

## Предисловие выпускающего редактора

© 2019 г. **Ю. Е. ШЕЛЕПИН, ДОКТОР МЕД. НАУК**

*Заведующий отделом сенсорных систем и лаборатории физиологии зрения Института физиологии им. И.П. Павлова Российской академии наук, профессор Санкт-Петербургского государственного университета*

DOI:10.17586/1023-5086-2019-86-11-03-04

Иконика — важнейший раздел оптики, тесно связанный с технологией обработки и распознавания изображений. Нейроконика — это наука об обработке изображений в зрительной системе человека и применении этих знаний для создания систем искусственного интеллекта. Это два встречных направления развития одной и той же области информационных технологий, а именно нейротехнологий. Знание нейрофизиологических механизмов построения зрительной картины мира определяет пути развития искусственных интеллектуальных систем, открывает новые возможности управления коллективами и технологическими процессам. Именно нейротехнологии определяют дальнейшие перспективы развития современного общества.

За последние двадцать лет уже несколько специальных выпусков «Оптического журнала» — два в 1999-ом и по одному в 2011, 2015, 2018 гг., представляли статьи о нейроконике, нейротехнологиях, деятельности и развитии естественных и искусственных нейронных сетей. Настоящий, 2019 г., выпуск журнала вновь посвящен нейронным сетям, что отражает общую тенденцию развития исследований в мире.

Для понимания основных принципов работы нейронных сетей головного мозга огромное значение имела диссертация Бориса Петровича Бабкина, положившая начало исследованиям высшей нервной деятельности самим И.П. Павловым. Она была защищена в 1904 г. в Военно-медицинской академии в Санкт-Петербурге. Б.П. Бабкин ввел представление о временных связях между нейронами и их перестройке. В 20-е гг. из-за вынужденной эмиграции Б.П. Бабкин получил кафедру в Канаде и там воспитал Дональда Хебба, ставшего основоположником североамериканской школы нейрофизиологии. Правила Хебба 40-х гг. — это перефразированный основной результат диссертации

Бориса Петровича Бабкина 1904 г. Изданная в 1949 г. книга Дональда Хебба (D.O. Hebb. «The Organization of Behavior 1949») явилась одной из наиболее влиятельных книг в области психологии и нейронаук. Но трудно удержаться от искушения обратить внимание читателя на то, что представления Б.П. Бабкина о временных связях между нейронами явились основой предложенных в книге Дональда Хебба правил изменения весов связей между нейронами, возникающего в результате обучения. Они послужили основой для построения в дальнейшем искусственных нейронных сетей. Важнейший шаг далее сделал Теуво Кхонен в книге «Associative Memory — A System-Theoretical Approach», увидевшей свет в 1977 г., в которой введены новые представления о «content-addressable memories». Само название книги отражает павловский подход обучения нейронных сетей. Несмотря на свою простоту, принцип Хебба «клетки, активирующиеся вместе, связываются друг с другом» (временной связью по Бабкину) до сих пор вдохновляет разработчиков систем машинного обучения при создании новых алгоритмов и архитектур нейронных сетей. С использованием этого принципа, например, сделаны архитектурные решения GoogleNet — широко известной сети-победительницы соревнований по распознаванию изображений в 2014 г.

Несомненно, что и другие принципы могут быть очень полезны для развития нейротехнологий. Данный выпуск «Оптического журнала» открывает статью, в которой обозначено важнейшее направление развития технологии обучения искусственных нейронных сетей в соответствии с Принципом наименьшего действия. Этот фундаментальный принцип физики позволяет понимать и эволюционное развитие естественных и прогнозировать развитие искусственных нейронных сетей.



**Юрий Евгеньевич Шелепин** — доктор медицинских наук, профессор. Родился 30 января 1945 г. в Ростове-на-Дону. Окончил Львовский государственный медицинский институт в 1969 г. Закончил аспирантуру Института физиологии им. И.П. Павлова в 1972 г., и с 1972 г. работал младшим, затем старшим и ведущим научным сотрудником, а с 1988 г. является заведующим лабораторией физиологии зрения и отдела сенсорных систем Института физиологии им. И.П. Павлова Российской Академии наук. Работал в Хельсинском и в Кембриджском университетах, в Университете ИТМО. С 2010 г. по настоящее время Ю.Е. Шелепин — профессор Санкт-Петербургского государственного университета.

Юрий Евгеньевич Шелепин автор более 500 научных работ, из них 10 монографий и руководств по физиологии распознавания зрительных сцен, физиологической оптике и офтальмологии, имеет около 50 авторских свидетельств и патентов. Является членом редколлегии «Оптического журнала» и редколлегий журналов «Сенсорные системы», «Экспериментальной психологии», «Журнала эволюционной биохимии и физиологии».