

## План текущих работ ЦКП ФИАН и текущая загрузка оборудования

### I. Новые квантовые материалы и гетероструктуры на их основе

Проводимые текущие исследования	Используемые комплексы установок
1. Синтез и рост кристаллов топологических изоляторов (ТИ), как основы для создания наноструктур, включая $\text{Bi}_2\text{Te}(\text{Se})_3$ и химически устойчивого ТИ $\text{Bi-STs}$ ( $\text{Sn}_{0.02}\text{Bi}_{1.08}\text{Sb}_{0.9}\text{Te}_2\text{S}$ ) как платформы для создания гетероструктур.	«СИНТЕЗ» «РЕНТГЕН»
2. Синтез и рост кристаллов слоистых соединений состава $\text{ASn}_2\text{As}_2$ ( $\text{A}=\text{Eu}, \text{K}, \text{Na}, \text{Ca}, \text{Sr}$ ), вейлевских и дираковских полуметаллов $\text{WTe}_2$ , $\text{MoTe}_2$ , $\text{CrAs}$ , $\text{Cd}_3\text{As}_2$ . Поиск и реализация сверхпроводимости в $\text{Cd}_3\text{As}_2$ и других материалах с нарушенной симметрией инверсии, а также в вейлевских полуметаллах на основе переходных металлов.	«РЕНТГЕН», «ЭКСТРИМ» «СИНТЕЗ»
3. Синтез и рост железосодержащих сверхпроводников $\text{Li}(\text{Fe},\text{Co})\text{As}$ с различным легированием ( $\text{Co}$ ), выявление и изучение в них фазы топологического изолятора.	«СИНТЕЗ»
4. Создание микро- и наноструктур на основе ТИ, сверхпроводников с нетривиальной топологией или симметрией параметра порядка, графеноподобных материалов.	«НАНОЛАБ»
5. Рост квазиэпитаксиальных пленок новых синтезированных материалов.	«СИНТЕЗ»
6. Изготовление структур на основе двумерных ТИ и изучение их свойств при варьировании уровня Ферми.	«НАНОЛАБ»

### II. Новые высокотемпературные сверхпроводники

Проводимые текущие исследования	Используемые комплексы установок
1. Получение поли- и монокристаллических образцов сверхпроводящих слоистых арсенидов и селенидов железа (с различным уровнем допирования) с использованием методики газового транспорта, расплавленными и раствор-расплавленными методами, а также методом Бриджмена.	«СИНТЕЗ» «РЕНТГЕН»
2. Инженерия электронного спектра путем реализации плоских зон и сингулярности в плотности состояний в синтезированных ВТСП материалах на уровне Ферми с помощью химического легирования с целью проверки возможности повышения критической температуры.	«СИНТЕЗ» «ЭКСТРИМ»
3. Тонкая подгонка к уровню Ферми особенностей в плотности состояний с помощью гидростатического давления, одноосного сжатия и электрического легирования (техникой ионного электролита).	«ЭКСТРИМ»
4. Реализация топологической сверхпроводимости на интерфейсе или в объеме топологически нетривиальных материалов.	«ЭКСТРИМ»
5. Ван-де ваальсовая сборка графеноподобных монослоев с заданной разориентацией для создания плоских зон и реализации ВТСП в углеродных материалах.	«НАНОЛАБ»
6. Измерения при высоких и сверхвысоких давлениях с целью поиска сверхпроводимости при температурах порядка комнатной (ведущая организация – Институт кристаллографии РАН).	«ЭКСТРИМ»

### III. Физика сверхпроводимости и ВТСП

Проводимые текущие исследования	Используемые комплексы установок
1. Выяснение электронного спектра вблизи уровня Ферми, а также симметрии волновых функций квазичастиц в синтезированных ВТСП материалах с помощью спектроскопии многократных андреевских отражений.	«ЭКСТРИМ»
2. Выявление симметрии и структуры волновых функций пар методом низкотемпературной сканирующей туннельной спектроскопии. Выявление возможной локальной сверхпроводимости в наногранулах, в топологических изоляторах и графеноподобных структурах.	«ЭКСТРИМ»
3. Измерение ИК спектров отражения и пропускания, а также эллипсометрические исследования (в диапазоне от ИК до УФ) ВТСП, топологических изоляторов и других КМ. Расчет оптических функций (проводимость, диэлектрическая проницаемость), разделение вкладов различных механизмов, формирующих спектры.	«СПЕКТРОС КОПИЯ»
4. Измерение термодинамических характеристик сверхпроводящего перехода в ВТСП (теплоемкость, анизотропия теплоемкости в поле, химический потенциал, глубина проникновения) с целью определения силы связи, симметрии параметра порядка, природы псевдощелевого состояния.	«ЭКСТРИМ»

### IV. Сильно-коррелированные материалы

Проводимые текущие исследования	Используемые комплексы установок
1. Выявление и изучение эффектов межэлектронного взаимодействия в двумерных и квазиодномерных электронных системах.	«ЭКСТРИМ»
2. Выявление и изучение квантовых фазовых переходов в железосодержащих сверхпроводниках.	«ЭКСТРИМ»
3. Исследование свойств гекса-, додэка- и гектоборидов.	«ЭКСТРИМ»
4. Исследование эффектов взаимодействия спинового, зарядового упорядочения и сверхпроводящего спаривания в низкоразмерных материалах.	«ЭКСТРИМ»

### V. Создание наноструктур на основе новых квантовых материалов и инжиниринг их электронных свойств

Проводимые текущие исследования	Используемые комплексы установок
1. Создание микро и нано-структур на основе: топологических изоляторов $\text{Bi}_2\text{Te}(\text{Se})_3$ , Bi-STs, а также пленочных структур со сверхпроводниками с нетривиальной топологией или симметрией параметра порядка и с графеноподобными материалами.	«НАНОЛАБ»
2. Исследование квазиодномерных структур на основе углеродных нанотрубок, графена и структур на их основе.	«ЭКСТРИМ»
3. Создание и изучение наноструктур с затвором на основе гетеропереходов в контакте со сверхпроводником.	«НАНОЛАБ» «ЭКСТРИМ»

**VI. Разработка новых технологий получения ВТСП материалов и устройств для практического применения**

Проводимые текущие исследования	Используемые комплексы установок
1. Разработка технологии получения протяженных токонесущих элементов на основе железосодержащих сверхпроводников методом криотермального механохимического активирования, а также методом экструзии (типа «порошок в трубе»).	«СИНТЕЗ» «ЭКСТРИМ»
2. Разработка и исследование ВТСП компактных токоограничивающих устройств.	«ЭКСТРИМ»
3. Разработка проектов ВТСП магнитов со сверхсильными полями на основе железосодержащих сверхпроводников. Измерения критических токов и критических полей.	«СИНТЕЗ» «ЭКСТРИМ»