмывка, «сухие» процессы травления, осаждение – представлены в линейке технологического оборудования в формате кластеров.

Разработка отечественного оборудования, в основе которого лежит кластерная платформа, представляется задачей важной как с точки зрения реализации конструкторского и технологического потенциала российских разработчиков и достижения более высокого технологического уровня отечественного оборудования, так и с точки зрения ориентированности на курс импортозамещения.

В этой связи хотелось бы отметить, что круг оборудования такой конфигурации, разрабатываемого в нашей стране, растет. В первую очередь это связано с тем, что производители специального технологического оборудования получили государственную поддержку – Минпромторг РФ в 2016 г. приступил к реализации государственной программы «Развитие электронной и радиоэлектронной промышленности на 2013 - 2025 годы». В рамках подпрограммы «Развитие производства специального технологического оборудования» в 2016 г. поддержку получили 12 российских предприятий. Среди них ОАО «НИИТМ» и ОАО «НИИПМ», проекты которых направлены на создание кластеров.

В рамках комплексного проекта ОАО «НИИПМ» «Разработка и организация производства кластерных линий фотолитографии с концепцией объединения всех операций формирования фоторезистивной маски в едином модуле» (общий объем субсидий – 183,0 млн. руб.) ведется разработка кластера фотолитографии, объединяющего операции формирования фоторезистивной маски на пластинах диаметром 150 и 200 мм с проектными нормами 0.18 мкм и 0.35 мкм. Кластер может работать в двух форматах – автономно и в связи со степпером. Фотолитографический кластер позволит проводить операции по

формированию слоя резиста перед экспонированием и операции проявления и задубливания резиста после экспонирования.

Отметим, что благодаря модульному исполнению, конструктивно кластер может быть оптимально выстроен под задачи реализуемого технологического процесса и соответствует требованиям полной автоматизации. Кластерный принцип также распространяется и для технологических процессов обработки подложек из других материалов и с другими размерами и геометрией, что позволяет применять платформу как для прикладных исследований и разработок, так и для серийного выпуска продукции.

В течение 2017 г. был разработан и изготовлен макетный образец кластерной линии фотолитографии, в 2018 г. будет разработан и изготовлен ее опытный образец.

НИИПМ активно развивает направление оборудования технохимии, в 2017 г. была разработана, изготовлена и поставлена Заказчику – АО «Ижевский электромеханический завод «Купол» Автоматизированная линия травления деталей из кварцевого стекла Лада-MQ ЩЦМ 1.248.014.

Автоматизация специальнотехнологического оборудования всегда подразумевает управляемое перемещение обрабатываемого объекта по заданному маршруту. Транспортные системы являются неотъемлемой составляющей конструкции, и НИИПМ в своем оборудовании старается применять конструкторские решения транспортных систем собственной разработки – это автооператоры для перемещения кассет в линиях химической обработки, системы загрузки-выгрузки и перемещения пластин и подложек в оборудовании фотолитографии, производства фотошаблонов и отмывки. Но современные требования к логистике внутри оборудования заставляют менять концепцию транспортных систем. Это определило следующий этап развития этого направления в институте – перспективные разработки роботов-манипуляторов типа SCARA – манипуляторов с селективной гибкостью. Применение SCARA роботов выгодно не только для перемещения пластин и подложек между технологическими позициями обработки, например, в кластере фотолитографии, но и для сборочных операций, где робот должен вкладывать одни детали в другие, при этом, не соединяя их.

В 2018 г. в рамках продолжения работ с АО «Ижевский электромеханический завод «Купол» планируется разработка, изготовление и поставка Заказчику установки для смешивания кислот ЛАДА-MIX, для смешивания кислот, приготовления их водного раствора, подачи рабочего раствора к линии травления кварцевых деталей Лада-MQ в автоматическом и полуавтоматическом режимах.

Кроме того, в 2018 году планируется поставка на завод «Купол» комплекса оборудования для оснащения участка отмывки.

Результатом проводимой в 2017 г. работы с предприятиями отрасли по направлению оборудования технохимии и отмывки стали заключенные в начале 2018 г. договоры на поставку Линии химической обработки пластин ЛАДА-М 2.6.100 ЩЦМ 1.248.016 с комплектом кассет и Установки мегазвуковой и гидромеханической отмывки пластин УОП 150-1 ЩЦМ 3.190.091 для АО «ГЕРМАНИЙ» (г. Красноярск) и на поставку Установки финишной промывки оптических деталей УО-30 ПМ для ПАО «Тамбовский завод «Электроприбор».

Немаловажной составляющей в комплексах технохимической обработки является оборудование водоподготовки. В 2018 г. запланирована разработка станции водоподготовки для линии химической обработки пластин Лада-М с функциями рециркуляции и регенерации деионизованной воды для АО «ГЕРМАНИЙ» (г. Красноярск).

Институт продолжает развивать свои компетенции в этом направлении разработок, так в части оборудования технохимии, планируется освоение оборудования для обработки в органических и хлорсодержащих жидкостях. В направлении оборудования мегазвуковой отмывки планируется разработка модуля групповой мегазвуковой отмывки, модернизацию конструкции установки гидромеханической и мегазвуковой отмывки пластин с горизонтальным расположением обрабатываемой подложки в части реализации двухсторонней обработки. В планах также модернизация конструкции установки сушки пластин и подложек с применением эффекта Марангони дополнением функциональных возможностей данного оборудования мегазвуковой отмывкой. Потребность в таком оборудовании на сегодняшний день в РФ существует, разработки в данном направлении имеют высокий потенциал импортозамещения.

В 2017 г. ОАО «НИИПМ» представлял свои разработки на двух международных специализированных выставках: Международной выставке технологий, оборудования и материалов для производства изделий электронной и электротехнической промышленности Electrontechexpo 2017 и Международной выставке испытательного и контрольно-измерительного оборудования Testing & Control 2017.

В части контрольно-испытательного оборудования 2017 год отметился несколькими контактами с одним из наших стратегических партнеров – минским ОАО «Интеграл», в рамках которых заказчику были поставлены проходные камеры и стенды электротермотренировки.

И наша долгосрочная цель по-прежнему заключается в том, чтобы стать одним из самых эффективных машиностроительных обществ в России.

В течение года мы сосредоточенно работали над повышением эффективности производства и снижением себестоимости продукции,

наращиванием научно - производственной мощности, что позволило увеличить размер прибыли.

Заказчикам было поставлено 18 единиц специального технологического оборудования. Из общего объема СТ и КИО 29% было поставлено на экспорт, а 59,1% продукции является инновационной.

Социальная и кадровая политика остаются важнейшими направлениями работы в рамках повышения как лояльности и вовлеченности персонала, так и профессионального развития персонала. Эти вопросы решались в рамках долгосрочных программ, включающих участие в семинарах, конференциях, активное привлечение специалистов разных уровней к обсуждению и решению общих вопросов. В соответствии с Коллективным договором проводились мероприятия, направленные на улучшение условий труда и повышение его безопасности. Следует сказать, что эта работа ведется в обществе уже не первый год и дает хорошие результаты.

Выработка на одного работающего в 2017 году составила 1 150,9 тыс. руб.

Приведенная средняя заработная плата составила 28728 руб.

Несмотря на существенное влияние факторов (рост цен на комплектацию и сырье, значительный рост инфляции, что сказывается на издержках), нам удалось добиться рентабельности выполняемых работ по обществу.

Чистая прибыль увеличилась на 76%.

Коллектив ОАО «НИИПМ» видит перспективы. Мы понимаем и чувствуем рынок и готовы к завтрашнему дню.

Мы будем направлять наши знания, компетенции и энергию на реализацию стратегии общества.

Дальнейшая совместная работа акционеров Совета директоров и руководства общества будет по-прежнему способствовать повышению эффективности деятельности общества. Отмечая итоги 2017 года, позвольте выразить благодарность всему коллективу общества за добросовестный и самоотверженный труд.

Я уверен, что все задуманное коллектив осуществит и в 2018 году, продолжит развивать научно – технический потенциал и выведет общество на новый уровень развития.

С уважением,

Генеральный директор ОАО «НИИПМ»

В. Ф. Тупикин

I. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ ОАО «НИИПМ» В 2017 ГОДУ

Федеральным законом № 208-ФЗ от 26 декабря 1995 г. «Об акционерных обществах» Совету директоров отводится наиболее важная роль в обеспечении прав акционеров, в формировании и реализации стратегии развития Общества, а также в обеспечении его успешной финансово - хозяйственной деятельности.

Совет директоров оценивает итоги развития Общества по приоритетным направлениям деятельности в 2017 году в целом как удовлетворительные. В течение отчетного года обеспечены прибыльные результаты работы Общества.

В отчетном периоде Общество вело деятельность по следующим направлениям:

- научные исследования и разработки в области естественных и технических наук;
- производство машин и оборудования специального назначения;
- поставка оборудования специального назначения;
- производство пластмассовых изделий;
- аренда офисных и производственных помещений;
- изготовление и поставка изделий для оборудования нефтяной, газовой и химических отраслей промышленности.

В 2017 году объем выполненных работ составил 245 601,4 тыс. рублей, что на 2,6% больше чем в 2016 году. Выручка от реализации по основной деятельности возросла на 10,6% и составила 211 371 тыс. рублей.

В результате проводимого комплекса мер, по снижению затрат на производство, чистая прибыль выросла на 76 % к уровню 2016г. и составила 7 623 тыс. рублей.

СВЕДЕНИЯ О ЧИСТЫХ АКТИВАХ ОБЩЕСТВА Расчет чистых активов Общества (в балансовой оценке)

Наименование показателей	Код строки баланса	По состоянию на дату 01.01.2017г.	По состоянию на дату 31.12.2017г.
1. Активы			
1. Нематериальные активы	1110	17 066	8 883
2. Основные средства	1120	34 195	35 381
3. Незавершенное строительство	1130		
4. Финансовые вложения	1170		
5. Прочие внеоборотные активы	1150	564	3 412

6. Запасы	1210	70 341	111 937
7. Налог на добавленную стоимость	1220		
8. Краткосрочная дебиторская задолженность	1230	9 260	13 503
9. Краткосрочные финансовые вложения	1240	186	332
10. Денежные средства	1250	23 703	104 707
11. Прочие оборотные средства	1260	1 178	189
12. ИТОГО активы (сумма пунктов 1-12)		156 493	278 344
2. Пассивы			
13. Долгосрочные обязательства	1450		
14. Заемные средства	1510	9 000	44 697
16. Кредиторская задолженность	1520	63 207	91 606
17. Доходы будущих периодов	1530	8 960	77 616
18. Оценочные обязательства	1540		
19. Отложенные налоговые обязательства	1420		
20. Прочие обязательства	1550	16 000	
21. Итого пассивов (сумма пунктов с 13 по 20)		97 167	213 919
22. Сумма чистых активов (п. 12 -п.21)		59 326	64 425

Чистые активы на начало года составляли 59 326 тыс. рублей. За отчетный период чистые активы увеличилась на 5 099 тыс. руб., или на 8,59%, что является благоприятным фактором.

Чистые активы общества на 64 405 тыс. руб. превышают уставной капитал.

№ п/п	Наименование показателя	На 31.12.2016	На 31.12.2017
1	Сумма чистых активов	59 326 тыс. руб.	64 425 тыс. руб.
2	Акции, размещенные по открытой подписке	20 317 шт.	20 317 шт.
3	Уставный капитал	20,317 тыс. руб.	20,317 тыс. руб.

ДЕБИТОРСКАЯ И КРЕДИТОРСКАЯ ЗАДОЛЖЕННОСТЬ на 31.12.2017г.

Показатель	Сумма
1. Общая сумма дебиторской задолженности, в том числе покупателей и заказчиков	13 503 тыс. руб.
2. Общая сумма кредиторской задолженности, в том числе поставщикам и подрядчикам	91 606 тыс. руб.
3. Соотношение общей суммы кредиторской и дебиторской задолженности (стр. 2/стр.1)	678%

ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ на 31.12.2017г.

Показатель	Сумма
1. Первоначальная (восстановительная) стоимость основных производственных фондов на 31.12.2017г.	77 336 тыс. руб.
2. Начисленная сумма износа на 31 декабря 2017г.	41 955 тыс. руб.
3. Процент износа общий	54,3%
4. Процент износа оборудования	64,0%
5. Результат переоценки основных фондов (сумма добавочного капитала)	-

СТРУКТУРА ПАССИВА БАЛАНСА, УЧАСТИЕ НОВЫХ РАЗДЕЛОВ В ПОПОЛНЕНИИ АКТИВНОЙ ЧАСТИ БАЛАНСА

№ п/п	Наименование статей баланса Общества	Показатели структуры пассива баланса Общества в валюте баланса, тыс. руб.					
		На начало 2017г.		На конец 2017г.		Прирост (+) снижение (-)	
		Абсол.	Уд. вес	Абсол.	Уд. вес	Абсол.	%
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Источники собственных средств Общества (стр.1300)	59 326,00	37,9%	64 425,00	23,15%	+5 099	8,59%
2	Долгосрочные обязательства (стр. 1400)	-	-	-	-	-	-
3	Краткосрочные кредиты банков и различные займы (стр. 1510)	9 000,00	5,8%	44 697,00	16,06%	+35 697,00	396,63%
4	Задолженность Общества перед другими	58 069,10	37,1%	81 561,43	29,30%	+23 492,00	40,46%

№ п/п	Наименование статей баланса Общества	Показатели структуры пассива баланса Общества в валюте баланса, тыс. руб.					
		На начало 2017г.		На конец 2017г.		Прирост (+) снижение (-)	
		Абсол.	Уд. вес	Абсол.	Уд. вес	Абсол.	%
1	2	3	4	5	6	7	8
	предприятиями - кредиторами						
5	Задолженность перед бюджетом	1 226,00	0,8%	5 909,90	2,12%	+4 683,90	382,05
6	Задолженность Общества перед соцстрахом, страховые платежи, внебюджетные фонды	1 294,80	0,8%	912,80	0,33%	-382,0	-29,50%
7	Задолженность по оплате труда	2 617,10	1,7%	3 221,87	1,16%	+604,80	23,11%
8	Отложенные налоговые обязательства	-	-	-	-	-	-
9	Доходы будущих периодов (стр. 1530)	8 960,00	5,7%	77 616,00	27,88%	68 656,00	7,66%
10	Прочие обязательства	16 000,00	10,2%	-	-	-16 000,00	-100,00%
11	Валюта баланса (стр. 1700)	156 493	100%	278 344	100%	121 851,00	77,86%

II. ПОЛОЖЕНИЕ ОБЩЕСТВА В ОТРАСЛИ

Развитие электронной промышленности России занимает на сегодняшний день одну из приоритетных позиций среди стратегических задач, поставленных руководством страны. От того, какая стратегия развития высокотехнологичных отраслей промышленности закладывается в настоящее время, напрямую зависит не только наше технологическое будущее, но и безопасность государства. Электронное машиностроение, одним из ключевых представителей которого в РФ является «Научно-исследовательский институт полупроводникового машиностроения», – это неотъемлемая составляющая этой отрасли.

Сегмент микроэлектроники лежит в основе современной обороноспособности страны. В настоящее время электронная компонентная база (чипы, микросхемы, микропроцессоры, микроконтроллеры) и

полупроводниковые и оптоэлектронные приборы (СВЧ-приборы, силовая электроника, оптические диоды, фотоэлектрические преобразователи, приборы ночного видения, электронно-оптические преобразователи, GPS ГЛОНАСС приемники, АФАР) частично импортируются. В условиях запрета импорта микроэлектроники для российской военной техники требуется обеспечить независимость отечественной оборонной промышленности от зарубежных поставщиков.

Для того чтобы наладить выпуск этих изделий, необходимо специальное технологическое оборудование. Доля импортного специального технологического оборудования для производства полупроводниковых приборов, изделий электронной техники, радиокомпонентов на предприятиях электронной отрасли стремится к 100%. Кроме того, на сегодняшний день существует практика изготовления разработанных в России микросхем за рубежом, например, на Тайване, в Германии или в Израиле.

Очевидно, что замещение импортных комплектующих в оборонной и космической промышленности российскими разработками невозможно без техперевооружения предприятий с последующей организацией высокотехнологичного производства.

Становится ясным, что для создания функциональных и надежных изделий микроэлектроники, радиоэлектроники, МЭМС медицинского, военного и аэрокосмического назначения требуется специальное оборудование для проведения основных технологических процессов производства, корпусирования и тестирования ИС и МЭМС. Проектирование, инжиниринг и производство ИС и МЭМС выполняются в чистых комнатах, в том числе и с автономной воздушной вентиляцией. При этом предусматривается модульная организация процессов, допускающая выполнение экспериментальных работ. Логистика также является важным фактором.

Решить проблему создания многономенклатурного мелкосерийного производства во всем мире помогают мини-фабрики по производству МЭМС и специализированных ИС на заказ. Они позволяют решать задачи прототипирования и экспериментальной отработки и усовершенствования технологических процессов производства новых видов изделий. В основе концепции мини-фабрик лежит кластерный подход к основному технологическому оборудованию, т.е. основные участки производственного процесса – фотолитография, жидкостная химическая обработка, отмывка, «сухие» процессы травления, осаждение – представлены в линейке технологического оборудования в формате кластеров. Кластерный подход лежит также и в конструктиве высокопроизводительного оборудования для крупных производств.

Фактически, существуют три конфигурации кластерного оборудования: радиальная, линейная и гибридная. Радиальные кластеры обладают тем преимуществом, что они занимают малые площади и обладают упрощенной

логистикой производства, в то время как линейные кластеры могут быть быстрее расширены и используются в приложениях, где необходим сверхвысокий вакуум. Также возможен гибридный подход к организации кластерной технологической установки. Большинство кластеров, которые сейчас используются, – радиальные, существует множество топологий составных кластеров, которые могут изменяться посредством использования стыковочных и расширяющих модулей.

Основные преимущества кластерной технологии обработки полупроводниковых пластин – это:

- сокращение длительности цикла;
- сокращение количества перемещений пластин операторами;
- уменьшение загрязнения частицами;
- уменьшение загрязнения молекулами;
- способность запускать сложные технологические процессы.

Предъявляемые современные требования к функциональности, надежности и габаритам оборудования приводят к необходимости объединения операций, выполняемых на отдельно стоящем оборудовании в кластер. Новое оборудование на кластерной платформе позволяет существенно сократить время проведения операций, расход реактивов и повысить скорость процесса и выход годной продукции. Концепция объединения отдельных модулей в единый кластер позволяет проводить последовательные операции в условиях очищенной атмосферы, которую проще организовать, располагая необходимым количеством фильтров на кластере. При этом необходимо отметить, что каждый из модулей является самостоятельной установкой, способной выполнять определенную операцию.

Отечественное оборудование на кластерной платформе на сегодняшний день представлено такими российскими производителями, например, как НТ-МДТ, которое ориентировано на разработку и создание многофункциональных кластерных научно-технологических комплексов для широкого спектра «сухих» процессов. Группа компаний НТ-МДТ на протяжении многих лет разрабатывала концепцию создания многофункциональных кластерных комплексов, интегрирующих широкий ряд самого современного научного и технологического оборудования от ведущих мировых производителей. Их НАНОФАБ 100 – модульная технологическая платформа для формирования нанотехнологических комплексов (НТК) с кластерной компоновкой, включающих технологические установки с возможностями групповых и нанолокальных методов обработки подложек диаметром до 100 мм.

Разработка отечественного оборудования, основанного на принципах кластерной платформы, представляется задачей важной как с точки зрения реализации конструкторского и технологического потенциала российских разработчиков и достижения более высокого технологического уровня отечественного оборудования, так и с точки зрения ориентированности на курс

импортозамещения. В этой связи, хотелось бы отметить, что круг оборудования такой конфигурации, разрабатываемого в нашей стране, растет. В первую очередь это связано с тем, что производители специального технологического оборудования получили государственную поддержку – Минпромторг РФ приступил к реализации государственной программы «Развитие электронной и радиоэлектронной промышленности на 2013 - 2025 годы». В рамках подпрограммы «Развитие производства специального технологического оборудования» в 2016 г. поддержку получили 12 российских предприятий. Среди них ОАО «НИИТМ» и ОАО «НИИПМ», проекты которых направлены на создание кластеров.

Проект ОАО «Научно-исследовательский институт точного машиностроения» (НИИТМ) (г. Зеленоград) направлен на разработку кластерной системы «Кластер ТМ200-01» с транспортным модулем и автоматическим роботизированным вакуумным манипулятором и роботизированным загрузчиком пластин для реализации следующих базовых технологических процессов (ТП) с уровнем технологии 180-65 нм на пластинах диаметром до 200 мм:

- низкотемпературного плазмостимулированного атомарно-слоевого осаждения барьерных и диэлектрических слоев;
- плазмохимического высокоскоростного анизотропного селективного глубокого травления кремния на базе Bosch-процесса для формирования сквозных отверстий в кремнии для 2,5-3 D-микросборок, МЭМС и др.;
- плазмохимического анизотропного селективного травления поликристаллического кремния, нитрида кремния, траншей с гладкими щелями для щелевой изоляции;
- плазмохимического селективного изотропного удаления фоторезистивной маски (ФРМ) и очистки пластин.

Кроме «сухих» процессов, проводящихся в вакууме либо в разреженной атмосфере взаимодействующих с поверхностью пластины активных газообразных сред, важное место в технологическом процессе производства полупроводниковых приборов занимают процессы, производящиеся в жидких средах или в атмосфере азота. К этим процессам относятся жидкостное химическое травление, химическая мегазвуковая отмычка, химико-механическая планаризация, гальваническое осаждение металлов, криокинетическая очистка поверхности, а также набор операций, связанных с нанесением и обработкой резистов. Перечисленные операции также могут быть реализованы и в последнее время все чаще реализуются в кластерных технологических установках.

Целью комплексного проекта нашего предприятия – ОАО «НИИПМ» – «Разработка и организация производства кластерных линий фотолитографии с концепцией объединения всех операций формирования фоторезистивной маски в едином модуле» (общий объем субсидий – 183,0 млн. руб.) в рамках вышеуказанной государственной программы является разработка кластерных

линий фотолитографии с концепцией объединения всех операций формирования фоторезистивной маски в едином модуле. Разрабатываемый кластер фотолитографии, объединяющий операции формирования фоторезистивной маски для технологического процесса с проектными нормами 0.18 мкм и 0.35 мкм на пластинах диаметром 150 и 200 мм, представляет собой высокотехнологичное оборудование для выполнения этапов очистки пластин, обработки промотором адгезии, нанесения фоторезиста, сушки, термостабилизации, проявления. Кластер может работать в двух форматах – автономно и в связи со степпером, для чего имеет в своем составе модуль загрузки и автоматической связи со степпером. Фотолитографический кластер позволит проводить операции по формированию слоя резиста перед экспонированием и операции проявления и задубливания резиста после экспонирования. При этом предлагаемые к разработке кластерные линии будут предназначены для работы как в едином цикле совместно со степперами для проведения экспонирования такими как ЭМ-5484, ЭМ-5584 производства ОАО «КБТЭМ-ОМО» (ГНПК «Планар», Беларусь, г. Минск), Canon FPA-3000 i4 (США), Nikon NSR2205-i12D (Корея), так и для автономной работы.

Все модули соединены друг с другом общей платформой и роботом-манипулятором. Отметим, что благодаря модульному исполнению, конструктивно кластер может быть оптимально выстроен под задачи реализуемого технологического процесса. Поскольку физико-химические процессы фотолитографии довольно чувствительны к малейшим изменениям внешних условий, то для обеспечения стабильного технологического режима управление оборудованием должно быть автоматическим. Кластер соответствует требованиям полной автоматизации, что исключает механические и технологические сбои, позволяет четко регламентировать технологический процесс, обеспечивает гибкость, чистоту и надежность процессов с фоторезистом.

В рамках проекта ведется разработка кластера для работы с пластинами диаметром 150 и 200 мм, но данный принцип также распространяется и для технологических процессов обработки других подложек с произвольным размером и геометрией и из различных материалов, что позволяет применять платформу как для прикладных исследований и разработок, так и для серийного выпуска продукции.

В течение 2017 г. был разработан и изготовлен макетный образец кластерной линии фотолитографии, в 2018 г. будет разработан и изготовлен ее опытный образец.

Кроме того, наше предприятие приступило к разработке автоматического технохимического кластера, состоящего из нескольких модулей химической обработки, модуля загрузки-выгрузки кассет, объединенных единой роботизированной транспортной системой. Традиционная групповая технохимическая обработка пластин подходит для серийного производства,

однако на стадии разработки и испытания новых ИС и МЭМС необходимо обратиться к индивидуальной обработке, позволяющей значительно снизить расход реактивов и исключить влияния пластин друг на друга в ходе очистки, травления и иных операций.

Разработка российского оборудования на кластерной платформе для осуществления основных технологических операций при изготовлении ИС, МЭМС и микросборок является актуальной и стратегической задачей, требующей новых конструкторских и технологических решений, отвечающих требованиям и особенностям технологического процесса изготовления ИС и МЭМС и оптимизированных с точки зрения энергопотребления, габаритов, расхода реактивов и т.п. Хотелось бы подчеркнуть, что успешное решение задачи создания полного комплекса кластерного оборудования для оснащения мини-фабрик для изготовления ИС и МЭМС возможно при объединении российских предприятий – разработчиков специального технологического оборудования и разработчиков устройств МЭМС и определения единой концепции такого комплекса.

Перспективность развития направления специального технологического оборудования определяется востребованностью оборудования нового поколения, которое не просто превосходит зарубежные аналоги, а отвечает требованиям новых технологий, реализуемых на нем, и новому уровню производства в целом.

Неотъемлемой частью технологического маршрута при производстве изделий микроэлектроники являются операции химической обработки в жидких средах, очистка, общее и локальное травление поверхностных или технологических слоёв, активации поверхности, химического и электрохимического осаждения покрытий, изотропного и анизотропного травления, химического удаления фоторезистивных масок.

Выполнение технохимической обработки подложек сопряжено с рядом трудностей, возникающих при проведении операций с элементами малых размеров, вплоть до нескольких десятков нанометров, при этом должны быть исключены повреждения этих весьма чувствительных объектов.

Автоматический комплекс нанесения металлических слоев «Гексар» стал отправной точкой расширения направления автоматизированных линий технохимической обработки в НИИПМ, и оно продолжает активно развиваться, в частности, результатом проводимой в течение 2017 г. работы стала разработка, изготовление и поставка Заказчику – АО «Ижевский электромеханический завод «Купол» Автоматизированной линии травления деталей из кварцевого стекла Лада-MQ ЩЦМ 1.248.014.

В основу разработок автоматизированных комплексов химической обработки положено модульное исполнение, предполагающее возможность организации разнообразных технологических процессов путем комплектования отдельных модулей. Этот принцип позволяет разработать комплексы оборудования для реализации ряда различных процессов: селективное

автокаталитическое осаждение финишных металлических покрытий на основе никеля/золота на контактные площадки изделия; химическое травление, полировка и очистка подложек и изделий, химическое травление металлических проводящих слоев; химическое травление слоев резистивных сплавов. Возможность комбинировать и компоновать отдельные модули в полноценный комплекс позволяет адаптировать оборудование для любого теххимического процесса. При таком подходе линии найдут новое применение для групповой обработки пластин, подложек и других изделий, размещаемых в кассете.

Автоматизированная линия травления деталей из кварцевого стекла Лада-MQ ЩЦМ 1.248.014 предназначена для проведения операций химического травления и химической полировки изделий из кварцевого стекла в растворах смеси кислот. Она представляет собой комплекс модулей, в каждом из которых располагаются по две технологических позиции – ванны, объединенные транспортной системой, автооператор производит перемещение кассеты с изделиями от позиции загрузки через последовательность позиций обработки, задаваемой оператором, к позиции выгрузки. Технологический процесс состоит в последовательном проведении операций химической обработки, стоп-процесса, промывки и сушки. Операции проводятся в автоматическом режиме. Технологическая позиция химической обработки позволяет после проведения обработки в смеси кислот реализовать стоп-процесс на этой же позиции посредством скоростного слива раствора кислот в промежуточную ёмкость и последующего душирования кассеты с кварцевыми деталями посредством распылителей деионизованной водой в пространстве 8D: двойное диагональное, от верхнего края ванны вдоль широкой стенки к нижнему углу ванны; двойное вертикальное, от крышки ко дну ванны и от дна ванны к крышке ванны; двойное горизонтальное, от широких боковых стенок ванны к её центру и двойное горизонтальное от узких боковых стенок ванны к её центру. Процесс промывки осуществляется на технологических позициях в двух форматах – циклическом, когда кассета душируется деионизованной водой с одновременным наполнением ванны, а после наполнения осуществляется залповый слив, и данный процесс повторяется заданное количество раз, и проточном, когда кассета отмывается в постоянно обновляющемся объеме воды. Процесс сушки реализован в камере сушки с помощью инфракрасных ламп и обдува горячим осушенным и очищенным воздухом.

Отметим, что согласно требованиям Заказчиков, большая часть выпускаемого оборудования поставляется в комплекте с химическими кабинетами, предназначенными для подготовки рабочих растворов травления, очистки, осаждения покрытий и подачи их в оборудование химической обработки.

В 2018 г. в рамках продолжения работ с АО «Ижевский электромеханический завод «Купол» планируется разработка, изготовление и поставка Заказчику установки для смешивания кислот ЛАДА-MIX, которая

предназначена для смешивания фтористоводородной и серной кислот, приготовления их водного раствора, подачи смеси кислот к линии травления кварцевых деталей в автоматическом и полуавтоматическом режимах и должна обеспечивать нормальный режим работы линии травления Лада-MQ ЩЦМ 1.248.014 без необходимости осуществления ручного долива и/или смешивания кислот. Установка позволяет снизить действие вредных производственных факторов на рабочий персонал.

Традиционным подходом к обработке пластин является метод групповой обработки. Данный метод предполагает загрузку пластин в кассете в ванну обработки и выдерживание в рабочем растворе в течение определенного времени. Далее пластины в кассете переносят в стоп-ванну для удаления рабочего раствора, оставшегося на пластинах, и помещают в каскадную промывку. Такой метод позволяет быстро обработать большое количество пластин, а технология такой обработки налажена и не вызывает затруднений. На этом подходе основана большая часть оборудования технохимии, изготавливаемого ОАО «НИИПМ».

Однако в ряде технологий химической обработки близкое расположение пластин в кассете может приводить к неравномерности обработки пластин, применение раствора для определенного количества циклов обработки приводит к значительному обеднению рабочего раствора, загрязнение раствора продуктами реакций может приводить к загрязнению пластин. Также необходимо отметить, что для групповой обработки характерны большие объемы ванн, в которых затруднительно точно поддерживать такие параметры растворов, как температура, концентрация, и др.

В свете вышесказанного логичным и технологически более выгодным для малосерийного и многономенклатурного производства ряда ИС и МЭМС представляется переход к индивидуальной обработке пластины. Предполагается, что каждая пластина будет обрабатываться небольшой свежей порцией раствора, что позволит избежать взаимного влияния пластин друг на друга, снизит количество привносимых загрязнений, уменьшит расход реактивов и увеличит выход годной продукции. Поскольку при производстве, например, МЭМС используются токсичные вещества, применение индивидуальной химической обработки позволит снизить риски для здоровья человека.

В настоящее время часто изготавливают малые экспериментальные серии, которые удобно создавать на одной пластине. Установка индивидуальной обработки может быть востребована научно-производственными предприятиями, занимающимися разработкой и созданием новых образцов электронной компонентной базы.

Оборудование иностранных производителей для индивидуальной обработки можно условно разделить на два класса. К первому можно отнести установки, в которых обработка пластин осуществляется только с одной стороны, пластина располагается на высокоскоростной центрифуге, а подача

реактива осуществляется методом полива. Такое оборудование изготавливается, например, итальянской фирмой SPM (серия SSEC 3300), корейскими фирмами INNO-MAX CO. LTD (серия Astro) и Jaesung Engineering Co. (серия LSE-200). Второй класс в этой условной классификации включает в себя оборудование, позволяющее осуществлять двухстороннюю обработку пластин, которые закреплены с помощью специальных держателей и обрабатываются погружным способом в ваннах малого объема. Оборудование этого класса изготавливается, например, американской фирмой ClassOne (установка типа Solstice LT применяется для разработки и экспериментальных производств, а установка типа Solstice S8 с полной автоматизацией из кассеты в кассету, с сенсорным экраном, интерфейсом GEM / SECSII применяется для массового производства), а ранее оно изготавливалось фирмой Semitool (LT-210C, Raider ECD Au).

Отечественное оборудование в данном сегменте не представлено, российские производители на сегодняшний день, в основном, ориентированы на оборудование для групповой погружной обработки пластин и подложек, поэтому разработка оборудования, основанного на принципах индивидуальной обработки, представляется задачей важной как с точки зрения реализации конструкторского и технологического потенциала и достижения более высокого технологического уровня, так и с точки зрения ориентированности на курс импортозамещения.

В этой связи разработка российского оборудования индивидуальной обработки пластин и подложек для осуществления операций технохимической обработки при изготовлении ИС, МЭМС и микросборок является актуальной задачей, требующей новых конструкторских и технологических решений, отвечающих требованиям и особенностям технологического процесса изготовления МЭМС и оптимизированных с точки зрения энергопотребления, габаритов, расхода реактивов и т.п.

ОАО «НИИПМ» в оборудовании фотолитографии и производства фотошаблонов многократно применяло конструктивные решения для односторонней обработки пластин, на этом принципе построены технологические позиции для проявления и травления маскирующих слоев, например, разрабатываемая в настоящее время творческим коллективом наших специалистов установка строится на концепции индивидуальной двухсторонней обработки пластины. Основным элемент установки представляет собой реактор, в который помещается пластина, после чего происходит герметизация реактора и заполнение его рабочим раствором. По прошествии необходимого времени раствор сливается, пластина промывается водой. Установка оснащена модулями подготовки реактивов, деионизованной воды и воздуха (или азота) и резервуаром для слива отработанных реактивов. Разрабатываемый держатель пластины и форма реактора позволяют работать как с круглыми пластинами и подложками, так и с квадратными и прямоугольными.

Можно выделить следующие технологические особенности разрабатываемого реактора химической обработки:

- Герметичность реактора. Конструкция реактора предусматривает наличие герметично закрывающейся на время обработки крышки, что обеспечивает изоляцию зеркала и паров химически активных жидкостей, применяемых при обработке, как от оператора, так и от внутреннего пространства установки, что делает проведение процесса безопасным для человека и для оборудования.

- Несколько типов держателей (для химической и электрохимической обработки) обеспечивают двухстороннюю обработку пластины/подложки.

- Пластина/подложка, закрепленная на держателе, в процессе обработки (химическая обработка, отмывка, удаление капельной влаги) осуществляет вращение согласно заданной программе, можно задавать различные режимы вращения от нескольких оборотов в минуту до нескольких тысяч оборотов в минуту в зависимости от поставленной задачи.

- Функциональные возможности реактора предполагают смену обрабатываемых химических реактивов один за другим через соответствующие циклы промывки и нейтрализации (при необходимости).

- Конструкция реактора предполагает возможность реализации различных способов подачи реактивов в объем реактора: равномерная подача из одной или нескольких форсунок реактивов под разным давлением (соответственно с различной скоростью), подача спреем (душирование), аэрозольная подача.

- Конструкция реактора предусматривает устройство для мегазвуковой отмывки пластин/подложек, что очень важно на подготовительных этапах процесса.

- Система управления реактором и подачи химических реактивов предусматривает программное задание и контроль процесса обработки, включая температуру, дозу, pH, обороты, количество циклов.

- Оснастка для пластин различного диаметра и подложек различной формы, размеров (в т.ч. и толщины).

Разрабатываемый реактор представляет собой универсальную конструктивную единицу – модуль. При переходе к высокопроизводительному оборудованию с полной автоматизацией технологических и транспортных процессов возможно построение автоматического технoхимического кластера, состоящего из определенного количества таких модулей (шести или восьми), модуля загрузки-выгрузки кассет, объединенных единой роботизированной транспортной системой. Таким образом, разрабатываемое оборудование может быть востребовано в условиях экспериментальных исследований процесса производства ИС и МЭМС и представляет интерес для научных центров, лабораторий, научно-производственных предприятий.

Результатом проводимой в 2017 г. работы с предприятиями отрасли по направлению оборудования технохимии и отмывки стали заключенные в начале 2018 г. договоры на поставку Линии химической обработки пластин ЛАДА-М 2.6.100 ЩЦМ 1.248.016 с комплектом кассет и Установки мегазвуковой и гидромеханической отмывки пластин УОП 150-1 ЩЦМ 3.190.091 для АО «ГЕРМАНИЙ» (г. Красноярск) и на поставку Установки финишной промывки оптических деталей УО-30 ПМ для ПАО «Тамбовский завод «Электроприбор».

Немаловажной составляющей в комплексах технохимической обработки является оборудование водоподготовки. В 2018 г. запланирована разработка станции водоподготовки для линии химической обработки пластин Лада-М с функциями рециркуляции и регенерации деионизованной воды для АО «ГЕРМАНИЙ» (г. Красноярск).

Институт продолжает развивать свои компетенции в этом направлении разработок, так в части оборудования технохимии планируется освоение оборудования для обработки в органических и хлорсодержащих жидкостях. В направлении оборудования мегазвуковой отмывки планируется разработка модуля групповой мегазвуковой отмывки, модернизация конструкции установки гидромеханической и мегазвуковой отмывки пластин с горизонтальным расположением обрабатываемой подложки в части реализации двухсторонней обработки с применением механизма переворачивания пластины и обработкой обратной стороны с выходом на изготовление установки для Заказчика. В планах также модернизация конструкции установки сушки пластин и подложек с применением эффекта Марангони дополнением функциональных возможностей данного оборудования мегазвуковой отмывкой. Потребность в таком оборудовании на сегодняшний день в РФ существует, разработки в данном направлении имеют высокий потенциал импортозамещения.

Автоматизация специальнотехнологического оборудования всегда подразумевает управляемое перемещение обрабатываемого объекта по заданному маршруту. Транспортные системы являются неотъемлемой составляющей конструкции, и НИИПМ в своем оборудовании старается применять конструкторские решения транспортных систем собственной разработки – это автооператоры для перемещения кассет в линиях химической обработки, системы загрузки-выгрузки и перемещения пластин и подложек в оборудовании фотолитографии, производства фотошаблонов и отмывки. Но современные требования к логистике внутри оборудования заставляют менять концепцию транспортных систем. Это определило следующий этап развития этого направления в институте – перспективные разработки роботов-манипуляторов типа SCARA (Selective Compliance Articulated Robot Arm) – манипуляторов с селективной гибкостью.

Конструктивно роботы-манипуляторы типа SCARA жесткие в вертикальной плоскости, то есть вдоль оси Z, при этом в горизонтальной плоскости (по осям X и Y) обладают податливостью. Такие роботы часто

выполняют сборочные операции. Роботы типа SCARA могут работать быстрее, чем декартовые роботы, и имеют небольшие габариты, но они могут быть более дорогостоящими. Важным является то, что благодаря своей конструкции, манипулятор может вытянуться, распрямив «локоть», а может свернуться, освободив занимаемое пространство. Это удобно при работе в ограниченном пространстве, и когда детали перемещаются из одного производственного модуля в другой

Применение SCARA роботов выгодно не только для перемещения пластин и подложек между технологическими позициями обработки, например, в кластере фотолитографии, но и для сборочных операций, где робот должен вкладывать одни детали в другие, при этом, не соединяя их.

Сегодня ОАО «НИИПМ» является одним из ведущих поставщиков оборудования и современных технологических процессов для плазменного травления в сфере радио, и микроэлектроники, полупроводников, фотовольтаики, нанотехнологии. В перечне производимого институтом плазмохимического оборудования представлены установки для плазмохимической, ионно-плазменной, реактивно-ионной обработки в ручном, полуавтоматическом или автоматизированном исполнении, периодического или непрерывного действия.

Процессы плазмохимического травления обеспечивают качественно высокий уровень решения многих технологических задач при производстве изделий электронной техники. Широкое применение операций плазменного травления в микроэлектронике отражает важную тенденцию развития технологии, заключающуюся в переходе от жидкостных процессов к «сухим» газофазным процессам.

Плазмохимическое оборудование, разрабатываемое ОАО «НИИПМ», предназначено для проведения операций травления и очистки, для плазмохимического удаления фоторезиста с пластин в кристалльном производстве, для плазмохимического травления пленок SiO_2 , ФСС (фосфорно-силикатное стекло), поли-Si, Si_3N_4 , для обработки поверхности широкого спектра изделий электронной техники с целью удаления остатков органических веществ и окислов, а также для ее активации.

В условиях жёсткой конкуренции и постоянно повышающихся технических требований к изготавливаемой продукции в отечественной промышленности назрела необходимость обновления плазменного оборудования. Благодаря многолетнему опыту создания плазмохимического оборудования в институте стало возможным модернизировать системы электронного управления установок, осуществить глубокую интеграцию электронных компонентов и создать современный дизайн. Автоматическое, многорежимное управление, интуитивно понятный интерфейс и эргономичный дизайн, обновленная база комплектующих, надежность и долговечность конструкций позволяет оборудованию ОАО «НИИПМ», как всегда, стоять на

одной ступени с ведущими мировыми производителями. В перспективе в 2018 г. – разработка новой установки бездефектного плазмохимического удаления фоторезиста с кремниевых пластин диаметром до 200 мм без радиационных повреждений.

Институт обладает уникальными компетенциями в части разработки автоматического оборудования для серийных испытаний электронной компонентной базы в диапазоне температур (проходных камер серии ПКВ и ПККТ).

В рамках Госпрограммы Минпромторга РФ «Развитие электронной и радиоэлектронной промышленности на 2013 - 2025 годы» (ГП-19) НИИПМ выступает соисполнителем комплексного проекта ООО «ФОРМ», с которым заключен контракт на создание базовой технологии производства комплекта высокотехнологичных отечественных средств подключения, ориентации и загрузки СБИС при проведении измерений и испытаний – контактирующих устройств и спутников-носителей для изготовления измерительной и испытательной оснастки для АТЕ (общий объем субсидий – 42,0 млн. руб.). К 2020 году в НИИПМ планируется разработать и запустить производство контактирующих устройств и спутников-носителей для корпусов типа FP, QFP, LCC, SOP, QFN, BGA, PGA, LGA с количеством выводов 8-1280 и шагом между выводами 0,3-1,25 мм. Всего более 15 комплектов контактирующих устройств и спутников-носителей. Основными потребителями изделий станут ОАО «Интеграл» (Республика Беларусь), АО «НИИМЭ и Микрон», АО «Ангстрем», АО «ВЗПП-С», АО «Миландр», АО «НИИЭТ» и др.

Для сохранения конкурентоспособности предприятие проводит техническое перевооружение производства, продолжает внедрять современные средства САПР, реализацию полного жизненного цикла изделия в рамках межмодульного взаимодействия связки «Компас-Лоцман-Вертикаль», систему автоматизированного планирования и контроля отчетности и программу диспетчеризации и управления производством.

Применение в разработках передовых конструкторских и технологических решений, освоение предприятием новых производственных процессов и производственных мощностей нового технологического уровня позволяет создавать современное конкурентоспособное специальное технологическое оборудование.

III. ОСНОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ ИНСТИТУТА

Научно-исследовательский институт полупроводникового машиностроения (НИИПМ) был создан на основании Постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР № 78-27 от 24.01.61 г. со специализацией в области научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по созданию механизированных линий и отдельных видов технологического и

испытательного оборудования для производства полупроводниковых приборов и интегральных схем.

Так получилось, что институт с самого своего образования должен был вести работы по всему циклу производства полупроводниковых приборов, из министерства шли директивы о поставке оборудования на полупроводниковые заводы. Бурно развивающаяся полупроводниковая электроника требовала оснащения специальным оборудованием, а специализированных предприятий типа НИИПМ тогда больше не было в стране.

Самой первой разработкой был монтажный стол. Он получил широкое распространение, т.к. на нём можно было монтировать любые механизмы для ручной или механизированной операции изготовления полупроводниковых приборов. Был вариант монтажного стола с герметизированным скафандром, позволяющим проводить операции в среде сухого азота или другого газа — были в те времена такие технологические процессы, которые требовали нейтральной среды.

Первой специализированной единицей оборудования, разработанной в институте, стала установка для измерения электрических параметров транзисторов.

В ноябре 1967 г. приказом 2-го Главного управления Министерства были уточнены основные направления деятельности НИИПМ. В них входили:

- разработка и изготовление поточно-механизированных и комплексных линий для массового производства перспективных типов полупроводниковых приборов;
- разработка и изготовление оборудования для получения технологических сред с определенными параметрами;
- разработка и изготовление оборудования для механической и технологической обработки пластин, кристаллов и р-п-переходов;
- разработка и изготовление оборудования для автоматизации сборочных, испытательных и измерительных операций;
- ведение информационных работ по обмену опытом и подготовки обзоров о состоянии работ по полупроводниковому машиностроению в СССР и за рубежом

Этим решением на НИИПМ возлагались дополнительно задачи по координации деятельности ОКБ по спецмашиностроению. С каждым годом рос объем выпуска продукции по документации НИИ, увеличивался объем научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. К концу первого десятилетия институт полностью освоил проектные мощности и перекрыл их. Достиг своей проектной мощности и опытный завод, созданный в 1965 году.

Переломным моментом в деятельности института явился 1969 г. — год создания НПО «Электроника» и включения НИИПМ в состав объединения. Были объединены усилия разработчиков приборов, технологий и оборудования,

а производство получило возможность внедрять вновь созданное прогрессивное оборудование непосредственно в цехах, на участках.

В составе объединения «Электроника» НИИПМ вступил в своё второе десятилетие. Это не привело к заметным изменениям в направлениях деятельности НИИПМ, но в то же время научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы в тематических планах предприятия стали более конкретными. В подавляющем большинстве своем опытные образцы разрабатываемого оборудования проходили обкатку в цехах ВЗПП. Многие разработки выполнялись на уровне изобретений. В научно-технических журналах стали появляться публикации сотрудников института. Всего специалистами НИИПМ в тот период было опубликовано 12 монографий, свыше 1500 печатных трудов, защищены одна докторская и 17 кандидатских диссертаций. Более 1000 технических решений, использованных в разработанном оборудовании, защищены авторскими свидетельствами на изобретения, патентами и свидетельствами на промышленные образцы.

Исторически сложившаяся специализация института практически не изменилась за последние пятьдесят пять лет, и в таких направлениях, как фотолитография, химическая обработка пластин и фотошаблонов, синтез тонкопленочных покрытий, плазмохимическая обработка, контрольно-измерительное и контрольно-испытательное оборудование институт сохранил и преумножает научно-технический задел, занял лидирующие позиции и продолжает активно развиваться.

По решению Министерства в институте в разное время прекращались работы по оборудованию для обработки пластин, по сборочному оборудованию, по разработке периферийных устройств для вычислительной техники. Высвободившиеся специалисты переводились на другие направления, по которым НИИПМ уже завоевал заслуженный авторитет в отрасли — фотолитография, очистка технологических сред, контроль электропараметров и испытания изделий электронной техники.

С внедрением в отечественной электронной промышленности планарной технологии сборки (а это произошло в середине 1960-х годов) руководством министерства электронной промышленности перед НИИПМ были поставлены задачи по скорейшему созданию оборудования для получения и подготовки исходных полупроводниковых пластин, куда вошло оборудование для резки слитков на пластины, и обработки поверхности пластин.

Поиски новых методов резки привели к появлению скоростного оборудования, одним из которых стал метод, в котором процесс резки осуществлялся с помощью алмазных кругов с внутренней режущей кромкой (АКВР). Разработанный в НИИПМ подобный станок, получивший название СРС-80, изготавливался серийно. Станок постоянно модернизировался по мере увеличения диаметра слитков и пластин, появлявшихся в производстве.

Первым результатом работы НИИПМ в области оборудования для обработки полупроводниковых пластин стал разработанный в 1970-1972 годах комплект, состоявший из станка резки слитков на пластины СРС-80, станка алмазной шлифовки САШ-2 и станка химико-механической полировки СХМП-1. Комплект предназначался для пластин кремния диаметром до 80 мм. Опытный образец комплекта был внедрен на Воронежском заводе полупроводниковых приборов, что позволило повысить производительность труда на участке подготовки пластин в 2 раза и увеличить на 30% выход годных пластин кремния.

Следующими этапами развития этого направления стали разработки станков под больший диаметр пластин с лучшими параметрами по производительности и качеству обработки поверхности пластин. На предприятиях отрасли с серийных машиностроительных заводов периодически появлялись новые, более совершенные станки шлифовки САШ-420, САШ-100, СДШ-100 для двухсторонней шлифовки, полировальные станки СХМП-100, СДП-100 для двухсторонней полировки.

Авторитет НИИПМ в области создания оборудования для обработки пластин был настолько значителен, что Министерство возложило на институт обязанности головного предприятия по этому направлению.

Министерство потребовало вместо создания отдельных единиц оборудования приступить к разработке автоматизированной линии для производства пластин с диаметром 150 мм, с автоматической загрузкой и выгрузкой пластин и с активным контролем хода обработки. Такая работа была проведена в 1977-1978 годах. Входящий в этот комплект станок алмазной шлифовки САШ-150 получил высокую оценку специалистов, а по своим техническим характеристикам превосходил известные тогда образцы ведущих фирм ФРГ и США. В начале 1980-х годов был разработан комплект оборудования для фотошаблонов, куда, в частности, вошли станок двухсторонней шлифовки СДШ-150, станок двухсторонней полировки СДП-150 и еще ряд установок.

В 1983 г. руководством министерства было принято решение сосредоточить все работы по созданию оборудования для обработки полупроводниковых материалов в ЦКБМ при Ворошиловградском механическом заводе (ныне город Луганск на Украине). С этим заводом у НИИПМ сложились тогда прочные творческие связи. На заводе серийно изготавливалось большинство из разработанного в НИИПМ оборудования, были и совместные разработки. Несколько заметных разработок провели конструкторы ЦКБМ и самостоятельно, среди них станок резки слитков на пластины «Алмаз-6М», который входил в состав всех комплектов оборудования, создаваемых в НИИПМ.

Первые в НИИПМ установки для сборочных операций начали создавать после 1963 г., когда вступил в строй бытовой корпус опытного завода. Они конструировались на основе унифицированных монтажных столов. Малые

диаметры исходных пластин и выполнение сборочных операций вручную позволяли размещать сборочные установки в ограниченном пространстве монтажных столов. Кроме того, иногда технология требовала проведения некоторых операций в защитной нейтральной среде, и тогда монтажные столы с герметизированными скафандрами легко решали эти проблемы.

Первой крупной работой в области сборочного оборудования стала разработанная по Постановлению Совета Министров СССР комплексно-механизированная линия сборки транзисторов малой мощности, получившая известность как линия «Микрон». На базе линии «Микрон» позже были разработаны несколько комплексно-механизированных линий для различных транзисторов.

Значительный объем во второй половине 1960-х годов занимали работы по созданию оборудования для герметизации полупроводниковых приборов пластмассой. Тогда были разработаны гидравлические прессы со специальной динамикой УГП-25, УГП-50, УГП-100. В 1967 году в план работы НИИПМ по приказу Министерства электронной промышленности была включена опытно-конструкторская работа по созданию линии сборки точечных диодов Д9 для Запорожского завода полупроводниковых приборов.

Тогда же были созданы полуавтоматы напайки кристаллов ПУН-700 и ультразвукового присоединения выводов ПУВ-0,8. Затем перешли к созданию сборочных установок настольного типа. Особой популярностью пользовались установки моделей НПВ-1 (ультразвуковой вариант) и НПВ-1А (термокомпрессионный вариант), был создан полуавтомат микросварки ПМС-2000.

Перспективные разработки проводились в лаборатории группового монтажа, было разработано оборудование для групповой сборки интегральных микросхем на полиамидной ленте. Сущность группового метода заключалась в том, что первоначально на ленте методом фотолитографии создавалась топология внешних выводов микросхем, а на кристалле с микросхемной структурой в местах соединения с внешними выводами изготавливались золотые контактные столбики высотой около 20 мкм.

Внедрение планарной технологии потребовало создания большой номенклатуры принципиально нового оборудования. В НИИПМ стали создаваться новые специализированные группы и подразделения, занимавшиеся разработками по всем направлениям, так например, была создана группа по разработке оборудования для совмещения и экспонирования, одной из самых важных в планарной технологии.

Разработка установки совмещения и экспонирования завершилась в установленный срок, на ВЗПП успешно прошли работы по переводу нескольких сплавных транзисторов на планарную технологию. Но больше в институте работ по созданию подобного оборудования не проводилось. Руководство Министерства определило одно предприятие (НИИТОП, г. Горький, сейчас – Н.

Новгород), которое будет заниматься и созданием оборудования для совмещения и экспонирования, и осуществлять руководство технической политикой по этому направлению в Министерстве, а НИИПМ продолжил работы по другим операциям планарной технологии и достиг в этом значительных успехов.

Оборудование фотолитографии стало одним из приоритетных направлений в НИИПМ еще в 1968 г., первой стала установка проявления фоторезиста УПФ, а немного позже после успешной разработки первой автоматической однотрековой линии фотолитографии НИИПМ был назначен головным предприятием в министерстве по разработке фотолитографического оборудования. Институт не только оснащал предприятия микроэлектроники прогрессивным высокопроизводительным оборудованием, но и успешно разрабатывал типовые технологии процессов фотолитографии.

В 1975 году была проведена разработка и изготовлен опытный образец линии фотолитографии «ЛАДА-Электроника», состоящей из семи единиц оборудования и рассчитанной под диаметры пластин 60 и 75 мм. При этом каждая входящая в линию установка содержала четыре трека, на которых одновременно обрабатывались четыре пластины.

В начале 1976 г. опытная линия была поставлена на один из заводов в Москве, где успешно прошла опытную эксплуатацию. По ее результатам была откорректирована конструкторская документация и уже в июне того же года передана на Рижский машиностроительный завод «Эллар» для серийного изготовления. Таких сжатых сроков от разработки оборудования до серийного выпуска в НИИПМ никогда прежде не было. За эту работу группа разработчиков НИИПМ была отмечена приказом по Министерству с объявлением благодарности и выплатой премии.

Этими линиями были оснащены все заводы не только Министерства электронной промышленности, но и других ведомств, выпускающих полупроводниковые приборы. В том же году была разработана документация на двухтрековую линию фотолитографии для серийного изготовления и тоже передана в Ригу. Она выпускалась небольшими партиями.

В 1977 г. была разработана новая линия фотолитографии «Лада-125 Электроника», на которой можно было обрабатывать пластины диаметром 75, 100, 125 мм. Линия была спроектирована в двухтрековом варианте. На ней были воплощены последние достижения технологии процесса фотолитографии и технологии машиностроения. Линия также была передана для серийного производства на Рижский машиностроительный завод.

Она пришла на смену линиям фотолитографии «Лада-Электроника». В том же году была создана установка отмычки фотошаблонов. Она была разработана в дополнение к линиям фотолитографии и стала их составной частью. Это была настолько удачная установка, что выпускалась не только нашими машиностроительными заводами, но и заводами других министерств. Их было изготовлено несколько тысяч штук.

В борьбе за повышение процента выхода годных изделий технологами были ужесточены требования к качеству отмытки пластин. Для решения этой задачи была разработана установка отмытки пластин струей высокого давления, где отмытка производилась деионизованной водой, подаваемой под давлением 400 атм. Этой установкой стала комплектоваться линия «Лада-125 Электроника».

В это же время в связи с увеличением количества линий фотолитографии завода потребовалось значительно увеличить выпуск фотошаблонов — эмульсионных и металлизированных. Сначала была разработана новая технология изготовления эмульсионных фотошаблонов. На нее было получено авторское свидетельство на изобретение и патенты нескольких стран. По этой технологии был разработан комплект оборудования.

Также был разработан комплект оборудования для изготовления рабочих и эталонных металлизированных фотошаблонов. Вышеуказанным оборудованием был оснащен специально построенный для выпуска фотошаблонов корпус на Воронежском заводе полупроводниковых приборов. Корпус стал лучшим в стране по качеству и количеству выпускаемых шаблонов.

Следующим этапом работ по фотолитографии стал переход на обработку пластин диаметром 150 мм, и в соответствии с приказом министра была разработана программа перевода производства изделий микроэлектроники на пластины диаметром 150 мм. В эту программу вошла разработка новой автоматической линии фотолитографии «Лада-150А». Внедрение этой линии в НПО «Интеграл» позволило довести уровень производства до мегабитной технологии. Линия изготавливалась серийно на опытном заводе и на заводе «Эллар» в Риге. Фрагмент линии в состыковке с автоматической установкой совмещения, созданной в объединении «Планар», демонстрировался на Лейпцигской ярмарке и удостоился Золотой медали. Позднее была модернизирована система управления линией с заменой устаревшей управляющей ЭВМ на современную, и линия после этого получила новое условное обозначение — «Лада-150АМ».

В 1993-1994 гг. НИИПМ заключил ряд контрактов на изготовление и поставку фотолитографического оборудования в Китайскую Народную Республику. В короткие сроки была проведена серия модернизаций линии «Лада-150АМ», являвшейся тогда базовой моделью. Появилась новая универсальная модель — линия «Лада-150АММ», которая позволяла изготавливать треки с различным количеством технологических модулей от 4 до 6. Установки легко перестраивались на обработку пластин диаметром от 76 до 150 мм. Линия «Лада-150 АММ» обладала более высокой надежностью и имела удобный интерфейс. Система управления треками обеспечивала многоуровневую диагностику работоспособности оборудования.

В течение 1994-1999 гг. было поставлено в Китай на разные предприятия 5 модернизированных линий фотолитографии для пластин диаметром 76, 100 и

125 мм и еще 4 линии для фотолитографической обработки пластин прямоугольной и неправильной формы.

В 2000 году НИИПМ стал участником программы Союзного государства Россия-Беларусь в части разработки оборудования для фотолитографического обеспечения производства СБИС с субмикронными проектными нормами, была поставлена задача разработки опытного образца модульно-кластерного комплекса субмикронной фотолитографии в обеспечение проектных норм 0,25 мкм.

В 2006 г. в рамках программы Союзного государства Россия-Беларусь для производства СБИС с субмикронными проектными нормами и дискретных полупроводниковых приборов осуществлялся первый этап создания фотолитографического оборудования кластерной конфигурации.

Комплекс представляет собой набор технологических модулей, осуществляющих операции нанесения, сушки, проявления и задубливания фоторезиста. Модули объединены единым транспортным устройством в виде высокоточного робота с 6 степенями свободы, который обеспечивает произвольный маршрут перемещения подложек от модуля к модулю, а также выполнение параллельных программ. Робот проводит автоматическую загрузку подложек из кассеты на позиции обработки, их индивидуальную обработку с последующей выгрузкой пластин. В контролируемой воздушной среде замкнутой конфигурации размещены только модули и транспортный робот, что создает внутри объема условия чистого помещения. Он получил высокую оценку приемной комиссии.

За период с 2000 по 2006 год проведена разработка фотолитографического оборудования различного назначения: для нанесения и проявления фоторезиста на кремниевых пластинах диаметром от 20 до 200 мм, формирования пленок пелликл на 200-миллиметровых кремниевых пластинах. Создан комплект оборудования для предприятий оптико-механической промышленности, обеспечивающий производство оптических лимбов, сеток, шкал, шаблонов.

Разработан и поставлен заказчиком, комплект оборудования для фотолитографии на халькогенидах и хрупких материалах, обеспечивающий обработку объектов прямоугольной и неправильных форм.

Разработана установка химической обработки фотошаблонов размером 153x153 мм, обеспечивающая проведение на одной позиции полного фотолитографического цикла производства фотошаблона: проявление фоторезиста, травление хрома, удаление фоторезиста.

За этот период были созданы машины различной конфигурации — трековое исполнение (однотрековые и двухтрековые установки), кластерное исполнение, двухпозиционное модульное исполнение, одномодульное исполнение. Конструктивное исполнение оборудования обеспечивало его эксплуатацию в чистых помещениях класса 1-10.

В 2005 г. был разработан комплекс оборудования для изготовления шаблонов по технологии СБИС уровня 0,5-0,35 мкм в рамках программы Союзного государства Россия-Беларусь в составе:

- установка нанесения фоторезиста УНФ-153А;
- установка сушки и задубливания УСЗФ-153А;
- установка химической обработки УХО-153А;
- установка отмывки шаблонов УОФ-153А.

В 2009 г. разработана установка УФП-100, предназначенная для формирования фоторезистивных пленок на полупроводниковых пластинах диаметром 76 и 100 мм при изготовлении СБИС и дискретных полупроводниковых приборов. На этой установке только смена кассет с пластинами осуществляется вручную, а все остальные операции проходят в автоматическом цикле в соответствии с заложенной программой.

На ряде предприятий, где отсутствует массовое производство полупроводниковых изделий, возникла потребность в фотолитографическом оборудовании с ручным управлением. Для удовлетворения такой потребности создана целая гамма оборудования: полуавтоматическая установка нанесения фоторезиста с термообработкой НФТО-150П, она позволяет обрабатывать не только пластины диаметром 100, 150 мм, но и квадратные подложки размером 102х102х3 мм, и прямоугольные подложки размером 48х60 мм; установка для выполнения операций проявления и задубливания фоторезиста ПФТО-150П.

Новейшие технические достижения были также внесены в конструкцию разработанной прежде установки формирования фоторезистивных масок на шаблонные заготовки УНФ-153, изготовленную в феврале 2011 г. и предназначенную для нанесения фоторезиста на фотошаблонные кварцевые заготовки с размерами 102х102х3; 127х127х3; 153х153х6,35 мм.

Выпускаемые на сегодняшний день в НИИПМ автоматические трековые линии нанесения («ЛФП-100М», «УНФА-150») и проявления («ЛПФА-100», «УПФА-150») фоторезиста на полупроводниковых пластинах диаметром до 150 мм успешно эксплуатируются на российских и белорусских предприятиях. Их отличительной особенностью является модульная конструкция. Модули состоят из двух блоков, каждый из которых выполняет определённую технологическую операцию. Они размещаются в едином каркасе и объединены линейной транспортной системой. Компоновка треков из унифицированных технологических модулей позволяет реализовывать разнообразные технологические маршруты обработки.

Предъявляемые современные требования к функциональности, надежности и габаритам оборудования приводят к необходимости объединения операций, выполняемых на отдельно стоящем оборудовании в кластер. Новое оборудование на кластерной платформе позволяет существенно сократить время проведения операций, расход реактивов и повысить скорость процесса и выход годной продукции. Концепция объединения отдельных модулей в единый

кластер позволяет проводить последовательные операции в условиях очищенной атмосферы, которую проще организовать, располагая необходимым количеством фильтров на кластере. При этом необходимо отметить, что каждый из модулей является самостоятельной установкой, способной выполнять определенную операцию.

В рамках подпрограммы «Развитие производства специального технологического оборудования» государственной программы «Развитие электронной и радиоэлектронной промышленности на 2013 - 2025 годы» НИИПМ осуществляет разработку кластерных линий фотолитографии с концепцией объединения всех операций формирования фоторезистивной маски в едином модуле, это высокотехнологичное оборудование для выполнения этапов очистки пластин диаметром 150 и 200 мм с проектными нормами 0,35-0,18 мкм, все модули соединены друг с другом общей платформой и роботом-манипулятором.

Разработка оборудования такого класса определяет создание ряда базовых технологий, как реализуемых на данном оборудовании, так и необходимых для его создания. Транспортные системы также являются составляющей частью успешной разработки, и, что немаловажно гарантируют импортонезависимость при выпуске такого оборудования. Современные требования к логистике внутри оборудования требуют пересмотра концепции транспортных систем. Это стало определяющим фактором для начала перспективных разработок в институте роботов-манипуляторов типа SCARA – манипуляторов с селективной гибкостью.

В 1983 году руководство НИИПМ решило организовать работы по централизованному созданию технохимического оборудования для отмывки и очистки поверхности полупроводниковых пластин. В НИИПМ была разработана линия «ЛАДА-1-Электроника» для проведения технохимических операций на полупроводниковых пластинах во фторопластовых ваннах методом окунания. Этими линиями были оснащены все заводы Министерства электронной промышленности и других ведомств.

Следующей разработкой стала технохимическая линия «ЛАДА-1А» для химической обработки полупроводниковых пластин в замкнутом объеме методом распыления химических реактивов на пластины с последующей их промывкой. Управление работой линии осуществляла ЭВМ. Как показала её эксплуатация на ВЗПП, благодаря ей получались самые чистые пластины по сравнению с другими известными методами. В этой же лаборатории был разработан блок фильтрации кислот и щелочей, выпускаемый серийно в значительных количествах. Линия «ЛАДА-1А» вместе с системой фильтрации и розлива химреактивов была смонтирована на ВЗПП в цехе для получения приборов 1М. Только за счет внедрения отмывки на этой линии процент выхода годных изделий вырос вдвое.

Следующей после создания линии «ЛАДА-1А» была разработка автоматической роботизированной и управляемой от ЭВМ линии химической обработки «КУБОК», в которой пластины тоже обрабатывались методом окунания. Техническое задание на создание этой линии было разработано совместно с минским объединением «Интеграл». В течение года была проведена разработка, и опытный образец передан на испытания в Минск. После трехмесячных испытаний и корректировки документации на опытном заводе при НИИПМ было запущено 26 линий для «Интеграла» и 5 линий для ВЗПП. В каждую линию входило от 5 до 8 единиц оборудования.

На основе этих конструктивных и технических решений с использованием ряда новых была выполнена серия оборудования для поставки в Китайскую Народную Республику.

Далее следовала разработка «Победа-2 ХМП», в рамках которой была разработана установка прецизионной химико-механической полировки пластин.

Развитие этого направления связано с поиском новых методов обработки, необычных конструктивных решений с целью улучшения технических характеристик и качества выпускаемого оборудования. В итоге появились новые решения в области термостабилизации и подачи химических реагентов, мегазвуковой обработки поверхности пластин и шаблонов, бесконтактной очистки изделий с помощью ультразвуковых газоструйных излучателей, использовании эффекта Марангони для отмывки подложек. На базе разработанных технологических и конструктивных решений создан целый ряд автоматизированного оборудования для индивидуальной и групповой обработки пластин, фотошаблонов и любых подложек.

При разработке линии химической очистки кремниевых пластин диаметром от 100 до 200 мм «Лада-200» впервые была применена оригинальная мегазвуковая обработка при групповой отмывке пластин в стандартных кассетах без поступательного перемещения кассет. В состав линии вошли модули загрузки-выгрузки, перекисно-аммиачной обработки, перекисно-соляной обработки с мегазвуком, серно-перекисной обработки, обработки в $\text{HF} + \text{H}_2\text{O}$, финишной промывки с мегазвуком, а также транспортный робот и пульт управления.

Аналогичную систему мегазвуковой групповой обработки пластин реализовали и в установке обработки пластин в органических растворителях.

В 2007 г. разработана установка двухсторонней индивидуальной отмывки фотошаблонов УОФ-127, обеспечивающая очистку и отмывку фотошаблонов с применением моющего раствора, деионизованной воды и мегазвука, а также сушку фото-шаблонов, как методом центрифугирования, так и на горячей плите с гарантированным зазором. В технологии мегазвуковой обработки на центрифуге в данной установке используется способность мегазвуковых колебаний проходить через толщину обрабатываемого изделия, тем самым

осуществляя ее отмывку с обеих сторон. На этом же принципе был разработан автомат двухсторонней индивидуальной отмывки пластин АГМО-2А.

В 2008 г. изготовлена установка химической обработки фотошаблонов УХО-127. Она позволяет осуществлять быструю переналадку на любой размер подложки в пределах, указанных в технических данных на установку, и проводить все технологические операции (проявление, травление, удаление фоторезиста и промывка) на одной рабочей позиции.

Кроме традиционных для НИИПМ проблем очистки и отмывки деталей полупроводникового производства, таких как пластины, фотошаблоны и т. п. решались проблемы обработки таких элементов, как подложки жидкокристаллических (ЖК) экранов. На базе газоструйных ультразвуковых излучателей была спроектирована установка УБО-340х470. Также была спроектирована и изготовлена установка отмывки и сушки подложек УОС-340х470 с использованием эффекта Марангони, основанного на использовании градиента поверхностного натяжения на границе жидкость-воздух.

Установки/линии технохимии серии ЛАДА-М (ЛАДА-М 4.12.100, ЛАДА-М 2.6.100, ЛАДА-М 1.3.100), создаваемые в последние годы, имеют модульное исполнение, в каждом модуле находятся две или три технологические позиции (ванны), что позволяет организовывать разнообразные технологические процессы путем комплектования отдельных модулей, в них применяются новые конструкторские решения в сочетании с автоматизацией всех процессов химической обработки, вспомогательных технологических операций. Этот принцип позволяет разработать комплексы оборудования для реализации процессов химической очистки и травления.

Выполнение технохимической обработки подложек сопряжено с рядом трудностей, возникающих при проведении операций с элементами малых размеров, вплоть до нескольких десятков нанометров, при этом должны быть исключены повреждения этих весьма чувствительных объектов.

Автоматический комплекс нанесения металлических слоев «Гексар» стал отправной точкой расширения направления автоматизированных линий технохимической обработки в НИИПМ. Базовые технологические операции комплекса предполагают подготовку металла контактных площадок, нанесение слоев никеля и золота, межоперационную и финальную очистки и сушку пластин. Комплекс имеет модульную структуру, в каждом модуле находятся две технологические позиции (ванны). Оно продолжает активно развиваться, в частности, результатом проводимой в течение 2017 г. работы стала разработка и изготовление Автоматизированной линии травления деталей из кварцевого стекла Лада-MQ.

В основу разработок автоматизированных комплексов химической обработки положено модульное исполнение, предполагающее возможность организации разнообразных технологических процессов путем комплектования отдельных модулей. Этот принцип позволяет разработать комплексы

оборудования для реализации ряда различных процессов: селективное автокаталитическое осаждение финишных металлических покрытий на основе никеля/золота на контактные площадки изделия; химическое травление, полировка и очистка подложек и изделий, химическое травление металлических проводящих слоев; химическое травление слоев резистивных сплавов. Возможность комбинировать и компоновать отдельные модули в полноценный комплекс позволяет адаптировать оборудование для любого технотехнического процесса. При таком подходе линии найдут новое применение для групповой обработки пластин, подложек и других изделий, размещаемых в кассете.

Планируется разработка установки для смешивания кислот ЛАДА-MIX, которая предназначена для смешивания фтористоводородной и серной кислот, приготовления их водного раствора, подачи смеси кислот к линии травления кварцевых деталей в автоматическом и полуавтоматическом режимах.

Традиционным подходом к обработке пластин является метод групповой обработки. Однако в ряде технологий химической обработки требуется индивидуальная обработка пластин или подложек. Следующим этапом в разработке оборудования технотехники является решения для индивидуальной разработки. Основной элемент такой установки представляет собой реактор, в который помещается пластина, после чего происходит герметизация реактора и заполнение его рабочим раствором. Реакторы в качестве модулей, объединенные единой транспортной системой могут сформироваться в кластер.

В 1967-1969 годах в научно-технической литературе появились первые сообщения о возможности использования низкотемпературной плазмы для очистки поверхности полупроводниковых пластин появились. В НИИПМ плазмотехническим оборудованием начали заниматься сразу после появления зарубежной информации о работах в этом направлении. В результате в НИИПМ в 1969 году появилась первая отечественная плазмотехническая установка ПУФ-80. Она предназначалась для удаления фоторезиста. Для опытной эксплуатации ее передали на завод полупроводниковых приборов в Новосибирск. То, что установка в Новосибирске работает успешно, однажды прозвучало на коллегии Министерства электронной промышленности. В итоге за институтом официально признали лидерство в этом новом направлении и тут же поручили изготовить на одном из машиностроительных заводов министерства партию из 50 таких установок для предприятий отрасли.

Решая проблему исключения сильных кислот и токсичных растворителей из производственного технологического процесса изготовления полупроводниковых приборов, были предприняты попытки перевести жидкостное травление слоя двуокиси кремния через маску фоторезиста на газовое. Для этого была разработана установка газового травления УГТ-100.

Продолжая разработки по направлению газового травления диэлектрических слоев, лежащих на кремниевой подложке (очень важно было решить поставленную задачу для травления нитрида кремния Si_3N_4 ,

поликремния и двуокиси кремния SiO_2 , лежащими на алюминии), была разработана установка «Плазма-600Т», в реактор которой был установлен электростатический экран (ячейка Фарадея), и в нем пластины подвергались воздействию активными фтор-радикалами. Без контакта с плазмой пластины не разогревались, фоторезист в этом случае не разрушался, травление слоя, например, Si_3N_4 , протекало от 15 до 45 секунд вместо травления в сильных кислотах.

С этой установки началось широкое внедрение плазмохимического травления в производство полупроводниковых приборов и интегральных микросхем.

Первая в СССР установка плазмохимического травления нитрида кремния, поликремния и двуокиси кремния на алюминии «Плазма-600Т», разработанная в 1976 году, серийно выпускалась заводом при НИИПМ и заводом «Кварц» в Калининграде. Всего было выпущено около 500 единиц. Эта установка поставлялась на экспорт и на международной ярмарке в чехословацком городе Брно завоевала Золотую медаль.

Базовой конструкцией для установки «Плазма-600Т» послужила двухкамерная установка плазмохимической обработки «Плазма-600», предназначенная для удаления фоторезиста с пластин диаметром 76 мм. Она была удобна в эксплуатации, могла размещаться на столе или встраиваться в стену чистой комнаты, и при этом открытая крышка служила столом для загрузки и разгрузки кассет.

Эта установка тоже серийно выпускалась заводом при НИИПМ и заводом «Кварц». Всего их изготовлено было около 600 единиц. Эти установки поставлялись в страны СЭВ. На Лейпцигской ярмарке установка была удостоена Золотой медали.

Для обработки пластин диаметром до 125 мм была в кратчайшие сроки создана установка плазмохимической обработки (для удаления фоторезиста) «Плазма-600А», которая была передана в серийное производство на завод в городе Красный Луч Ворошиловградской (ныне Луганской, на Украине) области. Было выпущено около 300 установок. Этой установкой закончилось плазмохимическое оборудование серии 600.

Чтобы увеличивать производительность плазмохимического оборудования, надо было повышать мощность высокочастотного генератора. Поэтому в 1970-1980 годах был разработан комплект установок «Плазма-1000» с новым генератором УВ-1, имеющим максимальную мощность 1 кВт. Наиболее известными из этого комплекта стали установка «Плазма-1000А» для удаления фоторезиста с пластин диаметром 100-125 мм и установка «Плазма-1000» для удаления фоторезиста с гибких носителей (гибких печатных плат). Разработка установки «Плазма-1000» выполнялась по техническому заданию, утвержденному лично первым заместителем министра электронной промышленности В.Г. Колесниковым. Печатные платы, для которых она

предназначалась, использовались для обеспечения космической связи. Серийно изготавливалась установка «Плазма-1000» для этих целей оборонными предприятиями.

В 1982-85 годах в НИИПМ были разработаны автоматические установки плазмохимической обработки «Плазма НД-125ПМ», «Плазма-125СВЧ», «Плазма-125ИМ», «Плазма-125Ф», «Плазма-150Ф», «Плазма НД-150МФ».

Плазмохимическое оборудование, разрабатываемое сегодня в ОАО «НИИПМ», предназначено для проведения операций травления и очистки, для плазмохимического удаления фоторезиста с пластин в кристалльном производстве, для плазмохимического травления пленок SiO_2 , ФСС (фосфорно-силикатное стекло), поли-Si, Si_3N_4 , для обработки поверхности широкого спектра изделий электронной техники с целью удаления остатков органических веществ и окислов, а также для ее активации.

К линейке усовершенствованного оборудования последних лет относится автомат скоростного плазмохимического травления «Плазма-150», предназначенный для травления диэлектрических пленок через фоторезистивную маску. Установка проводит индивидуальную обработку пластин с высокой скоростью, равномерностью и точностью и позволяет формировать минимальный размер топологического рисунка до 0,6 мкм. Отличительной особенностью является возможность комбинировать два режима травления: реактивное ионное и плазмохимическое.

С 2012 г. в институте началось развитие направления, ранее недостаточно сформированного, а именно, плазменной обработки для удаления загрязняющих веществ и активации поверхности различных материалов. «Плазма-500» – первая установка такого типа, специально предназначенная для плазменной очистки широкого спектра изделий электронной техники, которая позволяет не только удалять остатки фоторезиста и органических веществ с поверхности пластин, но и модифицировать поверхность для улучшения адгезии, придавать ей гидрофобные или гидрофильные качества, улучшать совместимость с биологическими средами. Кроме того, «Плазма-500» может применяться для подготовки поверхности перед выполнением сборки и герметизации, например, ультразвуковой сварки, пайки, а также очистки корпусов микросхем и открытых схем перед разваркой.

Обработка изделий осуществляется в однородном ламинарном потоке низкочастотной плазмы, имеющей ряд преимуществ перед высокочастотными системами при проведении процесса очистки. Во-первых, низкочастотная генерация позволяет получить более высокую плотность ионов на единицу площади поверхности. Во-вторых, в системах с низкочастотным возбуждением плазмы нет теневых зон, возникающих в ВЧ-системах при плотной загрузке изделий. Наконец, процесс очистки возможно проводить для изделий микроэлектроники, чувствительных к повышенным температурам, так как высокая плотность ионов в разряде позволяет снизить время обработки.

Дальнейшее развитие оборудования плазмохимической очистки в НИИПМ сосредоточено на работе с прямозонными полупроводниковыми структурами, которые создаются в ходе изготовления продукции фотовольтаики. В специализированной установке для ионно-плазменной обработки «Плазма-95А» реализована возможность травления гетероэпитаксиальных слоев неактивированным рабочим газом в абсолютно инертной среде (либо слабой восстановительной среде), не повреждающей кристаллическую структуру покрытий. Такая обработка повышает адгезионные свойства поверхности изделия, восстанавливает ее функциональные характеристики после промежуточных операций, затрагивающих элементный состав, снижает степень дефектности. Это достигается за счет высокоточного бездефектного травления малых толщин поверхностных слоев полупроводниковых пластин с целью их очистки от поверхностных загрязнений и остатков окисных пленок.

В настоящее время ведется разработка оборудования для бездефектного плазмохимического удаления фоторезиста с кремниевых пластин диаметром до 200 мм без радиационных повреждений.

Технологическая операция нанесения тонких диэлектрических и проводящих пленок на поверхность полупроводниковых пластин — одна из самых массовых операций при процессе формирования полупроводниковых структур на пластинах. Для решения задачи создания оборудования для формирования тонких пленок на поверхности полупроводниковых пластин в НИИПМ был образован специализированный отдел. Первой разработанной установкой стала «ЭЛАНА» (расшифровывается как «электронно-лучевое автоматическое напыление алюминия»). Благодаря оригинальной конструкции шлюзовых камер и оптимальному расположению электронно-лучевой пушки, она оказалась первой в отрасли установкой, обеспечивающей получение высокочистых, однородных по толщине пленок алюминия в вакууме при непрерывном процессе. Установка ионно-плазменного напыления «Элита», тоже предназначенная для получения металлических тонких слоев, открыла новое научно-технологическое направление в полупроводниковом машиностроении.

Важные исследовательские и технологические работы были проведены в 1971-73 гг. в области получения тонких слоев методом химического газового осаждения. Была проведена оптимизация реакторов для эпитаксиального наращивания слоев германия и кремния, а также для получения диэлектрических пленок нитрида кремния.

В 1975 году был разработан автоматизированный комплекс «Оксин-1», обеспечивающий осаждение низкотемпературных диэлектрических пленок методом окисления моносилана и легирующих гидридов. Опытным заводом при институте была изготовлена опытная партия из 20 установок, которые эксплуатировались на предприятиях электронной промышленности.

В 1978 году был разработан автоматизированный комплекс пиролитического осаждения низкотемпературных диэлектрических пленок

«Оксин-3», отличающийся более надежной элементной базой, автоматическим контролем параметров технологических процессов, более надежной трехреакторной системой с возможностью поочередной работы реакторов, что значительно сокращает непроизводительное время на подготовительные операции.

К 1981 году был разработан автоматизированный комплекс для осаждения низкотемпературных диэлектрических пленок «Оксин-3 М», отличающийся от «Оксин-3» более высокой производительностью. Кроме того, в состав комплекса вошли установки финишной очистки азота и кислорода от влаги, а также установка очистки азота от кислорода. Все это позволяло значительно подавить реакцию в газовой фазе, а, следовательно, уменьшить количество включений в защитных пленках.

В 1981 году также был разработан автоматизированный комплекс для осаждения пленок нитрида кремния и поликремния при пониженном давлении из газовой фазы.

В результате проведения указанных выше разработок было создано автоматизированное оборудование для получения тонких пленок, обеспечившее разработку и изготовление интегральных микросхем различной степени интеграции на предприятиях электронной промышленности. Кроме того, была создана принципиально новая элементная база — автоматические регуляторы расхода газов, электромагнитные, пневматические клапаны и вентили для агрессивных газов, программаторы для управления технологическими процессами, — которая нашла применение в различном технологическом оборудовании, создаваемом в НИИПМ.

В НИИПМ разработана лабораторная установка вакуумной конденсации «Сиам», назначением которой является нанесение многокомпонентных тонкопленочных гетероструктур на основе металлов, оксидов, полупроводников, диэлектриков методом ионно-плазменного распыления. «Сиам» спроектирован на базе кластера трех магнетронов М-100, обеспечивающих высокоточное поддержание режимов ионно-плазменного распыления. Это обеспечивается очень высоким технологическим уровнем данного исполнительного узла и требованием к обязательному математическому моделированию распределения электрических и магнитных полей, а также всего процесса работы источников.

Одним из важнейших требований к полупроводниковой технологии считается чистота. Для отмывки пластин и других деталей в полупроводниковом производстве используется деионизованная вода, т.е. вода, прошедшая специальную очистку с помощью ионообменных смол, связывающих ионы растворимых в воде примесей.

Разработкой технологии и оборудования для получения особо чистой воды НИИПМ начал заниматься с первых лет своего существования. В 1965 году был организован специализированный отдел, разработавший целую гамму надежного оборудования для получения деионизованной воды.

Институт завоевал прочный авторитет в этом направлении, став практически единственным предприятием в стране, принявшим на себя ответственность за обеспечение предприятий электронной промышленности и смежных отраслей ультрачистой водой.

За короткий период в НИИПМ была проведена разработка целого ряда установок для получения деионизованной воды. Одной из первых стала установка централизованной очистки «Воронеж» производительностью 1 м³/ч. Она была внедрена в 1967 году на Московском электроламповом заводе в экспериментальном цехе по освоению первых в Советском Союзе цветных кинескопов.

После разработки установки «Воронеж» одна за другой были созданы установки с более высокой производительностью: УЦ-2, УЦ-5, УЦ-10, УЦ-25, где цифры после буквенных обозначений соответствуют производительности, определяемой в м³/ч. На ВЗПП был построен целый корпус, оснащённый подобными централизованными установками, из которого очищенная вода по специальным трубопроводам поступает в сборочные цеха.

Специалисты постоянно искали новые методы очистки, свободные от недостатков, свойственных методам получения деионизованной воды ионообменным способом. Одним из таких методов стал обратный осмос. В 1976 году в НИИПМ была разработана первая обратноосмотическая установка «Осмос-5», показавшая хорошие характеристики при опытной эксплуатации, через несколько лет при совместной работе НИИПМ, НИИ синтетических смол в городе Владимире и Московского химико-технологического института им. Д.И. Менделеева были получены отечественные элементы рулонного типа, на основе которых в 1982 году была разработана установка «Осмос-2».

В плане безреагентных методов получения особо чистой воды в НИИПМ были разработаны:

- установка финишной очистки воды методом электроионирования производительностью 250 л/ч;
- установки ультрафильтрации воды;
- установки ультрафиолетовой стерилизации воды;
- установка очистки низкоомной воды методом электроионирования производительностью 2,5 м³/ч.

Жесточайшие требования к качеству очищенной воды, системам его подачи и транспортирования могли быть выполнены только с использованием особо чистых конструкционных материалов. Был создан оригинальный стерилизатор воды производительностью 50 м³/ч и принципиально новая установка глубокой очистки воды от органических загрязнений, в которой использовались специально разработанные мощные лампы с длиной световой волны 184,5 нм. В состав комплекта КОВА-60 были заложены все известные на то время передовые технологические и конструкторские решения, многие из которых были известны лишь по зарубежной литературе и не имели

отечественных аналогов. К ним можно отнести конструкцию намывного фильтра, вакуумного дегазатора, фильтра смешанного действия с выносной регенерацией, упомянутые выше установки ультрафиолетовой обработки, установки обратного осмоса большой производительности на рулонных и волоконных элементах.

На сегодняшний день специалистами НИИПМ ведутся разработки модельного ряда систем подготовки деионизованной воды для производства воды марки E-1 по ASTM D-5127-90.

Вопросам обеспечения производства полупроводниковых приборов высокопроизводительным оборудованием для контроля их электрических параметров всегда уделялось огромное внимание. Основу для развития направления контрольно-измерительного оборудования (КИО) в НИИПМ положила организованная в 1963 году отдельная лаборатория № 72

В 1965 году коллективом лаборатории №72 совместно с отделом №64 разработана впервые в СССР многозондовая установка контроля параметров планарных транзисторных структур на кремниевых пластинах диаметром до 40 мм. Для оперативного статистического контроля и анализа параметров выпускаемых приборов в 1968 году был разработан статистический анализатор АС-1.

В 1970 г. в институте начались работы над первым в стране универсальным тестером для транзисторов, управляемым электронной вычислительной машиной. Тестеру присвоили шифр УТ-1, а в качестве управляющей ЭВМ использовали только что созданную в объединении «Электроника», и тоже впервые в стране, мини-ЭВМ «Электроника-100». Данная измерительная система была универсальной для того времени и закрывала все проблемы с контролем статических параметров транзисторов малой и средней мощности и способствовала резкому сокращению номенклатуры КИО и сокращению сроков освоения новых приборов.

В последующем этой лабораторией были разработаны «Комплекс контроля статических параметров» транзисторов большой мощности К4530, комплекс контроля статических параметров мощных СВЧ транзисторов К4531, тестер контроля статических параметров транзисторов малой и средней мощности 14ТКС-100. После внедрения в эксплуатацию первых образцов 14 ТКС-100 был разработан тестер для контроля статических параметров интегральных микросхем Т4502. Тестер обеспечивал контроль статических параметров различных классов ИМС с количеством выводов до 16. Управление тестером осуществлялось с помощью мини-ЭВМ «Электроника-100И». Он имел 6 рабочих мест для операторов с использованием разделения их функционирования во времени, что позволяло значительно повысить производительность, возможность контролировать измеряемые изделия по 15 программам контроля, записанным в память мини-ЭВМ.

В конце 1970-х годов в производстве изделий микроэлектроники с большой степенью интеграции стали широко использовать так называемый метод тестового контроля. На его основе был разработан тестер Т4503 параметрического контроля тестовых ячеек, в котором в качестве управляющей ЭВМ был применен вычислительный комплекс «Электроника-125». Данная система параметрического контроля в течение длительного времени использовалась на заводе «Микрон».

С появлением в производстве ряда новых БИС микропроцессоров, микроконтроллеров возникла срочная необходимость в создании оборудования для проверки их статических параметров и динамического функционирования. Так в лаборатории был разработан тестер 14 КФС-10-006 «Измир» для контроля БИС с числом выводов до 48 на частотах до 10 МГц.

Одновременно были разработаны тестер для контроля динамических параметров интегральных микросхем Т4520 и комплекс для контроля динамических параметров БИС 14КДЦ-4200-002. Однако широкого применения этого оборудования добиться не удалось, т. к. изготовители микросхем пытались уйти от контроля динамических параметров.

В 1983 году был разработан комплекс контроля статических параметров и динамического функционирования КВК ФИЦ Э20-001 «Исполин» для БИС с числом выводов до 64, работающего на частотах до 20 МГц.

В 1988 году для контроля появившихся в производстве матричных БИС (МАБИС) был разработан измерительный комплекс КВК ФИЦ Э-10-018 с увеличенной мощностью источника питания, увеличенным числом каналов управления третьим состоянием драйверов.

Функциональное усложнение СБИС и связанное с этим увеличение числа выводов обусловило создание контрольно-измерительного оборудования с большим числом каналов и реализацией многофазных временных диаграмм. Для контроля статических параметров и динамического функционирования сложных СБИС в 1990 г. был разработан комплекс КВК ФИЦ Э40-003, позволяющий проверять изделия со 192-мя выводами на частотах 20 МГц или с 96-ю выводами на частотах 40 МГц. Следующий комплекс контроля КВК ФИЦ Э20-007 предназначался уже для СБИС с числом выводов до 256 и работал он на частотах до 20 МГц.

С 2002 г. были начаты работы по созданию новых типов измерительного оборудования, соответствующего современному уровню и призванного заменить эксплуатирующиеся на предприятиях отрасли. Работы были начаты по совместной российско-белорусской программе, которая, к сожалению, была секвестирована в части финансирования работ по измерениям и испытаниям. Была разработана линейка измерителей статических и динамических параметров микросхем КВК.ДИЦ.Э-16, которые, в зависимости от исполнения, могут поставляться с числом выводов 16, 32, 48, 64. Измерители могут комплектоваться пин-электроникой с двумя типами уровней: (-0,5 — 6,5) В и (-

0,5 — 15) В. С 2007 г. измерители поставлены в ЗАО «Светлана-Полупроводники», ОАО «ВЗПП-С», ОАО «Экситон», ОАО «ОКБ «Экситон» и используются при проведении ОКР и выпуске серийной продукции. Результаты использования оборудования постоянно анализируются и учитываются при совершенствовании измерителей с целью повышения метрологических характеристик. В 2005 году была разработана система контроля КВК ФИЦ Э50, которая является универсальной для контроля статических параметров и динамического функционирования сверхбольших интегральных схем различных типов. Был разработан измеритель статических параметров ИС КВК.СИЦ.Э-48, обеспечивающий контроль параметров ИМС с числом выводов до 48.

В 2013 году был разработан стенд для контроля параметров узлов наведения противотанковых ракет для предприятия, являющегося одним из основных поставщиков ракетных систем различного назначения. При разработке стенда были решены новые задачи по контролю устройств, работающих в инфракрасном диапазоне излучения и СВЧ-диапазоне радиоволн (более 30 ГГц). Стенд прошел необходимые испытания на площадях заказчика и используется им основным технологическим процессом.

При внедрении на предприятиях отрасли прогрессивного контрольно-измерительного оборудования, управляемого с помощью ЭВМ, стало проявляться парадоксальное несоответствие между непосредственным временем измерения параметров, составляющим единицы миллисекунд, а зачастую, и микросекунд, и вспомогательным временем, затрачиваемым оператором на доставку испытуемого изделия на измерительную позицию, составляющим несколько секунд. Для устранения этого парадокса необходимо было создавать высоко-производительные загрузочно-разгрузочные устройства, призванные сократить время на ориентированную доставку испытуемого изделия, надежное автоматическое контактирование выводов изделия с контактами измерительного устройства, ориентированную сортировку изделий по группам по результатам измерения. Такие устройства назывались по-разному на различных предприятиях-разработчиках: разбраковщик, классификатор, загрузчик. В НИИПМ родился термин «сортировщик», который и прижился в отрасли.

Первый автоматический сортировщик для интегральных микросхем – УС-300. Их было изготовлено около 10 штук, и они обеспечивали программу выпуска микросхем в планарных корпусах на ВЗПП. С увеличением программы выпуска микросхем и нехваткой производственных площадей возникла необходимость в разработке более производительного и компактного автоматического сортировщика – так началась разработка сортировщика «Изюбр». Сортировщики работали по принципу «из пенала в пенал», а сами измеряемые микросхемы размещались в индивидуальной таре - спутнике. По всему транспортному пути микросхем в сортировщике мы установили датчики, которые реагируют на застрявший в каком-либо месте спутник с микросхемой, а место это индицировалось мнемосхемой на передней панели сортировщика. На

базе «Изюбра» были разработаны модификации сортировщиков для других типоразмеров микросхем с числом выводов 16, 24, 42, 48. Позже был разработан сортировщик УПК ИМЭ-5000-003, у которого в узле загрузки помещались не один пенал с микросхемами, как прежде, а четыре.

Разработан сортировщик для транзисторов в металлических корпусах с гибкими выводами 14ТУ-8000 006, который успешно работал на Воронежском заводе полупроводниковых приборов. Затем были разработаны несколько моделей сортировщиков для транзисторов в пластмассовых корпусах ТО-126 и ТО-220. Сначала появились сортировщики, предназначенные отдельно для каждого из этих корпусов, потом был разработан универсальный сортировщик 14ТКС-7200 003. Кинематическая производительность сортировщика составляет 7200 шт/час, а количество групп сортировки доведено до 17. Несмотря на то, что первые партии сортировщиков изготовлены около 30 лет назад, они и сейчас исправно работают на заводах.

Были созданы несколько моделей сортировщиков для интегральных микросхем в корпусах ДИП. Одна из них, а именно 14КПЦ-6000 008, предназначалась для корпусов шириной 7,5 мм. Испытуемые изделия поступали на позицию контактирования из 8-пенальной турели и по итогам измерения сортировались на 16 групп. Вторая модель была универсальной. Сортировщик позволял без переналадки пропускать все типы ДИП-корпусов шириной 7,5; 10,5 и 15 мм.

Затем была разработка сортировщика для микротранзисторов, предназначенных для поверхностного монтажа печатных плат (в международной практике этот корпус обозначен как SOT-23, а в отечественной классификации это А-46). Транзистор весит всего несколько граммов, длина выводов составляет около полутора миллиметров. И, тем не менее, для него смогли создать вибробункерную загрузку, микроскопические контактирующие устройства, автоматическую разбраковку на 12 групп.

Первыми работами по созданию испытательного оборудования стали разработки установок для механических испытаний диодов и транзисторов в 1967 г. По техническим условиям все изделия электронной техники (ИЭТ) должны были выдерживать определенные ударные и вибрационные нагрузки. И заводы-изготовители этих ИЭТ должны были периодически подтверждать устойчивость своих изделий к механическим воздействиям.

В НИИПМ в 1967 году были спешно проведены разработки установок для регистрации коротких замыканий и обрывов в цепях диодов и транзисторов. Транзисторную установку РТ-120 стал серийно изготавливать машиностроительный завод в городе Майский (Кабардино-Балкария). Это была одна из первых установок в институте из переданных в серийное производство.

Одним из серьезных видов испытаний полупроводниковых приборов во все времена является воздействие смены положительных и отрицательных температур (эта технологическая операция ещё называется термоударом).

Результаты этих испытаний являются критерием качества конструкции полупроводниковых приборов. Первой установкой термоциклирования для НИИПМ стал полуавтомат УЦТ-60/160.

Потребители транзисторов и интегральных схем стали требовать от их изготовителей проведения контроля основных электропараметров при крайних температурах (для кремниевых приборов это плюс 135 °С и минус 60 °С). Длинные нежёсткие выводы транзисторов и интегральных микросхем позволяли проводить загрузочно-разгрузочные операции при испытаниях только вручную. Однажды НИИПМ получил от ВЗПП задание на разработку комплекта оборудования для измерения основных параметров транзисторов и интегральных микросхем при крайних температурах. В согласованном ТЗ на разработку был перечислен состав комплекта:

- камера тепла;
- камера холода;
- коммутатор для подключения вручную испытуемых изделий к измерителю;
- рабочее место для загрузки и выгрузки испытуемых изделий.

Получившийся комплект оборудования занимал большие площади, производительность его была предельно низкой, из-за чего пришлось организовывать его серийное производство. Нужно было искать принципиально новые решения. И такие решения были найдены. Каждое испытуемое изделие стали помещать в индивидуальную технологическую тару-спутник. Внутренние элементы конструкции спутника позволяли использовать его для различных типов полупроводниковых приборов, а внешние соединительные размеры были универсальными. Такие испытательные климатические установки в НИИПМ называли проходными камерами и термин этот прижился в отрасли. Наибольшую известность на предприятиях отрасли получили модели ПК-5002, ПК-5003, ПК-5004, ПК-5005 для микросхем в планарных корпусах от 14 до 48 выводов.

На основе накопителя барабанного типа были позднее разработаны проходные камеры для транзисторов в металлических корпусах КТ-18 и ТО-3, в пластмассовых корпусах ТО-220 и ТО-126, интегральных микросхем в металлостеклянных корпусах ТО-5 и ряд других моделей. Интересные конструктивные решения были найдены при разработке проходной камеры для микротранзисторов в корпусе SOT-23 в конструктиве поверхностного монтажа с выводами типа «крыло чайки».

Следует заметить, что попытки создать автоматические установки для климатических испытаний, подобные проходным камерам, и ранее предпринимались на ряде предприятий отрасли, но все они были безуспешными. Дело в том, что микросхемы в планарных корпусах — совершенно не пригодные объекты для автоматизации из-за тонких медных выводов, отсутствия надежных элементов для базирования, большого количества типоразмеров корпусов. В

НИИПМ разработали индивидуальную технологическую тару для микросхем - пластмассовый спутник-носитель с конструктивными элементами, позволяющими однозначно ориентировать в пространстве спутник с помещенной в него интегральной микросхемой. Сначала были предложены три базовые площадки спутников-носителей, позволившие разместить около ста типоразмеров корпусов микросхем с числом выводов до 48. Сейчас спутниками-носителями охватываются микросхемы с количеством выводов до 256. Спутники изготавливаются из термостойкой пластмассы, устойчивой к тому же к воздействию агрессивных жидкостей. Было организовано массовое производство спутников на одном из специализированных предприятий Министерства.

Среди проходных камер, созданных в НИИПМ, большое распространение на предприятиях отрасли получила модель 12 КП-64-008, предназначенная для испытаний микросхем в корпусах типа 2, более известных как ДИП-корпуса.

Уже в конце 80-х годов стало ясно, что проходные камеры серии ПК-5000, успешно эксплуатирующиеся на предприятиях более 25 лет, устарели не только физически, но и морально. Одной из первых разработок, пришедших на смену прежнему оборудованию, стала проходная камера с винтовым накопителем ПКВ-1, в 2004-2005 годах были разработаны новые модели проходных камер (ПКВ-2 и ПКВ-3) тоже с винтовыми накопителями. По своим параметрам проходные камеры типа ПКВ превосходят все известные отечественные и зарубежные образцы. Проходные камеры серии ПКВ уже получили признание на предприятиях отрасли.

Конструкция проходных камер моделей ПКВ-1, ПКВ-2, ПКВ-3, ПКВ-4 защищены пятью патентами и по сравнению с моделями типа ПК-5000 имеют в два раза более высокую производительность, в 4 раза менее энергоемки, в 4-5 раз меньше по массе и габаритным характеристикам. Малые габариты и высокая надежность камер типа ПКВ позволяют одному оператору обслуживать 5-6 камер. В настоящее время на предприятиях отрасли успешно эксплуатируются около 30 камер типа ПКВ.

Параллельно в 2006-2007 годах была разработана универсальная проходная камера ПКУ-1, рассчитанная на работу с несколькими базовыми площадками спутников-носителей.

В 2010-2011 годах был разработан модернизированный вариант этой камеры ПКУ-1М. В 2011 году внедрена проходная камера ПКВ-4 для ПЛИС с 256 выводами.

С давних пор в технологическом процессе изготовления интегральных микросхем среди прочих испытательных операций существует так называемая электротермотренировка (ЭТТ) с помощью которой изготовители микросхем добиваются повышения их надежности за счет прогона в экстремальных электрическом и климатическом режимах. Потребность в стендах электротермотренировки резко возросла в конце 1970-х годов, когда потребители интегральных микросхем потребовали значительно увеличить

качество и надежность микросхем, поставляемых для производства систем специального назначения. В НИИПМ в 70-80-х годах было разработано несколько моделей специализированных стендов ЭТТ для конкретных типов интегральных микросхем, но производство их было нерентабельным, т.к. каждый разработчик интегральной микросхемы закладывал свою методику ЭТТ, но вскоре приказом министра электронной промышленности НИИПМ было предписано в сжатые сроки разработать универсальный стенд, позволяющий тренировать большую номенклатуру интегральных цифровых микросхем. Задание Министерства было выполнено в срок. Стенд ЭТТ, получивший условное обозначение СТТ ИМП-5400-002, вскоре появился на предприятиях отрасли и смежных отраслей, применяющих интегральные микросхемы. ОКР по разработке универсального стенда присвоили шифр «Иоланта», и под этим музыкально-поэтическим именем стенд широко известен и в настоящее время. Потребность в стендах была огромной, один-два серийных завода не могли справиться с обеспечением стендами в короткие сроки. Поэтому конструкторская документация для изготовления повторных образцов стендов была передана сразу на 15 предприятий. Причем, она передавалась после окончания этапа изготовления опытного образца. Никакой установленной действующими стандартами установочной партии, корректировки чертежей по итогам ее изготовления не было. Так решило министерское руководство. Это был, наверное, единственный случай, когда передача в серийное производство, да еще сразу нескольким предприятиям, проводилась по конструкторской документации опытного образца.

Заключительные операции в основном состоят из контроля электропараметров и испытаний изделий электронной техники. Но в эти заключительные операции входят вырубка корпусов интегральных микросхем из рамки, товарная маркировка микросхем, контроль внешнего вида, упаковка готовой продукции. Первой разработанной комплексно-механизированной линией стала линия «Финиш-5» для микросхем в планарных корпусах с 14-ю выводами, помещенных в спутники-носители с базовой площадкой 19x25 мм.

На базе линии «Финиш-5» вскоре в НИИПМ были разработаны два комплекта оборудования для заключительных операций производства интегральных микросхем в планарных корпусах с 16-24 выводами (линия «Финиш-16, 24», спутник с базовой площадкой 32x32 мм) и с 40-48 выводами (линия «Финиш-48», спутник с базовой площадкой 51x51 мм). Эти линии успешно работали на Воронежском и Запорожском заводах полупроводниковых приборов. На базе линии «Финиш-5» позднее в этом же отделе был разработан робототехнический комплекс (РТК) для заключительных операций производства микросхем.

Министерство электронной промышленности СССР, основной задачей которого было производство комплектующих изделий для всевозможных радиоэлектронных устройств промышленного, оборонного и бытового

характера, приветствовало инициативу своих предприятий по разработке и производству на базе этих комплектующих изделий товаров народного потребления с радиотехническим уклоном. Большим достижением НИИПМ в области видеотехники была разработка и массовый выпуск модели ВМ-12. Этот кассетный видеомаягнитофон стал поистине народной моделью. Воронежские видеомаягнитофоны экспонировались на многих отечественных и зарубежных выставках. Модель «Электроника-505 видео» была награждена золотой медалью и дипломом Лейпцигской ярмарки. После показа этой модели на ВДНХ разработчики ее получили одну золотую, две серебряные и восемь бронзовых медалей.

С 2008 г. институтом были реализованы работы с ОАО «НПП «Квант» по созданию унифицированного комплекта оборудования для организации выпуска фотопреобразователей (ФП). По данной тематике ОАО «НИИПМ» совместно с ОАО «НПП Квант» были выполнены следующие проекты:

- «Создание оборудования для квалификации солнечных батарей нового поколения» (2010 г.);
- «Создание оборудования для сборки солнечных батарей нового поколения» (2010 г.).

В рамках совместной деятельности с предприятиями Роскосмоса было разработано и изготовлено порядка 18 установок – это оборудование для сборки и квалификации солнечных батарей нового поколения, такое оборудование изготовлено в России впервые.

Унифицированный комплект обеспечивает выполнение около 40 операций технологического маршрута, включая автоматическую сборку ФП, стрингов, роботизированный монтаж стрингов на панели, проведение всех контрольных и испытательных операций. Разработаны и испытаны два типа технологических спутников-носителей на два типоразмера ФП с одинаковой базовой площадкой, что позволило унифицировать устройства загрузки-выгрузки в автоматическом оборудовании комплекта. Применение идеологии сквозных индивидуальных (спутников) и групповых (пеналов, кассет) носителей обеспечивает значительное снижение трудоемкости сборки (в 4-5 раз) и высокий выход годных ФП. Введение автоматического межоперационного контроля практически на всех операциях технологического маршрута, идентификация отдельного ФП со сбором и энергонезависимым хранением всей информации о качестве каждого ФП (электронное досье) обеспечивает рост качества солнечных панелей, облегчает поиск технологических ошибок в случае обнаружения брака и позволяет оперативно реагировать, устраняя причины брака.

В состав комплекта входят также стенд термовакуумного обезгаживания собранной панели и уникальная установка вакуумного термоциклирования. Установка обеспечивает имитацию условий космического пространства (температурный диапазон - от -180 до +200°С, вакуум – 10-5 мм рт.ст.) и

испытания в этих условиях солнечных панелей больших размеров (4000x2500 мм).

За более чем 55-летнюю историю деятельности сформировалась специализация института, сегодня это:

- оборудование для фотолитографических процессов на полупроводниковых пластинах диаметром до 200 мм под проектные нормы до 0,5-0,35 мкм (до 0,35-0,18 мкм в разработке) и керамических подложках под проектные нормы 0,35-0,5 мкм и менее, оборудование для производства фотошаблонов;

- технохимическое оборудование для жидкостных операций (очистка поверхности подложек, травление и химическая полировка поверхностей, травление металлических, резистивных и др. слоев, селективное автокаталитическое осаждения металлических слоев никеля/золота на контактные площадки кристаллов, расположенных на полупроводниковой пластине, удаление фоторезиста) на пластинах диаметром до 200 мм и стеклянных подложках (ЖК-экраны) размером 370x400 мм с использованием новых технологических процессов (мегазвук и др.);

- оборудование отмывки пластин и подложек (гидромеханической, мегазвуковой, с применением эффекта Марангони, бесконтактная очистка поверхности и др.);

- оборудование для вакуумного осаждения и плазмохимических процессов (очистка поверхности, травление диэлектрических и металлических пленок, нанесение тонких пленок, удаление фоторезиста) на полупроводниковых подложках диаметром 200 мм, стеклянных размером 200x200 мм;

- контрольно-измерительные системы для дискретных полупроводниковых приборов (в том числе силовых на ток до 100 А и напряжение до 4000 В) и больших интегральных схем в корпусах с 256 выводами на частоте функционирования 100 МГц;

- испытательное оборудование для ИЭТ повышенной надежности (термоциклирование, сортировщики при нормальной, повышенной +150°C и пониженной 60°C температурах, стенды электротермотоковой тренировки, контактирующие устройства, технологические спутники-носители);

- технологические комплексы и отдельное оборудование для получения особо чистой воды производительностью от сотен литров до десятков кубических метров в час с использованием современных безреагентных методов.

ОАО «НИИПМ» сегодня является одним из основных разработчиков и изготовителей специального оборудования для производства изделий микроэлектроники в Российской Федерации.

ОАО «НИИПМ» является базовым предприятием технопарка «Содружество», объединившего деятельность более 60 малых и средних инновационных предприятий различной направленности, НИИ, дизайн-центр, а так же центр трансфера технологий.

IV. ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБЩЕСТВА

ОАО «НИИПМ» осуществляет разработку специального технологического оборудования для создания элементов современной электронной компонентной базы, а также средств ее измерений и испытаний по следующим направлениям:

- **оборудование фотолитографии** (кластерные линии фотолитографии, автоматические линии для формирования пленок фоторезиста и фоторезистивных масок, полуавтоматическое оборудование для нанесения и проявления фоторезиста, для нанесения и проявления фоторезиста с последующей термообработкой);
- **оборудование для изготовления фотошаблонов** (оборудование для нанесения фоторезиста, оборудование химической обработки фотошаблонов, оборудование для термообработки фотошаблонов, оборудование для двухсторонней отмывки);
- **оборудование теххимии** (автоматизированные и ручные линии групповой химической обработки);
- **оборудование отмывки и сушки пластин и подложек** (автоматическое, полуавтоматическое оборудование для односторонней и двухсторонней индивидуальной отмывки и сушки пластин и подложек);
- **вакуумное и плазменное оборудование** (оборудование для плазмохимической и ионно-плазменной обработки, оборудование для осаждения покрытий на пластины и подложки магнетронным методом);
- **контрольно-измерительное оборудование** (измерители);
- **контрольно-испытательное оборудование** (проходные камеры, стенды электротермотренировки);
- **технологические носители и контактирующие устройства** (спутники-носители, пеналы, контактирующие устройства);
- **системы водоподготовки для промышленного и гражданского применения.**

ОАО «НИИПМ» продолжает развивать приоритетные направления своих разработок, придерживаясь основных мировых тенденций к конструктивному и функциональному формату оборудования. Решаемые в рамках данных направлений задачи выводят разрабатываемое оборудование на новый уровень.

V. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВА

Повышение эффективности технологической модернизации радиоэлектронной промышленности связано с решением задачи создания

современных базовых технологий и решением задачи системного подхода к переоснащению производственных мощностей.

Актуальным на сегодняшний день для ключевых производителей ЭКБ в России является освоение технологических процессов на пластине диаметром 150 и 200 мм с проектными нормами 180 нм, а также 0,35 мкм. Но значительная часть предприятий отрасли реализует технологический процесс и с более низкими проектными нормами.

На сегодняшний день предприятия Российской Федерации оснащены и продолжают оснащаться специально-технологическим оборудованием производства Германии, Швейцарии, Австрии, Японии, США, значительная часть этого оборудования приобретается на вторичном рынке, это уже восстановленное оборудование.

В связи с этим, разработка российского специально-технологического оборудования для проведения операций с различным уровнем автоматизации является актуальной с точки зрения технологической безопасности и критически важной в рамках технологической цепочки создания ЭКБ.

Очевидно, что для создания функциональных и надежных изделий микроэлектроники, радиоэлектроники, МЭМС требуется специальное оборудование для проведения основных технологических процессов производства, корпусирования и тестирования ИС и МЭМС. Проектирование, инжиниринг и производство ИС и МЭМС выполняются в чистых комнатах, в том числе и с автономной воздушной вентиляцией. При этом предусматривается модульная организация процессов, допускающая выполнение экспериментальных работ. Логистика также является важным фактором. Этот процесс реализуется в значительной степени в рамках многономенклатурного мелкосерийного производства, которое требует соответствующего оборудования.

Решить проблему создания такого производства во всем мире помогают мини-фабрики по производству МЭМС и специализированных ИС на заказ. В основе концепции мини-фабрик лежит кластерный подход к основному технологическому оборудованию, т.е. основные участки производственного процесса – фотолитография, жидкостная химическая обработка, отмывка, «сухие» процессы травления, осаждение – представлены в линейке технологического оборудования в формате кластеров. Кластерный подход лежит также и в конструктиве высокопроизводительного оборудования для крупных производств. Кроме того данный подход может быть реализован комплексом компактного оборудования полного производственного цикла.

В соответствии с обозначенными тенденциями и утверждённым перспективным планом развития ОАО «НИИПМ» по созданию

спецтехнологического оборудования предусмотрены разработка и внедрение следующих новых технологических процессов и оборудования:

1. Совершенствование оборудования технохимии – разработка автоматизированных линий химического травления и химического нанесения металлических слоев, в основе разработок – модульное исполнение, предполагающее возможность организации разнообразных технологических процессов путем комплектования отдельных модулей, использованы новые конструкторские решения в сочетании с полной автоматизацией всех процессов химической обработки, вспомогательных технологических операций и транспортировки. Этот принцип позволяет разработать комплексы оборудования для реализации ряда различных процессов: химическая очистка и травление, селективное автокаталитическое осаждение финишных металлических покрытий на контактные площадки изделия.

2. Разработка нового формата оборудования технохимии – модуль и кластер для индивидуальной химической обработки пластин и подложек.

3. Создание линейки вспомогательного оборудования технохимии – систем фильтрации, смешивания и подачи реактивов.

4. Создание линейки комплектующих изделий для работы с агрессивными средами (насосы, клапаны быстрого слива и т.п.)

5. Совершенствование оборудования плазмохимии – разработка оборудования для бездефектного плазмохимического удаления фоторезиста с кремниевых пластин диаметром до 200 мм без радиационных повреждений.

6. Совершенствование оборудования отмывки пластин и подложек в части развития линейки транспортных систем.

7. Создание линейки оборудования для групповой мегазвуковой отмывки пластин и подложек.

8. Создание и освоение перспективных технологических процессов изготовления электронной и радиоэлектронной продукции, развитие производства нового технологического уровня, что позволит обеспечить ускорение наращивая объемов производства конкурентоспособных изделий.

9. Совершенствование испытательного оборудования – развитие малогабаритного универсального оборудования по испытаниям ЭКБ:

- создание малогабаритного стенда для проведения электротермотренировки ИМС с точностью поддержания температуры $\pm 1^\circ\text{C}$, неравномерностью температуры в полезном объеме не более $1,5^\circ\text{C}$ и полезным объемом камеры около 32 литров;

- создание серии мобильных температурных систем (типа термострим), предназначенных для проведения быстрых и точных температурных испытаний различных компонентов микроэлектроники, фиброоптики, гибридов, модулей, узлов и печатных плат и др.

10. Совершенствование испытательного оборудования – разработка автоматизированной линейки для испытаний и измерений ЭКБ в условиях крупносерийного производства.

11. Разработка линейки полуавтоматических установок монтажа и демонтажа изделий в спутники-носители ДУК и МУК.

12. Развитие линейки проходных камер (серии ПК КТ) для силовых полупроводниковых приборов с подачей внавал (с ориентацией через вибробункер).

13. Создание линейки шкафов сухого хранения (1,2,3,6 секций) с максимальной долей кооперации в целях минимизации себестоимости и обеспечения преимуществ продукта в условиях высокой конкуренции.

В 2018 году необходимо развивать деловые связи с нашими стратегическими партнерами, продолжать укомплектовывать производственные комплексы дополнительным оборудованием, активно взаимодействовать с инжиниринговыми компаниями, осуществляющими разработку проектов техперевооружения для предприятий ЭКБ, продолжать поиск новых потенциальных заказчиков среди предприятий микроэлектроники и оптического приборостроения, выпускающих продукцию для оборонной промышленности, вести активную выставочную деятельность.

Перспективность развития направления СТО определяется востребованностью оборудования нового поколения, которое не просто превосходит зарубежные аналоги, а отвечает требованиям новых технологий, реализуемых на нем, и новому уровню производства в целом. Для направления новой техники основными областями специализации являются фотолитография, теххимия, плазмохимия и вакуумное оборудование. Необходимо активно развивать эти направления, придерживаться сформировавшихся тенденций развития их в институте, активно взаимодействовать с заказчиками для оптимальной реализации их требований в разрабатываемом оборудовании.

Опыт наших разработок по направлениям «Автоматизированное оборудование для изготовления и квалификационных испытаний солнечных батарей» и «Оборудование фотолитографии и теххимии» имеет перспективы успешного применения в создании автоматизированных и роботизированных систем транспортировки и управления оборудованием для перерабатывающей, пищевой промышленности, а также сельского хозяйства.

В течение последних 30-ти лет устойчиво действует ряд глобальных трендов, трансформировавших промышленность и продолжающих на нее действовать, в том числе:

- возрастающая роль гибкости производств, скорости вывода продуктов на рынок;

– растущие требования к ориентации решений под требования заказчика во многих сегментах, быстрые изменения в спросе и высокие требования к эффективности привели к тому, что гибкость и мобильность производственных систем стали одним из основных требований к организациям.

На основании маркетинговых и аналитических исследований, проведенных специалистами предприятия в конце 2017 года, были подготовлены предложения о разработке перспективной универсальной испытательной климатической платформы, на базе которой потребителям будет предложена гибкая система выбора компонентов и комплектаций для удовлетворения индивидуальных требований при комплектовании испытательного комплекса. Возможности платформы по испытаниям (электротермотренировка, термоциклирование, повышенная влажность) позволят заместить импортные климатические камеры японской компании Espres (являющегося в последние годы безусловным лидером на этом рынке в РФ) в более чем 85% случаев.

В 2018 планируется начать работы по разработке нового типа оборудования - мобильной климатической испытательной системы, предназначенной для быстрых и точных температурных испытаний различных компонентов микроэлектроники, фиброоптики, гибридов, модулей, узлов и печатных плат, а также всевозможных материалов и устройств, используемых в различных отраслях промышленности и науки. Ключевая особенность – совмещение в одной установке испытаний, проводимых в классической климатической температурной камере, термостресса и термошока.

Рынок подобных систем в настоящее время фактически монополизирован американской корпорацией inTEST Corporation. В условиях санкций США в отношении нашей страны многие российские предприятия ОПК испытывают значительные трудности при закупке такого оборудования. Таким образом, такая система станет, безусловно, востребована среди большинства российских производителей полупроводниковых приборов, спецификой которых по-прежнему является малосерийность и многономенклатурность продуктовой линейки. Такие системы имеют хороший экспортный потенциал.

По направлению «Литье изделий из пластмасс» может быть освоено изготовление пластмассовых изделий и деталей различного оборудования.

VI. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ

В целях поддержания и развития энергосистем института, в отчетном периоде был выполнен комплекс мер, направленных на эффективное использование энергосистем.

Так в целях обеспечения бесперебойного снабжения подразделений института и арендаторов были отремонтированы высоковольтная кабельная

линия от ОАО «НИИПМ» до АО «ГИДРОГАЗ», введен в эксплуатацию трансформатор ТМГ на 1000 кВА, освещение вспомогательных, офисных и производственных площадей заменено на светодиодное.

В целях контроля использования электроэнергии подразделениями, введен автоматизированный контроль, за суточным потреблением.

Проведена работа по сбалансированному отоплению в системе теплоснабжения, произведена замена трубопроводов в тепловых сетях. Организован учет расхода воды у каждого пользователя в режиме реального времени.

За отчетный период обществом было потреблено:

- электроэнергии – 1041 тыс. кВт.
- тепловой энергии – 1829 Гкал.
- технической воды – 4445 куб. м.

на общую сумму 8 438 тыс. руб., что на 8,5% меньше, чем за 2016 год на 1 рубль выручки.

VII. РЕЗУЛЬТАТЫ РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВА ПО ПРИОРИТЕТНЫМ НАПРАВЛЕНИЯМ

Одним из традиционных направлений ОАО «НИИПМ» является разработка автоматического контрольно-испытательного оборудования в производстве изделий электронной техники. В рамках темы продолжают работы по созданию новых типов проходных камер.

В 2017 году изготовлены, поставлены и введены в эксплуатацию 1 (одна) проходная камера ПКВ-1, 1 (одна) проходная камера ПКВ-2, 1 (одна) проходная камера ПКВ-3 и 1 (одна) проходная камера для изделий в корпусе КТ-28-2. Конструкции проходных камер типа ПКВ-1; -2; -2М; -3; -5 защищены семью авторскими свидетельствами. В результате внедрения ПКВ в два раза сокращается время выхода на режим, повышается точность поддержания температуры внутри объема до $\pm 1^{\circ}\text{C}$ (по стандарту $\pm 3^{\circ}\text{C}$), в 3-4 раза снижается энергопотребление, в 3 раза сокращается занимаемая площадь.

Конструкция ПКВ автоматически перестраивается на работу камер в диапазоне от -70 до $+150^{\circ}\text{C}$.

Для реализации программы импортозамещения продолжают работы по совершенствованию технологии и изготовлению технологической тары (спутники – носители, пеналы) и контактирующих устройств для микросхем в корпусах LCC. В разработке преимущественно используются новые конструктивные решения по универсализации литьевых пресс-форм в рамках одного типоразмера с целью сокращения первоначальных затрат на оснастку.

Специалистами ОАО «НИИПМ» на постоянной основе ведутся переговоры с потенциальными Заказчиками на территории Российской Федерации и ближнего зарубежья. Следует отметить, что оборудование ОАО «НИИПМ» не уступает, а зачастую, даже превосходит аналогичное импортное оборудование таких известных фирм как Advantest, Aseco, Daymarc, Delta Design, Multitest, Symtek.

Перспективы развития разработки и изготовления контрольно-испытательного оборудования связаны с развитием разработок и объемом выпуска ИЭТ. По материалам «Electronik Assembly in the Next Millenium» общемировое потребление микросхем в пластмассовых и керамических корпусах (QFP) достигло к 2000г. 15-ти млд. шт. и тенденция роста постоянно продолжается. При этом тенденция к росту сопровождается усложнением конструкций как в сторону увеличения числа выводов, так и в сторону уменьшения шага между выводами до 0,25 мм. В России же в 90-е и в начале 2000-х годов оборудование практически не заказывалось.

В связи с этим у предприятий образовался избыточный резерв оборудования, который использовался по мере износа отдельных единиц оборудования.

В настоящее время ситуация меняется по следующим причинам:

- резерв исчерпан, и имеющееся оборудование нуждается в замене или капитальном ремонте;
- рост цен на энергоносители и производственные площади заставляют предприятия переоснащаться более экономичным и производительным оборудованием.

По направлению «Стендовое оборудование» были изготовлены и поставлены:

- 1 (один) мини-стенд для ОА «ВЗПП-С»;
- 8 (восемь) стендов электротермотренировки СБИС;
- 1 (один) стенд СЭТТ.ИМЭ-600-023.

По направлению «Контрольно – измерительное оборудование» разработаны и запущены:

- измеритель статических и динамических параметров КВК.ДИЦ.Э-16-001-04 для АО "Светлана-Полупроводники";
- измеритель статических и динамических параметров микросхем КВК.ДИЦ. Э-16-001-02 с коммутатором выводов на 64 канала для АО «Экситон»;
- измеритель КВК.ДИЦ.Э-16-001 для АО «ВЗПП-С».

В 2017 году были освоены следующие технологические процессы:

- изготовление плоских и проволочных контактов для механизмов камер, включая вырубку, формовку, шлифовку и термическую обработку в среде защитного газа (аргона) (материал контактов бронза БрБ2, сплав 131);
- изготовление и внедрение в производство сборно-свинчиваемых каркасов;
- изготовление тонколистовых полипропиленовых изолирующих прокладок с внедрением высокоскоростного метода обработки и применением специально разработанных режущих инструментов;
- изготовление крупногабаритных (толщиной до 150 мм и габаритами до 1300х2500 мм) деталей из фторопласта, полипропилена, стеклотекстолита, алюминия и меди взамен использования дорогостоящих услуг по гидроабразивной резке;
- сборка модульных технологически насыщенных конструкций для установок гальванического нанесения металлических покрытий;
- ультразвуковая приварка шинок к фотопреобразователям;
- контактная сварка переменным током;
- литье и сборка спутников-носителей и контактирующих устройств для изделий в корпусах LCC;
- замена технологически сложно изготавливаемых изделий из фенилона на отливаемые изделия из полисульфона;
- разработан и внедрен процесс плазменной очистки корпусов сильноточных диодов и транзисторов.

Перед производством на 2018 год ставятся следующие задачи по освоению и внедрению новых технологических процессов:

- освоение термической обработки плоских и проволочных контактов для механизмов камер в среде защитного газа (аргона);
- освоение емкостной контактной микросварки (взамен лазерной) при изготовлении деталей для испытательных машин собственного производства;
- повышение производительности заготовительного участка при одновременном снижении энергоёмкости процесса получения деталей за счёт изменения подхода к получению заготовок (исключение плазменной и газовой резки);
- внедрение получения каркасных конструкций из полимерных термопластичных материалов за счёт разработки и освоения технологии сварки при помощи специализированных мобильных устройств.

Выполняя работы по приоритетным направлениям, ОАО «НИИПМ» в 2017 г. разработал и поставил предприятиям 18 единиц специального технологического, контрольно-измерительного и стендового оборудования:

- проходная камера ПКВ-1 (ОАО "ИНТЕГРАЛ" - управляющая компания холдинга "ИНТЕГРАЛ");
- проходная камера ПКВ-2 (ОАО "ИНТЕГРАЛ" - управляющая компания холдинга "ИНТЕГРАЛ");
- проходная камера ПКВ-3 (ОАО "ИНТЕГРАЛ" - управляющая компания холдинга "ИНТЕГРАЛ");
- проходная камера для изделий в корпусе КТ-28-2 (АО «ВЗПП-С»)
- измеритель статических и динамических параметров КВК.ДИЦ.Э-16-001-04 (АО "Светлана-Полупроводники");
- измеритель статических и динамических параметров микросхем КВК.ДИЦ. Э-16-001-02 с коммутатором выводов на 64 канала (АО «Экситон»);
- измеритель КВК.ДИЦ.Э-16-001 (АО «ВЗПП-С»);
- Автоматическая линия травления деталей из кварцевого стекла (АО "Ижевский электромеханический завод "Купол")

Разработанное и поставленное оборудование по своим техническим характеристикам находится на современном мировом уровне и не уступает в своем классе лучшим образцам зарубежных фирм.

В рамках комплексного проекта ОАО «НИИПМ» «Разработка и организация производства кластерных линий фотолитографии с концепцией объединения всех операций формирования фоторезистивной маски в едином модуле» ведется разработка кластера фотолитографии, объединяющего операции формирования фоторезистивной маски на пластинах диаметром 150 и 200 мм. В течение 2017 г. был разработан и изготовлен макетный образец кластерной линии фотолитографии, в 2018 г. будет разработан и изготовлен ее опытный образец.

ОАО «НИИПМ» активно развивает направление оборудования технохимии, в 2017 г. была разработана, изготовлена и поставлена Заказчику – АО «Ижевский электромеханический завод «Купол» Автоматизированная линия травления деталей из кварцевого стекла Лада-МQ ЩЦМ 1.248.014.

В 2018 г. в рамках продолжения работ с АО «Ижевский электромеханический завод «Купол» планируется разработка, изготовление и поставка Заказчику установки для смешивания кислот ЛАДА-МIХ, для смешивания кислот, приготовления их водного раствора, подачи рабочего раствора к линии травления кварцевых деталей Лада-МQ в автоматическом и полуавтоматическом режимах.

Результатом проводимой в 2017 г. работы с предприятиями отрасли, по направлению оборудования технохимии и отмывки, стали заключенные в начале 2018 г. договоры на поставку Линии химической обработки пластин ЛАДА-М 2.6.100 ЩЦМ 1.248.016 с комплектом кассет и Установки мегазвуковой и гидромеханической отмывки пластин УОП 150-1 ЩЦМ 3.190.091 для АО

«ГЕРМАНИЙ» (г. Красноярск) и на поставку Установки финишной промывки оптических деталей УО-30 ПМ для ПАО «Тамбовский завод «Электроприбор».

VIII. РАБОТА С ПЕРСОНАЛОМ

Работа с кадрами

Всеми своими достижениями любая компания в первую очередь обязана своим сотрудникам. **«Люди – наш самый главный ресурс!»** – вот лозунг, которого придерживается руководство открытого акционерного общества «Научно-исследовательский институт полупроводникового машиностроения» в своей деятельности.

Основные цели кадровой политики общества:

1. Создание единой профессиональной команды сотрудников, которые бы ясно понимали и представляли свои задачи, имели достаточный потенциал для их решения и способствовали бы достижению стратегических целей, стоящих перед всем обществом в целом.
2. Создание системы управления персоналом базирующейся в основном на экономических стимулах и социальных гарантиях, способствующих гармоничному сочетанию интересов работодателя и работника, развитию их отношений на благо общества, при которой ОАО «НИИПМ» имело бы стабильный статус «предпочтительного работодателя» на рынке труда в регионе.
3. Создание среды, в которой каждый работник ощущает своё тесное взаимодействие с обществом, понимает и разделяет его политику и деятельность, поддерживает политику руководства Общества в области менеджмента качества.

Кадровая политика ОАО «НИИПМ» строится на следующих принципах:

- учет интересов собственников, руководителей, наемных работников и Общества и их взаимная ответственность;
- приоритет потребностям развития Общества;
- приоритет собственным человеческим ресурсам и молодёжи;
- приоритет удовлетворенности и мотивации труда персонала;
- деловое партнёрство между работодателем и наёмными работниками;
- равноправное партнёрство подразделений Общества;
- средства, вложенные в обучение сотрудников – инвестиции в развитие Общества.

Главные направления в работе с персоналом:

- поддержка организационных изменений в новых условиях;
- переход на оценку затрат на персонал, как на инвестиционную составляющую Общества;
- сохранение высококвалифицированных кадров, развитие собственного персонала, создание необходимых условий для подготовки и переподготовки кадров;
- рациональная расстановка персонала с учетом потребностей Общества и индивидуальных особенностей работника, его продвижения
- создание действующего кадрового резерва по основным должностям и работа с ним;
- совершенствование системы мотивации персонала от руководителей высшего звена Общества до специалистов и рабочих;
- построение гибких систем организации труда, его стимулирования и оплаты с учетом структуры мотиваций, личного вклада и профессиональной компетентности работников;
- осуществление программы социального развития Общества;
- создание условий для эффективной деятельности персонала;
- формирование общих элементов корпоративной культуры;
- обеспечение высокого уровня участия работников в разработке и реализации управленческих решений;
- охрана труда и забота о здоровье персонала;
- обеспечение и расширение социальных гарантий и социальных льгот;
- привлечение на предприятие и подготовка молодых специалистов, обеспечение преемственности поколений;
- создание благоприятного морально-психологического климата;
- объединение сотрудников предприятия вокруг главной цели – выпуск качественной, конкурентно-способной продукции;
- повседневное внедрение в сознание руководителей новой концепции управления – не контролировать, а вдохновлять, вселяя чувство уверенности и победный дух в каждого работника.
- оптимизация численности персонала и управление затратами на персонал;
- повышение уровня и гибкости корпоративной культуры, стимулирующей взаимную ответственность работника и работодателя, стремление сделать Общество лучшей организацией за счет поддержки инициативы на всех уровнях, открытости и инновационности.

Социальные мероприятия

В 2017 году проведена работа по повышению квалификации и профессиональных навыков работников, обучились и повысили квалификацию на курсах целевого назначения сторонних организаций с выдачей сертификатов или удостоверений: в «Информационном центре» ИП Фаина И.В. - 1 человек, в АНО ДПО «Центрально-черноземный учебный центр» - 1 человек по 2-м направлениям, в учебном центре ООО «Логос» - 1 человек, в ООО «Гарант-Сервис» - 1 человек, в группе компаний «ЭКО ЦЕНТР» - 1 человек. Также 3 работника организации приняли участие в двухдневных курсах повышения квалификации, организованных областной профсоюзной организацией работников радиоэлектронной промышленности.

Проводилось постоянное обучение и повышение профессиональных знаний, умений и навыков работников в подразделениях: всего за истекший период прошли обучение 191 работник; коэффициент стратегического обучения составил 83,81%, количество часов обучения на одного работника в 2017 году составило 34,64 часа. Работники Общества направлялись на обучение (семинары), проводимое различными сторонними организациями по направлениям работы института (Управление 100, НТО, ОНПР, УБУ и О, УФЭК и ТО, ЮУ, УРНА, отдел 320). Проводится постоянное обучение работников вопросам СМК. Проводится обучение и стажировка на рабочих местах, инструктажи по охране труда и технике безопасности, электробезопасности, противопожарному минимуму; обучение и аттестация ответственных работников согласно Постановлению Минтруда России и Минобразования России № 1/29 от 13.01.2003г.

В 2017 году ОАО «НИИПМ» продолжало активно сотрудничать с профильными ВУЗами города – это Воронежский государственный университет, Воронежский университет инженерных технологий. Договор о сотрудничестве заключен с Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего профессионального образования «Воронежский государственный технический университет».

В ОАО «НИИПМ» в 2017 году прошли практику 16 студентов кафедры «Полупроводниковой электроники и наноэлектроники». Среди них преддипломную практику прошли 9 студентов 4 курса Воронежского государственного технического университета и 7 студентов 3 курса Воронежского государственного технического университета прошли конструкторскую практику. 4 выпускника этой кафедры трудоустроены в нашей организации в 2017 году.

Тесные контакты у ОАО «НИИПМ» и с кафедрой «Материаловедения и физики металлов», работники которой принимают консультационное участие в конструкторских разработках.

По соглашению между работниками и работодателем 47 работникам представлен режим гибкого рабочего времени, 12 работникам представлен режим неполного рабочего времени, по просьбе работников предоставлялись отпуска без сохранения заработной платы.

В обществе за счет собственных средств созданы специализированные рабочие места для инвалидов, которым необходимо сохранение режима питания и благоприятные микроклиматические условия. Поддерживаются в надлежащем состоянии 3 специализированных рабочих места для инвалидов, созданных при помощи Отдела занятости населения Левобережного района. В 2017 году в ОАО «НИИПМ» трудилось 16 инвалидов.

В 2017 году продолжено сотрудничество со страховой компанией Ренессанс страхование. 55 работников предприятия получили Полиса дополнительного медицинского страхования, за счет которых прошли необходимые обследования и госпитализацию. 5 работников застрахованы в РРФ Страхование жизни.

Продолжена работа по ремонту офисных помещений, туалетных комнат, лестничных клеток и коридоров. Продолжили работу: комната эмоциональной разгрузки, массажный кабинет и душевые комнаты. Продолжает работать буфет с горячим питанием.

Оказана материальная помощь 87 работникам, 22 человека получили вознаграждение к юбилейным датам жизни, работники предприятия награждались почётными грамотами и премиями к Дню машиностроителя, новому году и Международному женскому дню 8-е марта.

В 2017 году подготовлены и вручены Новогодние подарки детям работников в количестве 61 шт. Организован и проведен Новогодний корпоративный вечер, в котором приняли участие 96 работников предприятия.

Компьютерная техника, ПО и САПР

В ОАО «НИИПМ» эксплуатируется автоматизированный комплекс систем конструкторской и технологической подготовок производства, включающий систему «Лощман», прикладное программное обеспечение для управления жизненным циклом продукции, которая аккумулирует всю инженерную информацию об изделиях в единую базу данных; САД-система трехмерного моделирования «Компас-3D»; САПР технологических процессов «Вертикаль», которая проектирует технологические процессы, рассчитывает материальные и трудовые затраты на производство; Программный комплекс «Диспетчеризация

производства», позволяющий осуществлять контроль производственных процессов, ход работ и степень выполнения плана, разработаны новые формы отчетности. Осуществлялся ввод данных по выполняемым операциям, подготовка и выдача в производство отчетов о выработке по каждому рабочему в программе «Диспетчеризация производства».

В 2017г. велись работы по доработке и сопровождению системы автоматизированного планирования и контроля хода выполнения работ «Мониторинг», в котором выполняется регистрация планов, графиков работ, протоколов, приказов и иных поручений генерального директора, снятие с контроля, перенос сроков выполнения работ в соответствии со сдаточными чеками.

Осуществлялось ведение электронного архива в системе «Лоцман» (прием заявок на сдачу согласованной с технологами и утвержденной конструкторской документации в архив, проверка на комплектность согласно спецификации, наличие всех атрибутов в чертеже, наличие указаний в спецификации о примененных чертежах, наличие архивных документов в заявке), регистрация и формирование дерева установки в архиве согласно общей спецификации установки, утверждение извещений на изменения (проверка соответствия внесенных изменений в чертеже с содержанием извещения, прием заявок на изменения в архив, распечатка, проведение изменений), формирование отчетов сданной конструкторской документации в архив в системе Лоцман, сканирование ранее разработанной конструкторской документации.

В 2017 году выполнялась публикация и обновление информации на сайте предприятия.

Проведены работы по подготовке материалов для печатного каталога выпускаемой предприятием продукции и для размещения на сайте.

Модернизация компьютерной техники, периферийных устройств и сетевого оборудования ЛВС выполнялась в необходимом для обеспечения стабильной и непрерывной работы института объеме. Сбои в работе оборудования локальной вычислительной сети и программного обеспечения своевременно выявлялись и оперативно устранялись.

Для повышения скорости работы конструкторов в автоматизированном комплексе систем конструкторской и технологической подготовки производства был приобретен сервер HP ProLiant Gen8, с более высокими характеристиками чем ранее используемый.

За 2017г. были приобретены лицензионные программные продукты на сумму около 0,5 млн. руб., в том числе:

- Microsoft Office и Windows;
- дополнительные лицензии «Компас-Лоцман-Вертикаль».

Так же на предприятии внедрялись программные продукты:

- антивирусный пакет программ системы DrWeb на 70 клиентских лицензий;
- бесплатная информационная система GLPI (управление ИТ-услугами) позволяющая, в отличие от более традиционного технологического подхода автоматизировать деятельность УИТ, сосредоточиться на пользователях и их потребностях, на услугах, предоставляемых пользователю информационными технологиями, а не на самих технологиях. При этом процессная организация предоставления услуг и наличие заранее оговоренных в соглашениях об уровне услуг параметров эффективности (KPI) позволит предоставлять качественные услуги, измерять и улучшать их качество.
- бесплатная информационная система (ITSM), позволяющая автоматизировать деятельность Управления информационных технологий.

Вопросы подтверждения соответствия

В ОАО «НИИПМ» с 2009 года функционирует система менеджмента качества в соответствии с требованиями ISO 9001:2008. СМК успешно прошла ресертификации в 2012 и 2015 годах, ежегодно проводится инспекционный аудит органом по сертификации систем менеджмента качества «Русский Регистр».

В 2017 году по итогам проведения инспекционного аудита установлено, что СМК поддерживается в действии, развивается в соответствии с принципом постоянного улучшения. Заявленная область сертификации СМК (применительно к разработке, проектированию, производству специального технологического, контрольно-испытательного и контрольно-измерительного оборудования для научных исследований и производства изделий микро- и радиоэлектроники, оборудования для изготовления, сборки и квалификации солнечных батарей космического назначения, проведения научных исследований в области функциональных покрытий, плазмохимических и технохимических процессов) подтверждена, несоответствий не выявлено.

В 2017 году в ОАО «НИИПМ» подготовлены, утверждены и доведены до сотрудников всех подразделений Цели высшего руководства в области качества. Во всех подразделениях на основании целей высшего руководства установлены цели подразделений. При разработке целей подразделений обращалось внимание на возможность их реального выполнения и измерения, а также их направленность на постоянное улучшение. Персонал подразделений вовлечен в достижение целей в области качества. По итогам 2017 года большая часть целей подразделений достигнута. Причины, по которым не удалось достичь в той или иной степени целей подразделений, носят объективный характер:

расформировано подразделение, закрыта тема из-за отсутствия финансирования и т.п.

Основу системы менеджмента качества ОАО «НИИПМ» составляют процессы. В организации в данный момент функционируют 12 процессов СМК, в которых определены руководители и операторы процессов, установлен порядок и форма отчетности по деятельности процессов.

Отчеты о функционировании процессов ответственными исполнителями оформляются и представляются в отдел системы менеджмента (ОСМ) своевременно. По итогам 2017 года все процессы являются результативными.

Анализ результативности СМК ОАО «НИИПМ» регулярно проводится путем проведения аудитов подразделений и процессов, «Дней качества подразделений», «Дней качества предприятия», руководством организации в ходе заседаний Координационного совета по СМК.

В 2017 г. в соответствии с Графиком поверки средств измерений ОАО «НИИПМ» на 2017 г. поверено 84 средств измерений (СИ) организации (по графику – 58 СИ), что составляет 144,8% от плана; откалибровано 122 СИ, что составляет 100% от плана.

Входной контроль покупных изделий (ПКИ), сырья и материалов в 2017 году проводился в соответствии с требованиями Перечня ПКИ, сырья и материалов, подлежащих входному контролю в ОАО «НИИ ПМ»

В ходе контроля состояния технологической дисциплины проведено 12 проверок, нарушений не выявлено.

В 2017 году в ОАО «НИИПМ» по вопросам охраны труда и техники безопасности были осуществлены мероприятия:

- обучение специалистов и руководителей ОАО «НИИ ПМ» в АУВО «Центр охраны труда и медицины»;
- проведение специальной оценки условий труда с привлечением АУВО «Центр охраны труда и медицины»;
- проведение вакцинации против гриппа силами БУЗ ВО ВГБК № 11 и периодического медосмотра работников, связанных с вредными и опасными условиями труда;
- проведение ФБУЗ «Федеральный центр гигиены и эпидемиологии ЮВЖД» замеров уровней вредных и опасных производственных факторов в рамках производственного контроля.

IX. ОТЧЕТ О ВЫПЛАТЕ ОБЪЯВЛЕННЫХ (НАЧИСЛЕННЫХ) ДИВИДЕНДОВ ПО АКЦИЯМ ОБЩЕСТВА

На годовом общем собрании акционеров, прошедшем 25.05.2017г. по четвертому вопросу повестки дня принято решение «Дивиденды по итогам 2016 года по акциям общества не выплачивать» (Протокол б/н от 29.05.2017г.)

Х. ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ РИСКА, СВЯЗАННЫЕ С ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ОБЩЕСТВА

ОАО «НИИПМ» рассматривает управление рисками как один из важнейших элементов стратегического управления и внутреннего контроля. В рамках своей политики по управлению рисками Общество выявляет, оценивает, контролирует и предупреждает угрозы и возможности с целью уменьшения вероятности потенциальных последствий наступления рисков, а также принимает меры по их снижению.

Риск	Характеристика рисков	Оценка рисков и меры по их минимизации
<u>Отраслевые риски</u>		
Общая ситуация в сфере основной деятельности Общества на рынке	Изменение ситуации в сфере основной деятельности Общества на рынках может быть связано с наличием потенциальной конкуренции со стороны производителей аналогичной продукции, которые могут поддерживать высокую конкуренцию и которые в состоянии проводить ценовой демпинг.	Одновременное действие указанных факторов приведет к негативным последствиям, а именно: снижению доходов персонала, потере квалифицированных кадров, утрате критических и базовых технологий и др. Для уменьшения указанных рисков Общество принимает меры по диверсификации продукции, участию в долгосрочных контрактах, освоению перспективной продукции. Данный вид рисков оценивается Обществом как незначительный.
Изменение цен на сырье, услуги	Увеличение стоимости сырья, материалов, комплектующих и оказываемых услуг.	В целях предупреждения возникновения и снижения влияния данных рисков на деятельность Общества, в каждом конкретном случае проводится работа по согласованию: ➤ приемлемых условий финансирования по заключаемым договорам; ➤ сокращенных сроков поставки изделий по долгосрочным

		договорам и как следствие, снижение нагрузки постоянных накладных расходов на единицу изделия, что уменьшает себестоимость. Снижение закупочных цен на сырье, материалы и комплектующие, используемые при производстве продукции по коммерческим заказам, в основном учитываются в цене конечной продукции и значительного влияния на деятельность Общества не оказывают.
Изменение цен на продукцию и/или услуги	Риски, связанные с изменением цен на продукцию являются наиболее распространенными. К источникам этих рисков среди прочего можно отнести и государство, которое в конечном счете предопределяет уровень инфляции.	В Обществе ежегодно разрабатываются мероприятия по снижению себестоимости продукции, которые включают в себя мероприятия по работе с поставщиками сырья и комплектующих, мероприятия по снижению трудоемкости изделий, энергоемкости производства и росту производительности труда.
<u>Страновые и региональные риски</u> - многофакторное явление, характеризующееся тесным переплетением множества финансово-экономических и социально-политических переменных.		
Страновые (государственные)	Поскольку основная доля продукции реализуется Обществом внутри РФ, то и возможные государственные риски отражаются на результатах деятельности Общества.	Общество своими действиями не может влиять на данный вид рисков.

Региональные	Общество находится в регионе с развитой инфраструктурой, и в достаточно спокойном с точки зрения геополитики регионе, мало подверженном стихийным бедствиям. Поскольку Общество зарегистрировано в качестве налогоплательщика и осуществляет свою деятельность в Воронежской области, его риски связаны с изменением политической и экономической ситуации в стране и данном регионе. Данный вид рисков может быть связан с изменением: ➤ налогового законодательства; ➤ тарифной политики предприятий монополистов (ТЭК, ЖКХ, транспорт). ➤	Социально-политическая стабильность и динамичное развитие региона (г. Воронежа и Воронежской области в целом) дают основание делать положительный прогноз в отношении развития предприятия. В целом же, данная группа рисков представляется мало существенной.
Политические	Основным политическим риском в деятельности ОАО «НИИПМ» является (в разрезе страновых рисков): вероятность смены текущего политического курса руководства страны, влекущей за собой последствия для	Политические риски неподконтрольны ОАО «НИИПМ» из-за их масштаба. При характеристике мер минимизации данных рисков необходимо отметить, что, ОАО «НИИПМ» ведет активную работу с «родственными» предприятиями в общих интересах развития отрасли.

	отрасли в целом.	
Экономические	Риски, связанные с государственным регулированием экономики, включающие изменения в проводимой налоговой и денежно-кредитной политике государства, инфляционный риск, колебание валютных курсов.	Поскольку рынок чутко реагирует на изменение политической и экономической конъюнктуры, уровень риска для Общества определяется успешностью государственной макроэкономической политики, направленной на поддержание экономического роста.
Риски географического расположения и экологические	Стихийные бедствия, ужесточение требований к охране окружающей среды и т.д.	Рисков, связанных с географическим местонахождением Общества, в том числе повышенной опасности стихийных бедствий и чрезвычайных ситуаций, а также возможного прекращения транспортного сообщения в связи с удаленностью и/или труднодоступностью, нет.
Риски, связанные с глобализацией	Глобализация экономической деятельности является одной из основных тенденций развития современного мира. Последствия глобализации отражаются на экономическом развитии практически всех стран мира, включая Россию, которая находится на пути активной интеграции в мировую экономику.	Факторы глобализации, к которым относятся формирование единого торгового пространства, усиление международного сотрудничества, реализация крупных инвестиционных проектов, приводят к повышению конкуренции, усилению конкурентных позиций отдельных компаний и росту зависимости партнеров вследствие необходимости реализации совместных проектов. Однако, в целом, в настоящее время для ОАО «НИИПМ» вероятность рисков, связанных с

		глобализацией, незначительна.
Финансовые – вероятность возникновения неблагоприятных финансовых последствий в форме потери дохода или капитала.		
Валютные	Существует вероятность финансовых потерь, в том числе при изменении курса валют, которое может произойти между заключением контракта и фактическим проведением расчетов по нему	В 2017 году расчеты за готовую продукцию в иностранной валюте не производились. Но, тем не менее, Общество сталкивается с валютным риском из-за оплаты по курсу на день платежа счетов, выставленных в иностранной валюте за поставку комплектующих изделий и инструментов.
Кредитные	Общество подвержено кредитному риску из-за риска неосуществления платежа по долговым инструментам или невыплаты денежных обязательств контрагентов.	Политика предприятия по минимизации указанного риска заключается в оценке эффективности проектов (с точки зрения целесообразности затрат и окупаемости и т.д.).
Несбалансированная ликвидность	Возможность Общества своевременно и в полном объеме погасить имеющиеся финансовые обязательства: кредиторскую задолженность поставщикам, налоговые платежи, отчисления во внебюджетную систему, заработную плату персоналу и др.	Для выявления изменения финансового состояния Общества проводится анализ ликвидности посредством расчета коэффициентов и проведения сравнительной оценки с показателями предыдущих периодов. Составляются ежегодные, ежеквартальные, месячные планы по бюджету доходов и расходов, ежемесячные финансовые планы, бюджет движения денежных средств с последующим контролем за их выполнением, осуществляется контроль за дебиторской и кредиторской задолженностью,

		бюджета Общества.
Инфляционные	В современных условиях инфляционный риск носит постоянный характер и сопровождается практически все финансовые операции предприятия. Инфляция приводит к повышению затрат на производство (за счет роста цен на энергоресурсы, сырье и материалы) и может стать причиной снижения показателей рентабельности.	Для минимизации инфляционных рисков, связанных с закупкой сырья, материалов и комплектующих заключаются договоры на поставку крупных партий, в которых фиксируется цена и сроки поставки. Для минимизации инфляционных рисков, связанных с выпуском продукции, заключаются договоры, в которых указывается, что в случае изменения цен на комплектующие изделия, изменения затрат на производство, цена на продукцию будет изменена.

Правовые

Риски, связанные с недостаточным совершенством Российского законодательства	Обусловлены недостатками, присущими российской правовой системе и заключаются в противоречиях норм и их неоднозначном толковании, что создает препятствие в осуществлении инвестиций и коммерческой деятельности Общества.	Наличие рисков влечет увеличение издержек и создает препятствия в развитии Общества. Надлежащему правовому обеспечению деятельности Общества и снижению влияния данных рисков способствует постоянное осуществление мониторинга нормативных правовых актов, регулирующих деятельность Общества.
Изменение налогового законодательства	Основные риски, связанные с изменением налогового законодательства: ➤ отмена	Данные изменения в налоговом законодательстве могут привести к увеличению налоговых платежей, росту себестоимости и, как следствие,

	установленных законодательством РФ льгот в сфере налогообложения; ➤ внесение изменений или дополнений в акты законодательства о налогах и сборах, касающихся увеличения налоговых ставок, введения дополнительных условий и нормативов для предоставления налоговых льгот; ➤ введение новых видов налогов.	к снижению чистой прибыли предприятия.
Риски, связанные с изменением судебной практики	Наличие судебных процессов по вопросам деятельности общества, которые могут негативно сказаться на результатах его деятельности.	Общество не принимает участия в судебных процессах, которые могут повлиять на результаты деятельности предприятия
Риски, связанные с деятельностью эмитента.	К данной категории рисков можно отнести: ➤ участие в судебных процессах, в которых Общество участвует в качестве истца и/или ответчика; ➤ риски, связанные с деятельностью акционеров, злоупотребляющих своими правами; ➤ отсутствие возможности продления действия лицензии Общества на осуществление	Риски, связанные с судебными процессами незначительны, поскольку в отчетном периоде судебные процессы, в которых ОАО «НИИПМ» выступало истцом и/или ответчиком отсутствовали. Обществом соблюдаются все процедуры для совершения (одобрения) уполномоченным органом управления Обществом сделок, признанных ФЗ «Об акционерных обществах» крупными или сделками с заинтересованностью. Риски, связанные с отсутствием возможности продления

	определенного вида деятельности.	действия лицензии Общества на осуществление определенного вида деятельности Обществом расцениваются как минимальные.
--	----------------------------------	--

В целом необходимо отметить, что ОАО «НИИПМ» осуществляет политику в области управления рисками, которая в первую очередь направлена на постоянный мониторинг за динамикой факторов риска, разработке мер реагирования на риски и удержания их в допустимых пределах.

XI. ПЕРЕЧЕНЬ СОВЕРШЕННЫХ АКЦИОНЕРНЫМ ОБЩЕСТВОМ В ОТЧЕТНОМ ГОДУ СДЕЛОК, ПРИЗНАВАЕМЫХ В СООТВЕТСТВИИ С ФЕДЕРАЛЬНЫМ ЗАКОНОМ «ОБ АКЦИОНЕРНЫХ ОБЩЕСТВАХ» КРУПНЫМИ СДЕЛКАМИ, А ТАКЖЕ ИНЫХ СДЕЛОК, НА СОВЕРШЕНИЕ КОТОРЫХ В СООТВЕТСТВИИ С УСТАВОМ АКЦИОНЕРНОГО ОБЩЕСТВА, РАСПРОСТРАНЯЕТСЯ ПОРЯДОК ОДОБРЕНИЯ КРУПНЫХ СДЕЛОК

В 2017 году Обществом совершена одна сделка, признаваемая в соответствии с Федеральным законом от 26 декабря 1995 г. № 208-ФЗ «Об акционерных обществах» крупной сделкой:

Участие ОАО «НИИПМ» в закупке путем проведения открытого запроса предложений, проводимого Федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Национальный исследовательский университет «Московский институт электронной техники».

1. Существенные условия сделки:

1.1. Способ закупки: Закупка путем проведения открытого запроса предложений.

1.2. Заказчик: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет «Московский институт электронной техники».

1.3. Предмет контракта (договора): Поставка комплекта оборудования для разработки и исследования технологии формирования структур микро- и нанoeлектроники методами 3D-сборки, состоящего из системы лазерного разделения пластин со структурами, формируемыми по технологии 3D сборки и системы электрохимического формирования слоев металла на пластине в структурах 3D сборки.

1.4. Начальная (Максимальная) цена договора: 60 000 000 (Шестьдесят миллионов) рублей 00 копеек.

2. Орган управления Общества, принявший решение об одобрении сделки: Совет директоров (протокол заседания совета директоров в форме заочного голосования от 20.10.2017г.).

3. Указанная сделка является сделкой, совершенной в целях обеспечения повседневной хозяйственной деятельности Общества, направленной на получение прибыли.

**ХII. ИНФОРМАЦИЯ О ЗАКЛЮЧЕННЫХ ОБЩЕСТВОМ В
ОТЧЕТНОМ ГОДУ СДЕЛОК, ПРИЗНАВАЕМЫХ В СООТВЕТСТВИИ С
ФЕДЕРАЛЬНЫМ ЗАКОНОМ «ОБ АКЦИОНЕРНЫХ ОБЩЕСТВАХ»
СДЕЛКАМИ, В СОВЕРШЕНИЕ КОТОРЫХ ИМЕЕТСЯ
ЗАИНТЕРЕСОВАННОСТЬ**

Перечень совершенных ОАО «НИИПМ» в 2017 году сделок, признаваемых в соответствии с Федеральным Законом «Об акционерных обществах» сделками, в совершении которых имелась заинтересованность, приведен в Приложении к настоящему отчету.

**ХIII. ИНФОРМАЦИЯ О СОСТАВЕ СОВЕТА ДИРЕКТОРОВ
ОАО «НИИПМ»**

В соответствии с Уставом Общества (п.14.4) общее количество членов совета директоров составляет 7 человек.

В 2017 году Совет директоров ОАО «НИИПМ» работал в следующем составе:

Богословский Алексей Вадимович	
Год рождения	1951
Образование	Высшее
Основное место работы, занимаемая должность	Эксперт ООО «ЭнергоКонсалтинг-XXI»
Владение акциями Общества	Не владеет

Веселов Владимир Федорович	
Год рождения	1955
Образование	Высшее
Основное место работы, занимаемая должность	Заместитель директора Государственного учреждения НПК «Технический центр «МИЭТ»
Владение акциями Общества	Не владеет

Дмитриев Александр Евгеньевич	
Год рождения	1953
Образование	Высшее
Основное место работы, занимаемая должность	Генеральный директор ООО Фирма «МАРИТАНА»
Владение акциями Общества	Не владеет

Лунев Александр Владимирович	
Год рождения	1960
Образование	Высшее
Основное место работы, занимаемая должность	Финансовый директор ООО Фирма «МАРИТАНА»
Владение акциями Общества	Не владеет

Проценко Александр Иванович	
Год рождения	1978
Образование	Высшее
Основное место работы, занимаемая должность	Генеральный директор ООО «ИПЦ»
Владение акциями Общества	Не владеет

Портнов Сергей Михайлович	
Год рождения	1963
Образование	Высшее
Основное место работы, занимаемая должность	Генеральный директор АО «ЗИТЦ»
Владение акциями Общества	Не владеет

Поляков Дмитрий Сергеевич	
Год рождения	1979
Образование	Высшее
Основное место работы, занимаемая должность	Заместитель директора по инвестициям ООО «Софтлайн Интернет Проекты»
Владение акциями Общества	Не владеет

Сделок по приобретению или отчуждению акций Общества члены Совета директоров в отчетном году не совершали.

XIV. СВЕДЕНИЯ О ЛИЦЕ, ЗАНИМАЮЩЕМ ДОЛЖНОСТЬ ЕДИНОЛИЧНОГО ИСПОЛНИТЕЛЬНОГО ОРГАНА ОБЩЕСТВА, И ЧЛЕНАХ КОЛЛЕГИАЛЬНОГО ИСПОЛНИТЕЛЬНОГО ОРГАНА ОАО «НИИПМ»

В соответствии с п.15.1. Устава руководство текущей деятельностью общества осуществляется единоличным исполнительным органом общества - генеральным директором.

Генеральный директор общества назначается советом директоров сроком на три года (п.15.2. Устава).

13 мая 2015 года решением Совета директоров ОАО «НИИПМ» образован единоличный исполнительный орган ОАО «НИИПМ», на должность генерального директора общества назначен Тупикин Вячеслав Федорович (продлены полномочия) - п.3 Протокола заседания Совета директоров ОАО «НИИПМ» от 13.05.2015г. №1.

Сведения о лице, занимающем должность (осуществляющем функции) единоличного исполнительного органа ОАО «НИИПМ»:

Тупикин Вячеслав Федорович, 1949 года рождения.

Образование: Высшее.

Имеет большой опыт работы – более сорока лет, в том числе в отрасли полупроводникового машиностроения – более тридцати лет.

С 18 мая 2006 года занимает должность генерального директора ОАО «НИИПМ».

Доля участия Тупикина В.Ф. в уставном капитале Общества - 0,015%.

Доля принадлежащих Тупикину В.Ф. обыкновенных акций - 0,015%.

Сделки по приобретению или отчуждению акций Общества единоличным исполнительным органом в отчетном периоде не совершались.

Сведения членах коллегиального исполнительного органа ОАО «НИИПМ»:

Коллегиальный исполнительный орган Общества не предусмотрен Уставом ОАО «НИИПМ», в связи с чем, не образован.

XV. КРИТЕРИИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ И РАЗМЕР ВОЗНАГРАЖДЕНИЯ ЛИЦА, ЗАНИМАЮЩЕГО ДОЛЖНОСТЬ ЕДИНОЛИЧНОГО ИСПОЛНИТЕЛЬНОГО ОРГАНА ОБЩЕСТВА И КАЖДОГО ЧЛЕНА СОВЕТА ДИРЕКТОРОВ ОАО «НИИПМ»

Размер оплаты труда генерального директора Общества определяется согласно положениям трудового договора (контракта) генерального директора с Обществом.

Кроме того, согласно положениям трудового договора (контракта), Общество гарантирует генеральному директору выплату вознаграждения по итогам работы Общества за год, исходя из полученной EBITDA (аналитический показатель, равный объёму прибыли до вычета расходов по процентам, уплаты налогов и амортизационных отчислений) в размере 3,5% от неё. Указанное вознаграждение выплачивается генеральному директору Общества по итогам года – 01 числа мая месяца года, следующего за отчетным.

Выплата вознаграждений и компенсаций членам Совета директоров ОАО «НИИПМ».

В соответствии с п.1 статьи 16 Положения о Совете директоров ОАО «НИИПМ» (редакция от 27 мая 2013 года) по решению Общего собрания акционеров членам Совета директоров за период исполнения ими своих обязанностей могут выплачиваться вознаграждения и (или) компенсироваться расходы, связанные с исполнением ими функций членов совета директоров.

25 мая 2017г. на годовом общем собрании акционеров вопрос о выплате вознаграждения членам Совета директоров рассматривался, было принято решение о направлении по итогам 2016 года 1000 000 рублей на выплату вознаграждений членам совета директоров общества, которые решением годового общего собрания акционеров общества в 2017 году будут избраны в совет директоров, а также секретарю вновь избранного совета директоров общества (вопрос №2 повестки дня собрания).

Вознаграждение выплачивать каждому на его лицевой счет или из кассы общества равными частями в следующие сроки: сентябрь 2017г., декабрь 2017г., февраль 2018г., апрель 2018г. При меньшем периоде работы в составе совета директоров общества размер вознаграждения рассчитывается по фактически отработанному времени.

Общим собранием акционеров контроль выплаты вознаграждений был возложен на председателя Совета директоров Общества Веселова В.Ф. (Протокол годового общего собрания акционеров ОАО «НИИПМ» от 29.05.2017г.).

XVI. ИНФОРМАЦИЯ О КОДЕКСЕ КОРПОРАТИВНОГО ПОВЕДЕНИЯ

Специально принятого Кодекса корпоративного поведения в Обществе нет.

Однако, в целом, органы управления Общества осуществляют свои функции, следуя основному принципу – соблюдению и защите прав акционеров.

Акционеры имеют право на участие в управлении делами ОАО «НИИПМ» путем принятия решений по наиболее важным вопросам деятельности Общества, в том числе распределению прибыли, избранию органов управления Обществом, утверждения аудитора и другие.

Обществом, в определенные законодательством сроки, на странице Общества в сети Интернет через аккредитованные агентства раскрываются ежеквартальные отчеты эмитента, списки аффилированных лиц, публикуется информация в форме сообщений о существенных фактах.

Контроль реализации принципов корпоративного управления, соблюдения сроков и порядка раскрытия информации о корпоративных процедурах ОАО «НИИПМ» осуществляет подразделение юридической службы Общества.

XVII. ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АКЦИОНЕРОВ

Уставной капитал общества на 01.01.2017 г. составляет 20 317 руб.

Объявленный Уставной капитал: 20 317 руб.

Размещено: 20 317 акций.

Акции обыкновенные, именные бездокументарные

Привилегированные акции отсутствуют.

Сведения о дочерних зависимых обществах, об участии общества в других юридических лицах:

ОАО «НИИПМ» не имеет дочерних, зависимых обществ.

Информация о реестродержателе Общества:

Полное фирменное наименование: **АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«Регистраторское общество «СТАТУС»**

Сокращенное фирменное наименование: **АО «СТАТУС»**

Место нахождения: **г. Москва**

Место нахождения Воронежского филиала:

ИНН: **7707179242**

ОГРН: **1027700003924**

Данные о лицензии на осуществление деятельности по ведению реестра владельцев ценных бумаг:

Лицензия профессионального участника рынка ценных бумаг № **10-000-1-00304 от 12.03.2004г.**

Дата окончания действия: **Бессрочная**

Наименование органа, выдавшего лицензию: **ФКЦБ (ФСФР) России**

Дата, с которой регистратор осуществляет ведение реестра владельцев ценных бумаг эмитента: **24.04.2003**

Генеральный директор

В.Ф. Тупикин

Главный бухгалтер

И.П. Шпилькина