

**МЕТОДЫ УЛУЧШЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ НАНОВОЛОКНИСТОГО ГИДРОКСОГЛИКОЛЯТА ИТТРИЯ****Коченкова Ю.А. (НИУ ВШЭ)****Научный руководитель – кандидат химических наук, с.н.с. Япрынцева А.Д. (ИОНХ РАН)**

**Введение.** Гидроксолактаты иттрия, легированного люминесцирующими в видимой области спектра катионами  $\text{Eu}^{3+}$ ,  $\text{Tb}^{3+}$ ,  $\text{Dy}^{3+}$  и  $\text{Ce}^{3+}$ , представляют перспективные материалы для создания сорбционных, каталитических, мембранных и сенсорных материалов, что связано с нановолокнистой структурой данных веществ, позволяющей получать ксерогели и аэрогели с рекордно низкими значениями плотности и рекордно высокими значениями пористости материала. Так, например, для ксерогелей гидроксолактатов иттрия, легированных катионами  $\text{Eu}^{3+}$  и  $\text{Tb}^{3+}$  была продемонстрирована чувствительность по отношению к изменению содержания терефталат-аниона в растворе.

Однако применение данных соединений ограничивается хрупкостью получаемых ксерогелей, в связи с чем необходимо подобрать связующие компоненты, которые улучшат механические свойства материалов, но не повлияют в значительной мере на пористость и люминисценцию.

**Основная часть.** В литературе описаны различные виды армирующих компонентов для целлюлозной бумаги. Так, вымачивание бумаги в 3 масс.% растворе карбоксиметилцеллюлозы (КМЦ) позволяет увеличить растяжение на разрыв в 3,9 раз, разрывное напряжение в 2 раза и энергию разрушения в 8 раз по сравнению с необработанным бумажным листом [1]. Для волокон с отрицательно заряженной поверхностью эффективным армирующим компонентом является хитозан [2], при вымачивании бумаги в 1% растворе хитозана наблюдались рост растяжения на разрыв на 39%, индекса прочности на разрыв на 7% и индекса сопротивления продавливанию на 40% [3]. Помимо метода вымачивания модификаторы можно вводить в бумагу смешиванием с бумажной массой до прессования, например, при добавлении 10 масс.% нановолокнистой целлюлозы в бумажную массу и растяжение на разрыв, и индекс предела прочности при растяжении увеличиваются на 40% [4]. Механические свойства также можно улучшить добавлением пластификаторов, например глицерина. Так, в работе [5] добавление 45 масс.% глицерина при получении плёнок из крахмала привело к росту растяжения на разрыв на 55%.

**Выводы.** Разработаны методики получения армированных различными полимерами (КМЦ, хитозан, поливиниловый спирт) ксерогелей на основе гидроксолактата  $\text{Y}^{3+}$  с использованием и без глицерина в качестве пластификатора. Измерены механические характеристики полученных материалов.

**Список используемых источников:**

- (1) Kobayashi, J.; Kaneko, M.; Supachettapun, C.; Takada, K.; Kaneko, T.; Kim, J. Y.; Ishida, M.; Kawai, M.; Mitsumata, T. Mechanical Properties and Reinforcement of Paper Sheets Compositing with Carboxymethyl Cellulose. *Polymers* **2023**, *16* (1), 80.
- (2) Gaihe, B.; Jayasuriya, A. C. Fabrication and Characterization of Carboxymethyl Cellulose Novel Microparticles for Bone Tissue Engineering. *Mater. Sci. Eng. C* **2016**, *69*, 733–743.
- (3) Nassar, M. A.; El-Sakhawy, M.; Madkour, H. M. F.; El-ziaty, A. K.; Mohamed, S. A. Novel Coating of Bagasse Paper Sheets by Gelatin and Chitosan. *Nord. Pulp Pap. Res. J.* **2014**, *29* (4), 741–746.
- (4) Kose, R.; Yamaguchi, K.; Okayama, T. Influence of Addition of Fine Cellulose Fibers on Physical Properties and Structure of Paper. *Seni Gakkaishi* **2015**, *71* (2), 85–90.
- (5) Tarique, J.; Sapuan, S. M.; Khalina, A. Effect of Glycerol Plasticizer Loading on the Physical, Mechanical, Thermal, and Barrier Properties of Arrowroot (*Maranta Arundinacea*) Starch Biopolymers. *Sci. Rep.* **2021**, *11* (1), 13900.