

Центр прогрессивных материалов и аддитивных технологий при Кабардино-Балкарском государственном университете (КБГУ)

Center for Advanced Materials and Additive Technologies at Kabardino-Balkarian State University (KBSU)

Центр прогрессивных материалов и аддитивных технологий (ЦПМАТ) при Кабардино-Балкарском государственном университете (КБГУ) берет начало с 60–70-х годов XX века, когда в КБГУ одним из ведущих ученых нашей страны в области науки о полимерах профессором А.К. Микитаевым (1942–2017) были созданы отраслевая лаборатория «Термостойкие полимеры в электронной технике», НИИ высокомолекулярных соединений и ОКБ «Марс».

На базе этих структур в 2008 году был сформирован научно-образовательный центр «Полимеры и композиты» (НОЦ) Кабардино-Балкарского государственного университета.



Рис. 1. Центр передовых материалов и технологий при Кабардино-Балкарском государственном университете (КБГУ).

В период функционирования НОЦ «Полимеры и композиты» был получен ряд оригинальных научных результатов в области синтеза поликонденсационных полимеров различного класса, разработки рецептур и технологий изготовления композитных и нанокомпозитных материалов на основе поливинилхлорида, полиэтилентерефталата и органоимодифицированных глин, поддержанных в рамках Федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России», Аналитической ведомственной целевой программы «Развитие научного потенциала высшей школы».

Коллективом НОЦ успешно выполнены два проекта по созданию высокотехнологичного производства новой полимерной продукции в рамках Постановления №218 Правительства Российской Федерации.



Рис. 2. Добро пожаловать в наш Центр прогрессивных материалов и аддитивных технологий (ЦПМАТ).

В 2014 году на базе НОЦ совместно с Фондом перспективных исследований создана Лаборатория прогрессивных полимеров, которую возглавила ученица профессора А.К. Микитаева, доктор химических наук, профессор С.Ю. Хаширова.

В 2017 году Лаборатория прогрессивных полимеров была преобразована в научно-исследовательский Центр прогрессивных материалов и аддитивных технологий (ЦПМАТ) при Кабардино-Балкарском государственном университете.

Работа центра направлена на обеспечение технологического суверенитета страны в области стратегически важных полимерных материалов.

Работу Центра возглавляет доктор химических наук, профессор С.Ю. Хаширова.

К выполнению научных работ на сегодняшний день привлечено 27 высококвалифицированных молодых специалистов в области материаловедения полимерных материалов и аддитивных технологий (из них 3 доктора, 20 кандидатов химических и технических наук по специальности «Высокомолекулярные соединения»).

В сферу научных интересов Центра входит шесть основных направлений:

- синтез и исследование свойств новых мономеров, олигомеров и полимеров на их основе;
- синтез конструкционных и суперконструкционных полимеров (полиэфиркетонов, полиэфирсульфонов, полиимидов, полифениленсульфида), а также композитов на их основе;
- разработка связующих, пластификаторов, аппретов, функциональных композитных материалов – электропроводящих, радионепрозрачных, антифрикционных, огнестойких и др.;
- разработка и совершенствование технологий 3D печати полимерных материалов;
- аддитивное изготовление из конструкционных и суперконструкционных полимеров изделий для авиационно-космической отрасли, оборонно-промышленных предприятий и медицины;
- синтез и исследование полимеров медицинского назначения (полиэлектролитов, биосовместимых полимеров).

В настоящее время в ЦПМАТ работают следующие специализированные лаборатории:

- лаборатории синтеза полимеров;
- лаборатория полимеров специального назначения;
- лаборатория функциональных полимеров;
- лаборатория биомедицинских полимеров;
- лаборатория полимерных композиционных материалов;
- лаборатория структурных и термических исследований;
- лаборатория физико-химии полимеров;
- лаборатория хроматографических исследований;
- лаборатория реологии полимеров;
- лаборатория исследования огнестойкости полимеров;
- лаборатории аддитивных технологий и моделирования;
- лаборатории аддитивного производства персонализированных имплантатов.



Рис. 3. Лаборатория по синтезу новых полимеров



Рис. 4. В лаборатории исследования огнестойкости полимеров



Рис. 5. Установка по производству филамента из полимерных материалов.



Рис. 6. Лаборатория аддитивных технологий и моделирования - 3D – принтеры (FDM, SLS, SLA) и новое изделие из полимерных материалов, полученное 3D-печатью.

В Центре проводится полный инновационный цикл разработок: от синтеза полимера и создания композиционного материала до переработки их в изделие экструзией, литьем, 3D-печатью, фрезированием, прессованием и комплексных испытаний на эксплуатационные свойства.

В 2023 году открыто новое направление исследований по развитию технологии создания объёмных моделей на клеточной основе с использованием 3D-печати и создана оборудованная лаборатория 3D-биопринтинга.

В Центре функционируют более десяти 3D принтеров, основанных на различных методах печати (FDM, SLS, SLA). Принтеры размещены в «Лаборатории аддитивных технологий и моделирования» и «Лаборатории аддитивного производства персонализированных имплантатов».

Впервые в РФ разработан 3D принтер для лазерного спекания суперконструкционных полимеров (разработаны КД, ПО и собран демонстрационный образец, который успешно прошел испытания для спекания полиэфирэфиркетон).

По заказу ПАО «Иркут» разработаны специальные композиты для 3D-печати узлов системы кондиционирования воздуха магистрального самолета МС-21.

Центр оснащен участком опытно-промышленного производства, в котором расположено оборудование полупромышленного назначения для синтеза и переработки полимеров и композитов.



Рис. 7. Литье под давлением и экструзия изделий из супертермостойких полимерных материалов.

ЦПМАТ тесно сотрудничает с исследовательскими центрами нашей страны. Выполняются совместные проекты с АО «Композит» (Роскосмос), Институтом нефтехимического синтеза им. А.В. Топчиева РАН (ИНХС РАН), Федеральным исследовательским центром проблем химической физики и медицинской химии РАН (ФИЦ ПХФ и МХ РАН), созданы сетевые лаборатории по полимерным композиционным материалам с Санкт-Петербургским политехническим университетом Петра Великого (СПбПУ), Тульским государственным университетом (ТулГУ).

Коллективом ЦПМАТ успешно выполнены более десяти крупных научных проектов, и в настоящее время реализуются четыре проекта в области синтеза высокоэффективных полимерных материалов, разработки полимерных композиционных материалов, полимерных аддитивных технологий.

В рамках выполненных к настоящему времени проекта с Фондом перспективных исследований и двух проектов с АО «Композит» (Роскосмос) в рамках Федеральной целевой программы Министерства образования и науки РФ, сформирован уникальный

научно-технический задел в области создания новых прогрессивных отечественных суперконструкционных полимеров и технологий их 3D печати. Сформирован обширный банк экспериментальных данных о свойствах целого ряда суперконструкционных полимеров и композитов на их основе, который стал основой для создания цифровых двойников материалов совместно с Санкт-Петербургским политехническим университетом Петра Великого.

С Фондом перспективных исследований разработана линейка отечественных суперконструкционных полимеров и композитов для применения в аддитивных технологиях методами послойного нанесения расплавленной полимерной нити и селективного лазерного спекания.

По Постановлению Правительства РФ от 7 мая 2022 г. № 1130-р коллектив Центра совместно с ГК «Титан» является исполнителем КНТП «Нефтехимический кластер» и разрабатывает технологии создания новых катализаторов и экологически безопасных и высокоэффективных марок полиэтилентерефталата и композитов на его основе.

Полученные результаты интеллектуальной деятельности защищены более чем 150 патентами РФ и «ноу-хау». Результаты проектов, выполненных коллективом Центра прогрессивных материалов и аддитивных технологий, удостоены ряда наград на ведущих международных отраслевых выставках: 47-ая Международная выставка изобретений в Женеве «Inventions Geneva» (2019 г.); Международная выставка интеллектуальной собственности, изобретений, инноваций и технологий в Бангкоке (IPITEch 2019); Международная ярмарка изобретений в Сеуле (SIIF 2018); 69-я Международная выставка «Идеи-Инновации-Новые разработки» «iENA» (2017 г.).

Центр принимает активное участие в подготовке инженерных кадров, поддержке инновационной деятельности молодежи региона, на базе центра функционирует фабрика стартапов в области полимерных композитов и аддитивных технологий, повышают квалификацию и проходят стажировки молодые ученые со всей страны.

Коллектив Центра является соорганизатором крупнейшей в нашей стране Международной научно-практической конференции «Новые полимерные композиционные материалы. Микитаевские чтения», которая ежегодно собирает на своей площадке ведущих ученых и специалистов в области полимерной химии. В 2023 году в работе Конференции приняло участие более 700 человек. В рамках конференции уже второй год проходит «Полимерная школа молодых ученых».

В дальнейших планах Центра – расширение консорциумов с научными и научно-образовательными организациями для развития, наряду со сложившимися научными направлениями, междисциплинарных тематик на стыке полимерной химии с физикой, биологией, микроэлектроникой, сельским хозяйством, информационными технологиями, а также активное участие в развитии малотоннажной химии передовых полимерных материалов для укрепления технологического суверенитета нашей страны.

Руководитель
Центра прогрессивных материалов и аддитивных технологий
С.Ю. Хаширова