

## **1. Важнейшие разработки, реализованные или реализуемые в практике в 2020 г.**

*Разработка автоматизированной системы индивидуального дозиметрического контроля и высокотехнологичных дозиметров с использованием эффекта оптически стимулированной люминесценции*

Совместно с АО УЭМЗ разработана и испытывается система "Корос-333" с комплектом дозиметров на основе эффекта оптически стимулированной люминесценции. Она имеет повышенное быстродействие, в 5-8 раз превышающее таковое у используемых термолюминесцентных систем, не имеет аналогов в России и обладает значительным потенциалом для реализации на предприятиях ГК "РОСАТОМ", в военно-промышленном комплексе, нефтегазовой и горнодобывающей отраслях, МЧС, медицине и других. Ее основное назначение – это измерение индивидуальных эквивалентов доз облучения всего тела, хрусталика глаза и кожи в смешанных полях бета- и фотонного ионизирующего излучений.

*Способ термической обработки контактной пары из золото-медного сплава для электрических слаботочных скользящих контактов*

Разработан способ термообработки, который позволяет за достаточно короткое время (одна-две рабочих смены) сформировать в золото-медном сплаве ЗлМ-80 структурное состояние с комплексом оптимальных свойств: высокой прочностью и пониженным электросопротивлением. Прочность сплава после обработки превышает таковую в исходном, деформированном состоянии, электросопротивление при этом снижается приблизительно в два раза. В зависимости от поставленной задачи, способ позволяет получать в сплаве более высокие электропроводящие свойства (за счет некоторого снижения прочности) путем варьирования температуры обработки на конечном этапе. Предлагаемая разработка направлена на решение проблем приборостроительных заводов по снижению количества брака при работе с изделиями из сплава ЗлМ-80. Патент РФ №2716366, дата госрегистрации 11 марта 2020 г.

*Программа для ЭВМ: Измерение электронных транспортных свойств металлических и полупроводниковых материалов.*

Программа разработана для автоматического измерения электронных транспортных свойств металлических и полупроводниковых материалов, таких как сплавы Гейслера, Вейлевские полуметаллы, топологические изоляторы и т.п. В программе реализован учет различного рода особенностей, связанных как с материалом образцов (например, большая величина «паразитного» термоэлектрического эффекта некоторых систем), так и с самим процессом измерений (например, «шум», приводящий к большому разбросу измеряемых величин). Данная программа полностью автоматизирует измерительный процесс. Программа универсальна и интерфейсно независима, поддерживает любые соответствующие приборы, имеющие возможность подключения к ПК. Получено свидетельство №2020616623, дата государственной регистрации в Реестре программ для ЭВМ от 19 июня 2020 г. Программа успешно используется в лаборатории низких температур.

*Секрет производства (ноу-хау): Режим термической обработки, позволяющий получить крупнозернистую структуру в сплавах системы Ni-Mn-Sn.*

Разработан режим термической обработки сплавов системы Ni-Mn-Sn, который может быть использован для формирования в них крупнозернистой структуры, то есть может применяться как альтернативный способ выращивания монокристаллов. Получено

свидетельство № 19, дата учета и начала действия 4 июня 2020 г. Планируется использовать в лаборатории низких температур.

- 2. Важнейшие законченные НИР и ОКР, выполненные в 2020 г. и готовые к практическому применению** (*название, аннотация в 10-15 строк с изложением существа, новизны, научной и практической значимости, а также сведения о степени готовности к практическому использованию и патентной защите разработки, лаборатория-исполнитель*) по образцу, представленному ниже:

*Разработка высокопрочных и пластичных эвтектоидных сплавов на основе Cu-Al-Ni с эффектами памяти формы.*

Впервые получены высокопрочные и пластичные сплавы на медной основе с термоупругими мартенситными превращениями и обусловленными ими эффектами памяти формы (ЭПФ) в мелкозернистом состоянии и разработаны новые способы их создания для широкого применения. При этом ключевым императивом является мелкозернистость сплавов, обеспечивающая их повышенную пластичность наряду с реализацией обратимых ЭПФ, прочностью и термостабильностью структуры и физико-механических свойств. Данные результаты получены при использовании различных схем механического нагружения в разных структурных состояниях сплавов (аустенитном или мартенситном). Доказано, что наличие мелко- (размером менее 150-200 мкм) и ультрамелкозернистой (размером в единицы микрон и менее) структуры практически исключает развитие катастрофической зернограницной хрупкости, предотвращая негативное влияние большой упругой анизотропии и возможного проэвтектоидного и эвтектоидного распада, ответственных за хрупкость обычных крупнозернистых медных сплавов. Разработаны способы радикального измельчения зеренной структуры сплавов, основанные на легировании и применении высокотемпературной термомеханической обработки с последующей закалкой, мегапластической деформации сдвигом или осадкой.

*Способ оценки пределов погрешности трансформаторов тока.*

Предложен метод оценки пределов погрешности электромагнитных трансформаторов тока. В отличие от стандартной методики, предложенная методика учитывает не только основные факторы, но и дополнительные, влияющие на результаты измерений. Дополнительными влияющими факторами являются остаточная намагниченность сердечника и несинусоидальность измеряемого тока. Метод был разработан и исследован на основе известной нелинейной математической модели трансформатора тока. На примере стандартного трансформатора тока ТОЛ-10 показано, как можно определить пределы погрешностей трансформаторов тока для условий эксплуатации. На основе оценки пределов погрешности можно точно отнести класс точности к вновь изготовленным трансформаторам и проверить соответствие пределов погрешности действующих трансформаторов тока их классу точности. Метод также позволяет повысить надежность и точность результатов измерений, а также КПД трансформаторов тока без внесения каких-либо конструктивных изменений. (лаб. комплексных методов контроля)