Форма № 5 Портфолио

|  |  |
| --- | --- |
| Университет | Томский государственный университет |
| Уровень владения английским языком | Upper-Intermediate |
| Направление подготовки, на которое будет приниматься аспирант | Химические науки, Материаловедение |
| Код направления подготовки, на которое будет приниматься аспирант | 04.06.01 Химические науки |
| Перечень исследовательских проектов потенциального научного руководителя (участие/руководство) | Руководство проектами (2020-2023):   1. Электрофизические основы ионно-плазменных технологий модификации поверхностных свойств полимерных материалов 2. Физико-химические основы синтеза и фазоформирования ион-модифицированного биосовместимого и биорезорбируемого гидроксиапатита в условиях микроволнового воздействия. 3. Физические основы упрочнения ультрамелкозернистого титана в условиях облучения ионами алюминия и никеля. 4. Разработка новых высокоэффективных адсорбентов и технологии их применения для повышения объемов и качества переработки ПНГ на нефтедобывающих и газоперерабатывающих предприятиях сибирского региона. 5. Научные основы новых производственных технологий получения высокоэффективных композиционных материалов и сложнопрофильных изделий. 6. Разработка фундаментальных основ получения новых органических и полимерных соединений и материалов. 7. Поиск биомаркеров и терапевтических мишеней в процессах хронического воспаления, связанного с прогрессией злокачественных новообразований, регенеративными процессами сердечно-сосудистых заболеваний и имплантологией. |
| Перечень возможных тем для исследования |  |
| Research supervisor:  **Изображение выглядит как человек, внутренний, одежда, женщина  Автоматически созданное описание**  Ирина Александровна Курзина  Д.физ.-мат.наук  ***H-index (Google Scholar)=13, H-index =9 (Scopus)*** | Материаловедение. Композитные материалов |
| Supervisor’s research interests:  Physico-chemical processes, solid state chemistry, ion implantation, surface, organic synthesis, heterogeneous catalysis, copolymer, composite materials, bioactivity |
| Research highlights:  *Оборудование (TEM, XPS, NRM, IR, XRD)*  *Collaboration with Heidelberg University, Lyon Institute of catalysis, University Leiden)* |
| Требование:  *Знание и владение методами: XPS, XRD, TEM, IR* |
| Публикации:   * I.A.Kurzina, O.A.Laput, D.A.Zuza, I.V.Vasenina, M.C.Salvadori, K.P.Savkin, D.N.Lytkina, V.V.Botvin, M.P.Kalashnikov Surface property modification of biocompatible material based on polylactic acid by ion implantation // Surface and Coatings Technology (Q1). 2020. V. 388, 125529 <https://doi.org/10.1016/j> * O.A. Laput, D.A. Zuza, I.V. Vasenina, I.A.Kurzina Chemical state and morphology of Zn and Mg ion-implanted polyvinyl alcohol // Surface and Coatings Technology (Q1). V. 389, P. 125558 https://doi.org/10.1016/j.surfcoat.2020.125558 * Rasskazova L. A., Zhuk I.V., Korotchenko N. M., Brichkov A.S., Сhen Yu-Wen, Paukshtis E.A., Ivanov V.K., Kurzina I.A., Kozik V. V. Synthesis of Magnesium- and Silicon-modifed Hydroxyapatites by Microwave-Assisted Method //Scientific Reports (Q1, IF= 4.525 , H Index=149, SJR=1.41). 2019. V. 9. P. 14836, <https://doi.org/10.1038/s41598-019-50777-x> * I.A. Kurzina, S.I. Reshetnikov, N.I. Karakchieva, L.N. Kurina. Direct synthesis of dimethyl ether from synthesis gas: Experimental study and mathematical modeling // Chemical Engineering Journal (Q1, IF=8.355, H Index = 172, SJR=2.07). 2017. Volume 329, 1 December 2017, Pages 135–141. https://doi.org/10.1016/j.cej.2017.04.132 * Zotov R., Meshcheryakov E., Livanova, A., Minakova, T., Magaev, O. Isupova, L., Kurzina, I. Influence of the Composition, Structure, and Physical and Chemical Properties of Aluminium-Oxide-Based Sorbents on Water Adsorption Ability // Materials (Q2, IF=2.972, H Index=83, SJR= 0.69). 2018. V.11. №1. Р. 132. https://doi.org/10.3390/ma11010132 |
|  | Основные результаты связаны с получением и исследованием новых высокоактивных материалов широкого назначения (новые сплавы, оксидные системы, катализаторы, сорбенты, полимерные и композиционные материалы).  1. Разработан способ получения жаропрочного, радиационно- и коррозионно-стойкого композиционного материала нового класса на основе ванадиевого сплава системы V-Ti-Cr и хромсодержащей стали типа Х17 для коммерческого использования в ответственных изделиях активной зоны атомных энергетических реакторов на быстрых нейтронах нового поколения, способного обеспечить радиационную и коррозионную стойкость изделий при сверхвысоких параметрах эксплуатации при температурах до 700 °С и дозах повреждения более 150 смещений на атом (сна) в условиях замкнутого ядерного топливного цикла.  2. Разработаны подходы к повышению эффективности адсорбционной технологии и используемых для осушки адсорбентов. Разработан метод изготовления экспериментальных образцов адсорбентов на основе оксида алюминия путем термической обработки гидраргиллита, а также метод получения композитных адсорбентов типа гигроскопическая соль в твердой матрице. Получены высокоэффективные адсорбенты-осушители на основе оксида алюминия с высокой статической емкостью паров воды. Разработаны лабораторные методики изучения кинетики поглощения паров воды и оценки статической и динамической адсорбционной емкости адсорбентов по отношению к парам воды, составлена технологическая инструкция по изготовлению экспериментальных образцов адсорбентов на основе оксида алюминия.  3. Разработаны подходы к приготовлению активных биметаллических катализаторов, нанесенных на оксид алюминия в реакции окисление глюкозы. Изучен состав и структура поверхности PdBi/Al2O3 катализаторов при вариации соотношения металлов. Наибольшие значения выхода целевого продукта (до 100 %) и селективности по глюконовой кислоте достигнуты в присутствии катализатора, приготовленного методом совместной пропитки PdBi/Al2O3. Показано, что висмут в составе биметаллической частицы PdBi улучшает свойства катализатора, препятствуя окислению активного компонента и обеспечивая высокие значения выхода целевого продукта и селективности, согласно механизму окислительного дегидрирования. Катализаторы состава Pd/γ-Al2O3, Pd3Sn/γ-Al2O3; PdSn/γ-Al2O3 с общим содержанием металлов на поверхности ~ 1,3 мас.% испытаны в реакции окисления СО в СО2. Выявлена роль олова в повышении активности катализаторов.  4. Разработан новый метод получения композиционных полимерно-керамических материалов с сетью взаимосвязанных макропор до 70 мкм с макропористостью 32-37 об %, включающий две ключевые стадии: 1) получение пористой гидроксиапатитной керамики в качестве керамического каркаса с использованием NaCl в качестве порообразователя; 2) пропитку пористой гидроксиапатитной керамического каркаса раствором полимера (СЛГ) с обработкой УЗ.  5. Были разработаны методики получения пористых композиционных материалов на основе гидроксиапатита и сложных полиэфиров СЛГ и ПЛ. Установлено, что синтез под воздействием СВЧ-излучения обеспечивает получение однофазного порошка ГА, значительно сокращая время его синтеза. Материалы могут стать основой для замены полимерных имплантатов. Подобраны соотношения гидроксиапатита и порообразующего агента и выбран способ порообразования.  6. Получены новые криоструктурированные композиционные материалы поливинилового спирта и фосфатов кальция двумя методами: методом добавления дисперсного гидроксиапатита к концентрированному раствору поливинилового спирта и in situ минерализацией концентрированного раствора ПВС. Композиты относятся к мезопористым материалам, размер пор является подходящим для васкуляризации. Оценка жизнеспособности макрофагов в присутствии чистого ГА показала, что макрофаги показывают низкую жизнеспособность, только 20 % клеток остаются живыми через 6 суток инкубирования, в то время как цитотоксичность образцов содержащих ПВС значительно снижается.   1. 7. Отработаны методики получения и проведено детальное изучение поверхностных и объемных свойств композиционных материалов на основе биосовместимых полимеров и гидроксиапатита (полилактид/гидроксиапатит, сополимер лактида с гликолидом/ гидроксиапатит), обработанных потоками ионов серебра и углерода. Установлены оптимальные условия синтеза полилактида, сополимера полилактида с полигликолидом и гидроксиапатита. Выявлены закономерности проявления новых свойств у модифицированных методами ионной имплантации полимерных и композиционных материалов (полилактид, поливиниловый спирт, ПЛ/ГА, СЛГ/ГА) в зависимости от природы ионов/подложки. На основании полученных данных по изучению поверхностных свойств полимерных и композиционных материалов, модифицированных имплантацией ионов серебра и углерода с экспозиционными дозами 1∙1015 и 1∙1016 ион/см2... Установлено влияние условий облучения и молекулярной массы полимеров на характеристики смачиваемости поверхности. Было установлено, что уровень жизнеспособности М0 макрофагов, культивированных в присутствии композитов на основе полилактида и гидроксиапатита с содержанием последнего менее 30 масс.%, выше, чем в контроле, т.е. клеток, культивированных на пластике, а также композитов на основе сополимера лактида-гликолида и гидроксиапатита. |

м