

ДОСТИЖЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ БИОНАНОРОБОТОТЕХНИКИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ РАЗВИТИЯ НАУКИ И ТЕХНИКИ. НЕОБХОДИМОСТЬ И ВОЗМОЖНОСТЬ МОДЕРНИЗАЦИИ БИОНАНОРОБОТОТЕХНИКИ ДЛЯ МОЛЕКУЛЯРНОГО БИОПРОИЗВОДСТВА

Р.Н. АБУТАЛИПОВ, А.У. ЗАММОЕВ

Институт информатики и проблем регионального управления –
филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр
«Кабардино-Балкарский научный центр Российской академии наук»
360000, КБР, г. Нальчик, ул. И. Арманд, 37-а
E-mail: iipru@rambler.ru

После преодоления клеточного барьера и появления «тканевых чипов» и многоклеточных инженерных живых систем цели и задачи молекулярного производства изменились, и эти изменения потребовали изменений для бионаноробототехники, потому что бионаноробототехника ориентирована на автоматизированное молекулярное производство.

Ключевые слова: серийное молекулярное производство, биоинтеграция, «тканевые чипы», «органы-на-чипе», M-CELS, конвергенция, дивергенция, biofabrication, biomanufacturing, living system, life form, молекулярные биомашинны, биоинтегрированные технологии, мягкая робототехника.

ЛИТЕРАТУРА

1. Раткин Л.С. Нанотехнологические школы России: этапы становления и международная кооперация // Нано- и микросистемная техника. 2012. № 4 (141). С. 15-20.
2. Kamm R.D. et al. Perspective: The promise of multi-cellular engineered living systems // APL bioengineering. 2018. Vol. 2. №. 4. P. 040901.
3. Tyrrell James. How do you define biofabrication today? [Электронный ресурс] <https://physicsworld.com/a/how-do-you-define-biofabrication-today>. 27.02.2018
4. Fatehullah A., Tan S. H., Barker N. Organoids as an in vitro model of human development and disease // Nature cell biology. 2016. Vol. 18. № 3. Pp. 246-254.
5. Friston K. et al. Knowing one's place: a free-energy approach to pattern regulation // Journal of the Royal Society Interface. 2015. Vol. 12. № 105. P. 20141383.
6. Абуталипов Р.Н., Заммоев А.У. Поиск, исследование и развитие технологий бионаноробототехники для устойчивого развития горных территорий в эпоху шестого технологического уклада // Устойчивое развитие горных территорий. 2018. Т. 10. № 3(37). С. 447-457. DOI: 10.21177/1998-4502-2018-3-447-457.
7. Абуталипов Р.Н., Заммоев А.У., Загазежева О.З. Интеррепрезентативные сети (ИРС) и репрезентативность VR визуализации наноструктур и процессов в наносреде // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2016. № 4 (72). С. 5-9.
8. Абуталипов Р.Н., Заммоев А.У. Доменная модель когнитивной инфокоммуникационной системы для интеллектуального медицинского онлайн-сервиса на базе бионаносенсорных устройств // Славянский форум. 2018. № 1. С. 104-113.
9. Kriegman S. et al. A scalable pipeline for designing reconfigurable organisms // Proceedings of the National Academy of Sciences. 2020. Vol. 117. № 4. Pp. 1853-1859.
10. Macklin D.N., Ruggero N.A., Covert M.W. The future of whole-cell modeling // Current opinion in biotechnology. 2014. Vol. 28. Pp. 111-115.
11. Аришинов В.И. Конвергентные технологии в контексте постнеклассической парадигмы сложности // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2015. № 3. С. 42-54. DOI: 10.12737/13564.
12. Аришинов В.И., Буданов В.Г. Квантово-сложностная парадигма. Междисциплинарный контекст. Курск: Университетская книга. 2015. 121 с.

13. *Князева Е.Н.* Трансдисциплинарные стратегии исследований // Вестник ТПГУ. 2011. № 10(112). С. 193-201.
14. *Пригожин И., Стенгерс И.* Порядок из хаоса: новый диалог человека с природой. Пер. с англ. М.: Прогресс. 1986. 432 с.
15. *Абуталипов Р.Н., Заммоев А.У.* Актуальные методологические проблемы междисциплинарных исследований в области бионаноробототехники // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2019. № 6(92). С. 10-20.
16. *Абуталипов Р.Н., Заммоев А.У., Нагоев З.В.* Бионаноробототехника: концептуализация, проблематика и задачи исследований // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2016. № 6(74). С. 11-17.
17. *Абуталипов Р.Н., Заммоев А.У.* Аспекты проблемы регионального управления и координации высокотехнологичных проектов // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2019. № 6(92). С. 60-66.
18. *Cvetkovic C. et al.* Three-dimensionally printed biological machines powered by skeletal muscle // Proceedings of the National Academy of Sciences. 2014. Vol.111. № 28. p. 10125-10130.
19. *Matas J., James S., Davison A.J.* Sim-to-real reinforcement learning for deformable object manipulation. [Электронный ресурс]. URL: arXiv preprint arXiv:1806.07851. 2018.
20. *Абуталипов Р.Н., Заммоев А.У., Денисенко В.А.* Выбор биологического наноструктурного объекта для исследования его свойств с точки зрения парадигмы мехатроники // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2016. № 6(74). С. 30-37.
21. *Абуталипов Р.Н., Заммоев А.У., Анчёков М.Ю.* Перспективы применения микро- и наносистемной техники в биологии и медицинской диагностике. Проблемы и задачи ЛОС (лабораторий на чипе) // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2016. № 6 (74). С. 5-10.
22. *Абуталипов Р.Н., Заммоев А.У.* Перспективы применения магнитосом на нижнем уровне физического домена когнитивной инфокоммуникационной системы медицинского онлайн-сервиса на базе бионаносервисных устройств // Материалы второй Международной научной конференции «Модели мышления и интеграция информационно-управляющих систем». 2018. С. 201-205.
23. *Заммоев А.У., Абуталипов Р.Н.* Каталитические самоходные нанодвижители как основа элементной базы для проектирования наномехатронных устройств и систем для бионаномашин в бионаноробототехнике // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2018. № 6-2(86). С. 149-156.

Сведения об авторах:

Абуталипов Ренат Надельшаевич, к.т.н., с.н.с. совместной лаборатории ИИПРУ КБНЦ РАН и НПО «Андройдная техника» «Бионаноробототехника», Институт информатики и проблем регионального управления Кабардино-Балкарского научного центра РАН.

360000, КБР, г. Нальчик, ул. И. Арманд, 37-а.

E-mail: bnt_nat_2016@mail.ru

Заммоев Аслан Узейрович, к.т.н., зав. совместной лабораторией ИИПРУ КБНЦ РАН и НПО «Андройдная техника» «Бионаноробототехника», Институт информатики и проблем регионального управления Кабардино-Балкарского научного центра РАН.

360000, КБР, г. Нальчик, ул. И. Арманд, 37-а.

E-mail: zammoev@mail.ru