

Утверждаю

Директор ИФП СО РАН,  
академик РАН

---

А.В. Латышев

1 февраля 2019 г.

МП

**Порядок расчёта, виды и стоимость услуг,  
оказываемых Центром коллективного пользования «Наноструктуры»  
внешним пользователям  
(редакция от 01.02.2019)**

**1. Общие положения**

1.1 Общее наименование Услуг ЦКП: оказание внешним пользователям экспертных и метрологических услуг по измерениям, исследованиям, технологиям, обучению с использованием современных и дорогостоящих приборов, входящих в структуру ЦКП, для научно-исследовательских, технологических, методических, метрологических и учебных целей.

1.2 Результатом оказания Услуг являются экспертные заключения и новые знания, а именно, экспериментальные данные в научно-исследовательских работах, параметрические характеристики и экспериментальные образцы в технологических работах, методические рекомендации и описание методов в методических работах, поверочные и калибровочные таблицы в метрологических работах и сертификаты обучения с программами обучения в учебных работах.

1.3 Услуги делятся на типовые и нетиповые. К типовым услугам относятся стандартные услуги, которые оказываются в одну стадию на основе конкретной методики (например, измерение размеров объекта, обучение студента конкретному действию, калибровка конкретного прибора). К нетиповым услугам относятся комплексные услуги, требующие последовательного применения множества методик с анализом результатов для достижения целей, обладающих новизной. Время, затрачиваемое на оказание каждой типовой или нетиповой услуги, определяется в каждом конкретном случае и зависит от типа образцов, их количества, количества необходимых измерений, точности необходимой при измерениях, количестве студентов при обучении, точности поверки при калибровке и т.д. Полная стоимость оказания услуги определяется умножением нормированной на час стоимости оказания услуги на время её оказания.

**2. Структура цены типовых услуг**

2.1 Полная стоимость типовых услуг определяется из расчёта себестоимости одного часа работы на единице оборудовании ЦКП, задействованного в оказании услуги. В случае использования нескольких единиц оборудования для оказания услуги расчёт стоимости услуги осуществляется усреднение себестоимости часа работы на каждом оборудовании с учётом временных затрат на каждом оборудовании. Единица измерения стоимости типовой услуги – рублей в час. Расчёт себестоимости одного часа работы на оборудовании ЦКП ( $F$ ) определяется по следующей формуле:  $F = A + B + C + D + E$ , где

2.1.1  $A$  - амортизационные отчисления по оборудованию, участвующему в проведении испытания, измерения, исследования, поверке, вычислении. Амортизационные

отчисления являются средствами, необходимыми для компенсации износа оборудования, его составных частей при проведении работ по оказанию услуг, и направляются на поддержание оборудования и его составных частей в техническом состоянии, обеспечивающем высокий уровень технических характеристик, соответствующий целям и задачам работ, выполняемых с использованием данного типа оборудования. Для каждого типа оборудования устанавливается срок эксплуатации (полного износа) оборудования, после которого данный тип оборудования считается утратившим свои технические характеристики и непригодным для использования при проведении целевого вида работ (оказания услуг). Ежедневные (ежечасные) амортизационные отчисления равны полной стоимости оборудования на момент приобретения с учётом добавления стоимости модернизации на момент модернизации, делёнными на полное (суммарное) количество дней (часов) функционирования оборудования за срок эксплуатации (полного износа) данного типа оборудования. Для расчёта структуры цены типовых услуг считается ежечасная амортизация оборудования в расчёте 24 часового функционирования для установок круглосуточного цикла работы и для 8 часового рабочего дня для остальных установок. Единица измерения – рублей в час.

2.1.2 **B** - затраты на текущее содержание и обслуживание основного и вспомогательного оборудования, участвующего в проведении испытания, измерения, исследования. Затраты на текущее содержание и обслуживание основного и вспомогательного оборудования являются средствами, необходимыми для ежегодной проверки оборудования, ежегодного сервисного обслуживания (оплаты работы сервисных инженеров при замене расходных элементов оборудования, которые не могут быть выполнены силами персонала ЦКП – замена катодов, специальных ламп, плат, и т.п.), и необходимыми для других работ, обеспечивающих бесперебойное функционирование основного и вспомогательного оборудования, задействованного в оказании услуги. В качестве вспомогательного оборудования могут выступать недорогостоящие измерительные приборы (вольтметры, реостаты, провода, разъёмы, специальные осветители, компьютерная техника, боксы, вибро-шумозащитные ячейки, системы очистки воздуха, системы очистки воды, системы охлаждения, вытяжные боксы, комнаты и др.), которые требуют обслуживания и периодического ремонта. Единица измерения – рубли в час.

2.1.3 **C** - затраты на оплату электроэнергии. Единица измерения – рубли в час.

2.1.4 **D** - затраты на расходные материалы. Затраты на расходные материалы являются средствами, необходимыми для замены периодически выходящих из строя или вырабатывающих ресурс важных элементов функционирования оборудования. Количество необходимых замен расходных материалов рассчитывается на основе вычисления среднего фактического расхода материалов на час работы за предыдущий год. Случаи, когда выполнение услуг может потребовать экстремально большого расхода дополнительных материалов, оговариваются дополнительно. К расходным материалам относятся химические реактивы, жидкий гелий и азот, газы, специально подготовленная вода, химические вещества, необходимые для экспериментов, подложки, тара, инструменты, экипировка, быстро выходящие из строя функциональные элементы оборудования: лампы, катоды, картриджи, зонды, пластины, контакты, батареи, накопители информации и др. Единица измерения – рубли в час.

2.1.5 **E** – оплата труда научно-технического персонала (н.т.п.) за один час работы. Для каждой услуги определяется количество н.т.п. (инженеров, научных сотрудников, лаборантов, преподавателей), которые одновременно будут задействованы в оказании услуги. Оплата труда н.т.п. оборудования рассчитывается на основе средней часовой заработной платы сотрудника соответствующей должности и квалификации в базовой организации за предыдущий год. Единица измерения – рубли в час.

### 3. Структура цены нетиповых услуг

3.1 Полная стоимость нетиповых услуг, к которым относятся комплексные исследования с заранее неизвестным объёмом работ, определяется из расчёта

себестоимости одного часа работы комплекса оборудования. Единица измерения – рубли в час. Расчёт себестоимости одного часа работы на комплексе оборудования ЦКП ( $G$ ) определяется по следующей формуле:  $G = (F1+F2+F3)K$ , где

3.1.1  $F1, F2, F3$  - себестоимости одного часа работы на 1-й, 2-й и 3-й единицах оборудования ЦКП, задействованного в исполнении услуги (см. расчёт типовых услуг);

3.1.2  $K$  - коэффициент качества, который не может быть меньше, чем 1 ( в случае простого рутинного последовательного анализа), и зависит от степени проработки результатов исследований (измерений), а также важности и актуальности полученных знаний, что определяется в дальнейшем уровнем публикаций и должно быть заранее закреплено в договоре об оказании услуг.

4. Перечень оборудования, задействованного в оказании услуг, с указанием себестоимости работ:

№ п/п	Наименование единицы оборудования	Стоимость работы по элементам затрат, руб. в час					Стоимость работы на оборудовании, руб. в час
		А	В	С	Д	Е	
1	Аналитический высокоразрешающий электронный микроскоп с корректором аберраций объектива и приставками EDX и EELS TITAN 80-300 (FEI)	15000	1495	150	51	916	17612
2	Высокоразрешающий электронный микроскоп	265	1404	75	51	916	2711
3	Сканирующая зондовая нанолaborатория	569	142	18	15	916	1660
4	Микроскоп электронный растровый с литографической приставкой	2327	1404	41	51	916	4738
5	Микроскоп электронный сканирующий LEO-1430 (Carl Zeiss) с приставкой EDX	398	193	30	66	916	1603
6	Комплекс пробоподготовки для микроскопии PIPS™ (Precision Ion Polishing System) модель 691 (Gatan)	66	102	21	5	916	1110
7	Установка фокусированных ионных пучков CROSS BEAM 1540XB (Carl Zeiss)	1411	488	41	30	916	2886
8	Сверхвысоковакуумный отражательный электронный микроскоп СВВ-ОЭМ на базе ПЭМ JEM-7A	201	677	30	127	916	1951
9	Сверхвысоковакуумный туннельный сканирующий микроскоп	237	209	30	15	916	1407
10	Генератор изображения лазерный многоканальный ЭМ-5189- 01	1416	1251	51	76	916	3711
11	Вакуумная установка для напыления проводящих и диэлектрических слоев SunPla 600 TEM (SunPlaEng)	970	392	105	203	916	2586

12	Многофункциональный комплекс плазмохимической обработки для создания сложных структур и устройств на их основе	5330	728	60	203	916	7237
13	Оптический микроскоп Axio Imager z1m (Carl Zeiss)	114	29	17	3	916	1079
14	Модернизированный микроинтерферометр измерительный	99	14	17	3	916	1048
15	Высокоразрешающий сканирующий электронный микроскоп SU 8280 (Hitachi) с приставкой для EDX анализа	3989	142	39	15	916	5101
16	Сверхвысоковакуумная установка КОМПАКТ-21Т (Riber)	2437	601	90	761	916	4805
17	Лазерный комплекс Multi Mode 8 (Bruker) для компарирования размеров в микрометровом и нанометровом диапазонах	2234	142	29	152	916	3473
18	Система ионно-лучевой обработки IM150, Oxford Applied Research, UK	254	352	24	10	916	1556
19	Оптический прямой микроскоп Olympus BX53	157	14	17	3	916	1107

5. Перечень услуг с указанием задействованного оборудования:

№ услуги	Перечень услуг ЦКП "Наноструктуры"	№ оборудования из перечня задействованного в оказании услуги *
<b>Услуги по измерениям</b>		
1	Количественный морфологический анализ и измерения линейных размеров микрорельефа поверхности твердотельных структур с применением сканирующего электронного микроскопа.	5
2	Количественный размерно-морфологический анализ различных типов материалов и измерения характеристик электронной дифракционной картины в веществе с применением просвечивающего электронного микроскопа, в том числе с использованием коррекции сферических аберраций.	1,2,6
3	Количественный морфологический анализ и измерения линейных размеров микрорельефа поверхности твердотельных структур с применением сканирующего зондового микроскопа.	3,17
4	Измерение линейных размеров элементов структур микро- и нанорельефа поверхности конденсированных сред с помощью мер нанометрового диапазона.	3,17
5	Измерение распределения электрического потенциала по поверхности конденсированных сред с помощью сканирующего зондового микроскопа.	3,17
6	Измерение распределения электростатического заряда по поверхности конденсированных сред с помощью сканирующего зондового микроскопа.	3,17
7	Измерение распределения производной ёмкости (в относительных единицах) по поверхности конденсированных сред с помощью сканирующего зондового микроскопа.	3,17
8	Измерение распределения намагниченности (в относительных единицах) по поверхности конденсированных сред с помощью сканирующего зондового микроскопа.	3,17
9	Измерение микротвёрдости (в относительных единицах) поверхности конденсированных сред с помощью сканирующего зондового микроскопа.	3,17
10	Измерение линейных размеров нанорельефа на атомно-чистой поверхности полупроводников методом СТМ в сверхвысоком вакууме.	9
11	Получение фазового кинетического контраста от поверхности методом атомно-силовой микроскопии.	3,17
12	Измерение состава поверхности твердотельных структур методом рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии.	5

13	Измерение распределения трения (в относительных единицах) по поверхности конденсированных сред с помощью сканирующего зондового микроскопа.	3
14	Получение изображения рельефа оксида на поверхности кремния методом СТМ в сверхвысоком вакууме.	9
15	Анализ поверхности образцов с помощью оптического микроскопа, микроинтерферометра и конфокального микроскопа	13,14,17,19
16	Обеспечение измерения линейных размеров нанообъектов методом компарирования оптическим и зондовым методам.	17
17	Исследование морфологии поверхности твердотельных и биологических нанообъектов с определением элементного состава методом сканирующей электронной микроскопии.	7,15
<b>Аналитические услуги</b>		
1	Компьютерный количественный анализ механических напряжений в гетероэпитаксиальных системах на основе обработки оцифрованных картин высокоразрешающей электронной микроскопии.	1,2
2	Компьютерное моделирование атомной структуры нанообъектов, кластерных и протяжённых конфигураций дефектов структуры, границ раздела для построения теоретических высокоразрешающих электронно-микроскопических изображений и последующего сравнения с экспериментальными изображениями с целью получения достоверной информации об атомной структуре анализируемых объектов.	1,2
<b>Услуги по препарированию и пробоподготовке</b>		
1	Изготовление образцов поперечного сечения, основанное на ионном травлении тонких механических срезов склеенных структур, для изучения пространственного распределения, морфологии и атомной структуры нанообъектов, протяжённых дефектов, границ раздела методами просвечивающей электронной микроскопии.	7
2	Проведение литографии, включая изготовление фотошаблонов, субмикронного диапазона с использованием электронно-лучевой литографии.	4,12
3	Проведение оптической литографии.	10
4	Наноструктурирование, основанное на электронной литографии остросфокусированным электронным пучком на базе сканирующего электронного микроскопа.	4,12
5	Наноструктурирование, основанное на прямом воздействии сфокусированным ионным пучком на базе сканирующего электронного и ионного микроскопа.	7
6	Модификация поверхности конденсированных сред с помощью сканирующего зондового микроскопа.	3,17

7	Прецизионная полировка поверхностей различных образцов широким ионным пучком в высоковакуумных условиях.	18
<b>Услуги по разработке и созданию функциональных наноструктур</b>		
1	Создание и изучение полупроводниковых наноструктур на поверхности кремния методами эпитаксии в сверхвысоковакуумной камере СТМ.	9
2	Управление морфологией поверхности кремния в условиях сублимации, эпитаксии и газовых реакций in-situ.	8
3	Создание атомно-гладких поверхностей кремния большой площади.	8
4	Напыление тонких проводящих и диэлектрических слоёв	11
5	Проведение синтеза наноструктур на основе полупроводниковых нитридов в условиях сверхвысокого вакуума и in situ анализ их физико-химических параметров.	16
<b>Нетиповые услуги ЦКП «Наноструктуры»:</b>		
1	Создание структур пониженной размерности для наноэлектроники и наномеханики на основе комплекса литографических методов включающих электронную, ионно-лучевую и зондовую литографию.	3,4,7,12,18
2	Оптическая литография для непосредственного формирования топологических структур на полупроводниковых пластинах и изготовления промежуточных шаблонов при производстве БИС, СБИС и других изделий электронной техники.	10
3	Исследования атомной структуры веществ методами высокоразрешающей просвечивающей электронной микроскопии с корректором сферических aberrаций, включая исследования на просвет планарных структур и поперечных сечений.	1
4	Проведение измерений линейных размеров элементов структур микро- и нанорельефа поверхности твердотельных материалов и биологических объектов в нанометровом диапазоне.	3,17
5	Препарирование образцов для проведения исследований методами высокоразрешающей электронной микроскопии основанных на утонении кристалла методами механической, химико-механической, химической и ионной обработки.	1,2,6
6	Анализ химического состава приповерхностного слоя методами EDX на базе сканирующей электронной микроскопии.	1,5,15
7	Исследование морфологии и структуры поверхности твердотельных структур и оперативный контроль атомарных поверхностей методами сканирующей туннельной, атомно-силовой и электронной микроскопии.	3,5,7,9,15

8	Исследования атомной структуры веществ методами высокоразрешающей просвечивающей электронной микроскопии и проведение компьютерного моделирования атомной структуры нанообъектов, кластерных и протяжённых конфигураций дефектов структуры, границ раздела для построения теоретических высокоразрешающих электронно-микроскопических изображений и последующего сравнения с экспериментальными изображениями с целью получения достоверной информации об атомной структуре анализируемых объектов.	1,2
9	Исследования атомной структуры веществ методами высокоразрешающей просвечивающей электронной микроскопии и количественный анализ механических напряжений в гетероэпитаксиальных системах на основе обработки оцифрованных изображений высокоразрешающей электронной микроскопии.	1,2
10	Наноструктурирование нелитографическими методами посредством in-situ управления процессами самоорганизации структуры поверхности кристаллов в сверхвысоковакуумных условиях.	8

**\* Указан перечень типично используемого оборудования для выполнения услуги. В зависимости от конкретной задачи и типа образцов перечень услуг может быть дополнен или изменён в процессе обсуждения и составления технического задания к договору на оказание услуги.**