
РЕЦЕНЗИИ

Электрохимическая энергетика. 2021. Т. 21, № 4. С. 216–218

Electrochemical Energetics, 2021, vol. 21, no. 4, pp. 216–218

<https://energetica.sgu.ru>

<https://doi.org/10.18500/1608-4039-2021-21-4-216-218>

Рецензия

УДК [577.1+616-07](049.32)

РЕЦЕНЗИЯ НА КНИГУ:

MACRO, MICRO, AND NANO-BIOSENSORS: POTENTIAL APPLICATIONS AND POSSIBLE LIMITATION / EDS. MAHENDRA RAI, ANATOLY RESHETILOV, YULIA PLEKHANOVA, AVINASH P. INGLE

(Cham, Switzerland: Springer International Publishing AG, 2021. 451 p.)

И. А. Казаринов

*Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского
Россия, 410012, г. Саратов, ул. Астраханская, д. 83*

Казаринов Иван Алексеевич, доктор химических наук, профессор, заведующий кафедрой физической химии, kazarinovia@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4858-96143>

Аннотация. Основная идея книги заключается в том, что в зависимости от решаемой проблемы используются разные подходы; в некоторых случаях нужно работать с макробiosенсорами, с микро- и наносенсорами – в других. Рассматриваются биосенсоры электрохимические, оптические, на основе атомно-силовой микроскопии; биотопливные элементы, развивающие идею электрохимических биосенсоров, предназначенные для двойной цели: очистки окружающей среды и выработки электрической энергии.

Ключевые слова: макро-, микро- и наносенсоры, биосенсоры, электрохимические биосенсоры, оптические сенсоры, акустические биосенсоры, иммуносенсоры, биосенсоры глюкозы, биологические топливные элементы, микробные топливные элементы, ферментные топливные элементы, конверсия органических отходов в биоэнергию, имплантируемый биотопливный элемент

Для цитирования: *Казаринов И. А.* Рецензия на книгу: *Macro, Micro, and Nano-Biosensors: Potential Applications and Possible Limitation / eds. Mahendra Rai, Anatoly Reshetilov, Yulia Plekhanova, Avinash P. Ingle // Электрохимическая энергетика. 2021. Т. 21, № 4. С. 216–218. <https://doi.org/10.18500/1608-4039-2021-21-4-216-218>*

Статья опубликована на условиях лицензии Creative Commons Attribution 4.0 International (CC-BY 4.0)

Review's report

Book review:

**Mahendra Rai, Anatoly Reshetilov, Yulia Plekhanova, Avinash P. Ingle, editors.
Macro, Micro, and Nano-Biosensors: Potential Applications and Possible Limitation**

(Cham, Switzerland, Springer International Publishing AG, 2021. 451 p.)

I. A. Kazarinov

*Saratov State University
83 Astrakhanskaya St., Saratov 410012, Russia*

Ivan A. Kazarinov, kazarinovia@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4858-9614>

Abstract. The main idea of the book is that, depending on the addressed problem, different approaches are to be used; macro constructs are to be worked with in some cases, micro and nano in others. Biosensors considered are electrochemical, optical, atomic force microscopy-based; biofuel cells that develop the idea of

electrochemical biosensors are intended for a double purpose of cleaning up the environment and working out electrical energy.

Keywords: macro-, micro- and nanosensors, biosensors, electrochemical biosensors, optical sensors, acoustic biosensors, immunosensor, glucose biosensors, biological fuel cells, microbial fuel cells, enzyme fuel cells, conversion of organic waste into bioenergy, implantable biofuel cell

For citation: Kazarinov I. A. Book review: Mahendra Rai, Anatoly Reshetilov, Yulia Plekhanova, Avinash P. Ingle, editors. Macro, Micro, and Nano-Biosensors: Potential Applications and Possible Limitation. *Electrochemical Energetics*, 2021, vol. 21, no. 4, pp. 216–218 (in Russian). <https://doi.org/10.18500/1608-4039-2021-21-4-216-218>

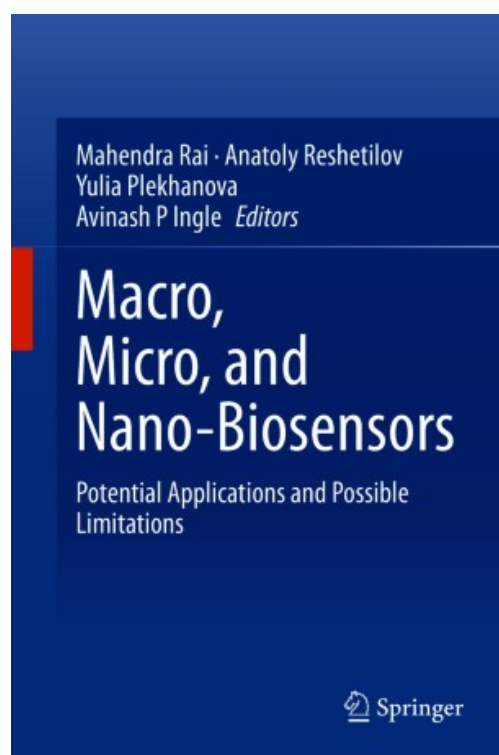
This is an open access article distributed under the terms of Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC-BY 4.0)

В издательстве «Springer» вышла в свет коллективная монография «Macro, Micro, and Nano-Biosensors: Potential Applications and Possible Limitations», редакторами которой являются Mahendra Rai (Индия), Anatoly Reshetilov (Россия), Yulia Plekhanova (Россия), Avinash P. Ingle (Бразилия).

Биохимические и микробиологические технологии все шире применяются в фармацевтической и пищевой промышленности, очистке сточных вод и энергетике. Поэтому контроль сырья, клеточной популяции и конечных продуктов – необходимое условие обеспечения эффективности работы всей системы. В последние десятилетия разработано большое число биосенсоров для определения целого ряда органических соединений в живой природе, как правило, *in vivo* или *in vitro*. Поскольку сама жизнь зависит от сбалансированного специфического переноса электронов между ферментами и субстратами, то средства контроля жизненных биохимических процессов могут включать сенсоры, состоящие из тех же веществ, которые участвуют в этих процессах. Перспективным путем повышения селективности, чувствительности и расширения возможностей биосенсоров является соединение их с электрохимическими детекторами, т. е. путем создания биоэлектрохимических сенсоров. Биоэлектрохимическое определение химических соединений имеет явное преимущество: так, можно проводить измерение без предварительной подготовки проб, непрерывно, кроме того, не требуется оптическая прозрачность растворов.

Эта книга очень актуальна. В ней представлены основные достижения в области биосенсоров, и она способствует пониманию того, как стал возможен переход от макро- через микро- к нанобиосенсорам. Книга состоит из четырех частей, в которых отражен технологический аспект перехода от макро- через микро- к наносенсорам. Подробно рассмотрены вопросы использования биосенсоров для обнаружения биологических и химических объектов, особенности определения глюкозы, а также биотопливные элементы и биосенсоры с автономным питанием для использования непосредственно в живых организмах.

В этой книге известных исследователей представлены последние результаты в области ферментативных, иммунных и микробных биосенсоров. Также выделены экспериментальные данные по разработке биотопливных элементов двойного назначения – как устройств,



вырабатывающих электроэнергию, так и систем, одновременно очищающих окружающую среду от органических загрязнителей.

При анализе работ в области биосенсоров авторами книги было уделено большое внимание использованию наноматериалов для модификации рабочих электродов. Наноматериалы в ряде случаев позволяют значительно улучшить параметры аналитических систем. Интересным для читателей будет проецирование обсуждаемых теоретических и экспериментальных материалов на область практического применения современных аналитических разработок. Во многих случаях представленные результаты предполагают возможность использования разработанных моделей макро-, микро-, нанобиосенсоров и биотопливных элементов в области здравоохранения и защиты (восстановления) окружающей среды.

Так как в основе любого биоэлектрохимического сенсора лежит электрод, то принципы их конструирования и работы, рассмотренные в монографии, будут, несомненно, полезны и разработчикам биотопливных элементов, обязательными рабочими элементами которых являются биоаноды и биокатоды. Перспективное направление использования биотопливных ячеек – их сборка *in situ* в жидкостях тела человека, например в крови. В этом случае глюкоза крови является топливом, а кислород – окислителем. Получаемая электроэнергия может использоваться для запитывания имплантированных устройства типа электростимуляторов, насосов (например, инсулиновых), сенсоров и протезных модулей.

Книга, несомненно, будет полезна исследователям в области биохимии, биофизики, физики, химии, биотехнологии, которые занимаются разработкой биосенсоров и биотопливных элементов.

Поступила в редакцию 4.11.2021 / После рецензирования 15.11.2021 / Принята 10.12.2021
Received 4.11.2021 / Revised 15.11.2021 / Accepted 10.12.2021