



## ОТ РЕДАКЦИИ | EDITORIAL



### **Юрий Евгеньевич Шелепин: архитектор нейротехнологий XXI века**

*К 80-летию выдающегося российского ученого, лауреата Премии имени А.А. Ухтомского РАН, создателя революционных подходов в изучении зрительного восприятия*

Выдающийся отечественный ученый в области когнитивных наук Юрий Евгеньевич Шелепин отметил 80-летие. Его биография начинается в Ростове-на-Дону, где 30 января 1945 года он появился на свет. Школьные годы во Львове заложили фундамент его исследовательского мышления: уже в старших классах он работал в лаборатории технологии машиностроения Львовского политехнического института, демонстрируя необычную для юности способность к системному анализу сложных технических процессов.

Поступление в 1963 году во Львовский государственный медицинский институт стало поворотным моментом — здесь формировался уникальный подход Шелепина к изучению физиологических систем через призму математического моделирования и инженерных принципов. Активная научная работа во время учебы привела к рекомендации в аспирантуру Института физиологии им. И.П. Павлова РАН, где под руководством профессора В.Д. Глезера началось формирование научной школы, которая впоследствии изменит представления о работе зрительной системы человека.



Одним из важных достижений профессора стало открытие и детальное описание ориентационно-опponentных нейронных систем в зрительной коре. Эти системы обеспечивают фундаментальную способность мозга распознавать форму и контуры объектов, создавая инвариантное описание визуальных сцен независимо от изменений освещения, размера или ориентации объектов. Работы Шелепина показали, что эти нейронные сети функционируют как биологические аналоги элементов Габора, выделяя определенные пространственно-частотные характеристики изображений.

Международное сотрудничество Шелепина с финским нейрофизиологом Ю. Хювяриным привело к созданию первой в мире детальной функциональной карты теменной коры. Эта революционная работа раскрыла, как мозг интегрирует зрительную информацию с соматосенсорными и двигательными функциями, обеспечивая точную координацию движений в пространстве. Исследования показали существование нейронов, которые кодируют не только положение объектов в поле зрения, но и планируемые движения глаз, что стало основой для понимания механизмов зрительно-моторной координации.

Фундаментальным вкладом Шелепина в изучение зрительного восприятия стало установление ключевых характеристик внутреннего шума зрительной системы как маркера функционального состояния мозга. Эта теория объяснила механизмы ограничения восприятия и стала основой для разработки диагностических методов в офтальмологии и неврологии. Практическим воплощением стала методика визоконтрастометрии — золотой стандарт оценки контрастной чувствительности зрения.

Профессор Шелепин по праву считается основателем принципиально нового направления — нейроиконики, науки о том, как мозг строит, воспринимает и интерпретирует изображения. Его монография «Введение в нейроиконику» (2017) определила концептуальные основы этой междисциплинарной области, объединяющей физиологию, психологию, информатику и искусственный интеллект. Нейроиконика изучает полный цикл обработки визуальной информации: от формирования изображения на сетчатке до принятия решений и планирования действий. Это направление охватывает механизмы классификации объектов, выделения фигуры из фона, оценки пространственных отношений и определения семантического значения сцен. Методы нейроиконики формализуют процессы создания зрительной картины мира, что критически важно для развития систем искусственного интеллекта и человеко-машинного взаимодействия.

Разработанная Ю.Е. Шелепиным методика визоконтрастометрии во многом революционизировала офтальмологическую диагностику своего времени. В отличие от традиционной визометрии, измеряющей только остроту зрения при максимальном контрасте, визоконтрастометрия исследует чувствительность множественных пространственно-частотных каналов зрительной системы. Метод позволяет выявлять патологию на ранних стадиях, когда острота зрения еще остается нормальной, и оценивать эффективность лечения с высокой точностью.

Под руководством Юрия Евгеньевича защищено 8 кандидатских и 6 докторских диссертаций, сформировалась мощная научная школа, работающая на передовых рубежах когнитивной науки. Созданные им курсы «Нейроиконика» в СПбГУ и Университете ИТМО стали базовыми образовательными программами, готовящими специалистов в области когнитивных технологий. Лекции профессора по физиологии зрения, прочитанные в ВМедА, позволили сформировать новое поколение военных врачей, владеющих современными диагностическими технологиями и понимающих принципы работы зрительной системы.

Научное влияние Ю.Е. Шелепина простирается далеко за пределы России. Многолетнее сотрудничество с Кембриджским университетом, лекции в Англии, Голландии, Италии, Израиле, США, Грузии, Азербайджане, проекты с отечественной промышленностью и зарубежными компаниями Philips Samsung и тайваньскими лабораториями, науч-



ные работы с лабораториями США, Китая, Финляндии и других стран сделали российскую школу физиологии зрения одним из мировых лидеров. Членство в Международном обществе оптической инженерии SPIE, IEEE, Обществе нейронаук Израиля, редколлегиях ведущих журналов подтверждает высочайший международный статус ученого.

Последние работы профессора и его коллег посвящены моделированию механизмов зрительного восприятия с использованием генеративных нейронных сетей. Исследования показывают, что такие модели способны воспроизводить ключевые особенности человеческого восприятия в условиях шума и неопределенности. Эти работы открывают новые возможности для создания устойчивых систем распознавания образов и разработки эффективных методов диагностики нарушений целенаправленного поведения человека. В этих исследованиях используются современные методы фМРТ, инфракрасной спектроскопии мозга, ЭЭГ и анализа нейронных сетей для понимания динамических процессов в мозге при решении сложных когнитивных задач.

Присуждение Юрию Евгеньевичу в 2021 году Премии имени А.А. Ухтомского РАН за цикл работ «Нейрофизиология зрения в целенаправленной деятельности человека» стало признанием огромного вклада в развитие отечественной и мировой нейрофизиологии. Эта высшая награда Российской академии наук в области физиологических исследований подчеркивает фундаментальную значимость открытий ученого. Среди других наград — медали С.И. Вавилова и Д.С. Рождественского Российского оптического общества, золотые медали ВДНХ, государственные награды. Более 400 научных работ, 5 монографий, 20 патентов на изобретения свидетельствуют о масштабе и практической значимости научной деятельности юбиляра.

Работы Шелепина лежат в основе критических технологий XXI века — от систем технического зрения до нейрокомпьютерных интерфейсов. Его теоретические разработки находят применение в авиации, космонавтике, медицине, системах безопасности. Принципы обработки визуальной информации, установленные в его лабораториях, используются при создании автономных транспортных средств, робототехнических систем, систем дополненной реальности.

Особую актуальность приобретают исследования в области психофизиологических механизмов принятия решений, которые становятся основой для разработки средств мониторинга психофизиологического состояния операторов сложных технических систем, интерфейсов для управления критически важными объектами.

Юрий Евгеньевич Шелепин воплощает важные черты ученого XXI века — исследователя, способного интегрировать фундаментальные знания с практическими потребностями общества. Его междисциплинарный подход, сочетание строгости естественно-научного метода с инновационным мышлением инженера создают уникальную научную парадигму. В эпоху искусственного интеллекта и нейротехнологий работы Шелепина приобретают особую значимость. Понимание принципов работы биологических систем восприятия становится ключом к созданию действительно разумных машин, способных не просто обрабатывать информацию, но понимать смысл окружающего мира.

Восьмидесятилетие Юрия Евгеньевича Шелепина — это не только повод для чествования выдающегося ученого, но и возможность осмыслить пройденный российской наукой путь развития и наметить векторы будущих исследований. Его научное наследие — фундамент для новых открытий. Созданная им научная школа продолжает развиваться, генерируя новые идеи и технологические решения. В лице профессора Шелепина российская наука получила не просто выдающегося исследователя, но и мыслителя, способного видеть перспективы развития человечества через призму глубокого понимания принципов работы мозга.

От всего научного сообщества, коллег, учеников и последователей — искренние поздравления с юбилеем и пожелания новых научных свершений, крепкого здоровья и неиссякаемого творческого вдохновения!