



**Олег Геннадьевич  
МОРОЗОВ**  
главный редактор

В рамках реализации Указов Президента Российской Федерации «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» и «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года», в том числе с целью решения задачи по обеспечению ускоренного внедрения цифровых технологий в экономике и социальной сфере, Правительством Российской Федерации сформирована национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации».

Киберфизические системы (КФС) для «Цифровой экономики» невозможно реализовать без обновления основных технологий социальной инфраструктуры. В то время как современные информационные платформы для социальных сетей и веб-сайтов обрабатывают только данные, генерируемые в киберпространстве, КФС в основном обрабатывают данные, непрерывно генерируемые в физическом пространстве. Отражая множество разнообразных природных и социальных явлений, объем данных в физическом пространстве увеличивается в геометрической прогрессии. Таким образом, невозможно реализовать КФС, просто повысив производительность обычных компьютеров и сетей или немного разлив знания полученные в прошлом или даже в сегодняшнем веке. Необходим переход к технологиям, основанным на новой парадигме.

Из основных технологических элементов, составляющих КФС, наш журнал фокусируется на трех темах исследований и разработок — электронные и лазерные технологии, беспроводные и квантовые технологии связи и сенсорика, электронные и фотонные цифровые технологии обработки информации — в стремлении к желаемым технологическим инновациям. Если для беспроводной и квантовой связи и сенсорика будут выделены отдельные номера журнала, то на двух других направлениях сосредоточим наше внимание сегодня.

Электронные и фотонные цифровые технологии обработки информации предназначены для объяснения в киберпространстве различных явлений, происходящих в физическом пространстве. Многие проблемы остаются нерешенными в современном мире, несмотря на прогресс информатики. Например, задача о коммивояжере — типичная сложная задача, решение которой требует нереально много времени даже для суперкомпьютера. Проблемы, связанные с комбинационной оптимизацией, часто возникают при разработке новых материалов, оптимальном управлении экологической обстановкой, и это лишь несколько известных примеров. Для решения задач в физическом пространстве КФС требует эффективных методов, к которым можно отнести разработку цифровых двойников процессов измерений и методов преодоления существующих физических пределов для анализа свойств новых наноматериалов, нашедшие отражение в данном номере журнала. В статье А.Ж. Сахабутдинова и др. «Цифровой двойник датчика Фабри-Перо для контроля концентрации парниковых газов» представлена математическая модель оптоволоконного датчика Фабри-Перо, реализованного на торце оптического волокна путем нанесения тонкой полимерной пленки с чувствительностью к концентрации парниковых газов.

Проведена верификация математической модели с результатами натуральных экспериментов и данными других авторов с целью использования ее в качестве цифрового двойника чувствительного элемента датчика. Показано, что реально достижимый предел разрешающей способности позволяет определять изменение диэлектрической проницаемости полимерной пленки в четвертом знаке после запятой.

В статье Хуссейна С.М.Р.Х. и др. «Оптический метод определения плотности наночастиц по постоянной времени седиментации» предложена математическая модель измерения плотности полимерных наночастиц, используемых в качестве наполнителя в композитных материалах. Математическая модель описывает связь между постоянной времени седиментации, плотностью и вязкостью жидкости, плотностью и размерами наночастиц в процессе их седиментации. Модель учитывает влияние сил тяжести, гидростатической подъемной силы, сил сопротивления движению. Концентрация наночастиц оценивается на основе моделирования рэлеевского рассеяния.

Что касается электронных и лазерных технологий, для которых обрабатываются данные, собранные в физическом пространстве, важно создание на их основе технологических систем, построенных по принципу КФС. Необходимо создание модельных и модульных систем, которые можно использовать в качестве основы для применения КФС в производстве и которые производственные компании могут тестировать без ограничений и внедрять. Ожидается, что резкий рост спроса на электронные и лазерные технологические системы, на долю которых уже приходится от 40 до 45% рынка, продолжится. Но поскольку принципы, лежащие в их основе, еще полностью не выяснены, их верификация идет путем проб и ошибок, определение условий реализации технологических процессов требует, как времени, так и трудоемкости. Цель «Цифровой экономики» состоит в том, чтобы оцифровать явления во время электронных и лазерных технологических процессов и продемонстрировать, что КФС могут стать основой указанных систем, и повышать одну из самых важных их характеристик - энергоэффективность.

В работе Данилаева М.П. и др. «Интегральная противообледенительная система с нагревательными элементами на основе полисилоксановой композиции» получены характеристики интегральной противообледенительной системы с нагревательным элементом, выполненным на основе полисилоксановой композиции. Показано, что такой нагревательный элемент позволяет обеспечить высокие механические характеристики (стойкость к истиранию, адгезия к углепластику) в широком диапазоне температур, при этом удельная средняя мощность обогрева такого нагревательного элемента сопоставима с соответствующим значением для нагревательного элемента, выполненного из фторопласта.

В работе Кесель Л.Г. и др. «Процесс получения метанола из природного газа под действием лазерного излучения» выполнена оценка энергоэффективности процесса получения метанола из природного газа под действием лазерного излучения и сравнение с энергоэффективностью проведения подобных процессов традиционными методами.

В преамбуле федерального проекта «Кадры для цифровой экономики» указывается, что новые экономические и технологические условия требуют создания и реализации подходов по содействию гражданам в освоении ключевых компетенций цифровой экономики, обеспечении массовой цифровой грамотности и персонализации образования, развития научных исследований и внедрения их в промышленность. Этой парадигме посвящены исторические материалы и постановки задач развития Института радиоэлектроники, фотоники и цифровых технологий Казанского национального исследовательского технического университета им. А.Н. Туполева-КАИ, которому в этом году исполняется 70 лет. Собранные в разделе «Новинки техники и технологий. Обзоры. Конференции. Важные даты» статьи: Надеева А.Ф. и др. Институту радиоэлектроники, фотоники и цифровых технологий – 70 лет; Надеева А.Ф. и др. Кафедре радиоэлектронных и телекоммуникационных систем КНИТУ-КАИ - 70 лет; Морозов О.Г. От минимализма кафедры телевидения и мультимедийных систем к экосистеме кафедры радиофотоники и микроволновых технологий: 2022 – смена поколений, Файзуллин Р.Р. и др. Кафедра «Нанотехнологии в электронике» - помогут нашим читателям понять обоснованность современного статуса ИРЭФ-ЦТ, как одного из ведущих учебных заведений в реализации национальной программы «Цифровая экономика».