

ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ ТРИАДА ЗНАНИЙ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ НАБЛЮДЕНИЯ СОСТОЯНИЙ

Российская и Международная инженерные академии:
Юрий Александрович Галушкин
Анатолий Алексеевич Сперанский
Александр Иванович Бажанов

Рассматривается фундаментальное триединство знаний в системе "Вещество-Энергия-Информация" в качестве основы развития представлений об универсальной периодической ЛТ-модели и матрицы Законов строения физико-химических элементов Ю.А. Галушкина, перспективы создания инструментов наблюдения гомеостатических состояний новых материалов техносферы и биосферы VI технологического уклада.

The paper covers fundamental triunity of knowledge within the system "Substance - Energy - Information" as a basis for development of idea of universal periodic LT-model and the matrix of the Laws of structure of physical-chemical elements by Youry.A. Galoushkin, perspectives of creating instruments for observation of homeostatic states of new materials of technosphere and biosphere of VI wave of innovation.

Ключевые слова: вещество, энергия, информация, матрица Законов строения физико-химических элементов, гомеостаз, конструкционные материалы и биоткани.

Keywords: substance, energy, information, matrix of the Laws of structure of physical-chemical elements, homeostasis, construction materials and bio-tissues.

ВСЕОБЩАЯ ТРИАДА ЗНАНИЙ

За последние десятилетия получены серьёзные подтверждения устойчивой связи необъятного множества имеющихся в нашем распоряжении научных и технологических знаний с всеобщими законами устройства Природы, Общества и Человека. Важнейшей для этой области естествознания являются Физика и Химия, изучающие наиболее общие и фундаментальные закономерности, определяющие структуру и эволюцию материального макроскопического и микроскопического мира, формы движения, а также фундаментальные взаимодействия природы.

Рассмотрение исторической ретроспективы развития знаний свидетельствует о постоянном стремлении Человека, в первую очередь ученых, к познанию Всеобщего (единого) закона эволюции взаимосвязи причины и следствия, порождающего единые природные механизмы движения материи через взаимное превращение вещества, энергии и их трансформацию с наблюдением изменения состояний (рис. 1) [1].

Вещество является материальной основой окружающего нас мира, прежде всего, самого Человека и среды его обитания и жизнедеятельности, является важнейшим элементом знания.

Энергия в качестве основы движения на всех системных уровнях, от микромира элементарных частиц вещества-материи и клетки до макромира космических объектов и форм существования жизни, является вторым компонентом знания.

Квантово-волновые энергетические поля в средах, образуе-

мые под воздействием силовых факторов, как внешних (силы и моменты сил), так и внутренних (структурные дефекты, резонансы, аэроупругие и гидроакустические колебания и т.п.), формируют динамическое спектральное множество напряженно-деформированных состояний (НДС).

Энергетическое воздействие внешних силовых факторов или возникающих в процессе эксплуатации механических дефектов приводит к объемно распределенному напряженному состоянию, которое порождает на внутрискруктурном уровне нормальные и касательные деформационные сдвиги в материале. Распределенные смещения преобразуются в объемно-контурное деформационное поле конструкции. Пространственно-временное движение множества материальных точек механического объекта или системы образуют НДС, являющееся предметом наблюдения природных и антропогенных механических объектов и проявляется во всех сферах жизнедеятельности Человека.

Трансформация состояний как третий компонент фундаментальной триады знаний является переходным процессом и интеллектуальной кибернетической основой познания Природы и жизнедеятельности Человека. Трансформация позволяет объективно понимать физико-химические свойства материалов, ресурсно-энергетические свойства и эксплуатационные возможности объектов наблюдений.

Очевидна и обязательна необходимость углубленного изучения объекта, вторичной, и даже третичной идентификации харак-



Рис. 1 Всеобщая триада знаний

теристик, диагностических параметров и признаков, динамики процесса во всем его спектральном многообразии. Анализ природного синтеза должен быть обеспечен современными инструментальными средствами сбора, передачи, обработки, регистрации и визуализации достоверной информации. Измерения должны удовлетворять условиям достаточности для реконструкции текущих состояний и эффективного прогноза их развития с помощью математического экспертно-аналитического инструментария. При этом неизмерима роль гомеостатической модели наблюдаемого объекта или системы [2].

Разработанная проф. Ю.А. Галушкиным матрица Законов строения физико-химических элементов обобщает огромный пласт фундаментальных знаний о природных закономерностях их существования и взаимодействия, а также свойствах элементов известных науке и пока неизвестных веществ. Матрица является универсальной моделью бесконечного познания материи неограниченного космического мироздания.

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К НАБЛЮДЕНИЮ СОСТОЯНИЙ

Оценка и прогнозирование экотехнологического развития относится к числу задач, для которых не только решение, но и даже адекватное формулирование этих задач имеет далеко не тривиальный характер. Уже сам недостаточно обоснованный подбор аналитических показателей и диагностических параметров, используемых при постановке задачи, может привести к неадекватному отображению процессов техногенеза, и в результате получаемые на этой основе оценки и прогнозы, при всей видимости их достоверности, будут давать искаженное представление о реальном состоянии объекта. Нетрудно понять, что недостоверная информация приводит к принятию ошибочных управленческих решений и может быть чревата катастрофическими последствиями для регионов и даже государства [4].

Имеется положительный опыт применения фундаментального векторно-фазового метода для создания уникальных инструментальных средств исследования, испытания и диагностики сложных механических объектов Природно-технических систем (ПТС). Суть инновационного подхода Волновой информационной технологии (ВИТ) состоит в том, что колебательные движения, являясь формой существования материи и проявления энергии, реализуются в виде пространственно-временных эллиптических траекторий, параметры которых в полной мере и однозначно отражают всеобщие природные закономерности. Утверждение справедливо для всех уровней геокосмического и экосистемного рядов антропогенных и природных сфер от атома до космоса и от клетки до экосистем. При этом, гомеостаз как состояние динамического равновесия систем, поддерживаемое циклическим воспроизводством её основных структур и функций благодаря обмену энергией, информацией и веществом с окружающей средой, демонстрирует необходимое условие устойчивого существования и развития любых открытых диссипативных систем.

Особую важность представляет проблема комплексной диагностики внутриобъектовой совместимости разнородных механических колебательных систем, подчиняющихся законам классической и строительной механики, динамики аэроупругих сред и гидроакустики. Взаимное межсистемное влияние проектных ошибок, производственных дефектов и эксплуатационных патологий порождают критические энергетические состояния и, как правило, являются предвестниками техногенных катастроф. По этим причинам проблемы системной экотехнологической безопасности, непосредственно влияющие на безопасность жизнедеятельности человека во взаимодействии с Природно-техническими системами, представляют не только инженерно-технический и научно-исследовательский интерес всего мирового сообщества.

Инновационные технологии пространственно-временных измерений системно связанных тензорным образом компонентов диагностических параметров и векторно-фазовых построений эллиптических годографов линейно-вращательных механических колебаний составляют основу ВИТ, открывая возможности систем-

ного гомеостатического мониторинга текущего ресурса конструкционной прочности в машиностроении, строительстве, тепловой, атомной и гидроэнергетике, авиационно-космическом, морском, наземном и трубопроводном транспорте, на всех без исключения объектах ПТС.

Создание отечественными учеными векторных (3D-линейных) и бивекторных (6D-линейно-вращательных) метрологических средств достоверного пространственного мониторинга характеристик волновых полей позволяет объективно оценивать в реальном времени параметры напряженно-деформированных состояний (НДС) материальных точек сплошных сред объектов механических упругих систем. Впервые в мировой инженерной практике практически реализован наглядный способ кибернетического представления ресурсно-прочностных свойств в виде "букетов" фазовых траекторий параметров НДС, до недавнего времени использовавшихся для иллюстрации теоретических построений [6]. Новые физические методы контактных и бесконтактных измерений параметров волновых полей (прежде всего, оптические и локационные) существенно превосходят возможности серийно выпускаемых контактных сенсоров.

Наиболее перспективные опережающие технологические решения для волновых измерений для анализа акустических полей реализуются в наукоемких приложениях задачи 3D-томографирования (механической локации) дефектов конструкционных материалов (прежде всего, образование микротрещин) на ранней стадии их зарождения. Поэтому авторами уделено особое внимание современному взгляду на механизм внутрискруктурного причинно-следственного преобразования напряженно-деформированных состояний в конструкционных материалах [5].

КВАНТОВЫЙ МЕХАНИЗМ НАБЛЮДЕНИЯ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛОВ

Успехи информационных волоконно-оптических приложений позволяют надеяться на возможность создания уникальных опережающих технологических решений для достоверного мониторинга, адекватного анализа и эффективного управления многопараметрическими процессами текущих эксплуатационных состояний конструкционных материалов механических объектов и систем во всех сферах инженерной деятельности по всему жизненному циклу создания и эксплуатации новой конкурентоспособной техники [6].

Определенная, если не решающая, новизна LT-подхода состоит в осознанном понимании скачкообразного изменения состояний при образовании внутрискруктурных дефектов.

В основе создаваемого высокоинформативного LT-инструментария непрерывного наблюдения текущих эксплуатационных состояний представляется целесообразным объединить три базовые области современных фундаментальных и прикладных знаний:

- А) квантово-волновую механику упругих систем и сплошных сред;
- Б) локационные и оптические LT-методы наблюдения внутрискруктурных состояний;
- В) сетевые нейросетевые эксофлюидные технологии встроенного интеллекта.

Креативную новизну в области механики текущих гомеостатических состояний (А) реализует Волновая информационная технология на основе Волнового мониторинга состояний (ВИТ на основе ВМС) с опорой на энергетический механизм предложенной авторами внутрискруктурной модели Тензорного энергетического преобразования состояний (ТЭПС) и тонкие инструменты наблюдения квантовых микроструктурных процессов образования (зарождения) дефектов материалов.

Прорывную новизну в области метрологических технологий наблюдения механических состояний (Б) демонстрируют гиперчувствительные оптические микроинтерференционные методы широкополосных акустических измерений на основе открытого физического феномена - явления инверсии чувствительности волоконнооптических датчиков угловой скорости.

Ожидаемые в ближайшем будущем беспрецедентные возможности встроенного интеллекта антропогенных систем (В) на основе распределенных нейросетевых вычислителей выдвигают на первый план задачу создания многовидового научно-технологического кластера (производственно-коммерческая отрасль) физико-математических моделей функционирования процессов, режимов и состояний, адекватных собственно природному синтезу наблюдаемых, диагностируемых и управляемых механических систем.

Если первая из трех областей фундаментально-прикладных знаний (А) достаточно глубоко обоснована и представлена в литературе и практических исследованиях, а третья область в качестве инструмента анализа и управления (В) самодостаточна для прикладной научно-технологической кооперации и ближайшей рыночной доступности, то вторая область фундаментально-прикладных знаний (Б), зарождающихся применительно к актуальным задачам техногенной и экотехнологической безопасности, представляет значительный интерес к интеграции междисциплинарных опережающих научно-технологических решений.

В контексте ресурсных представлений, на микроструктурном уровне конструкционных материалов наиболее вероятной первопричиной трещинообразования является превышение энергии мгновенного напряженного состояния ($\hat{E}_{напр.}$) над критическим пределом упругости соответствующего ему локального деформированного состояния ($\hat{E}_{деф. крит.}$). Эта стрессовая для изотропного материала ситуация и является настоящей причиной зарождения исходной микротрещины, приводящей к факту квантованного события. На появление исходной микротрещины могла дополнительно повлиять любая другая причина, повышающая более единицы коэффициент опасности разрушения конструкционного материала ($\hat{E}_{напр.} / \hat{E}_{деф. крит.} > 1$), например, наличие локальной производственной или эксплуатационной анизотропии материала, температурное напряжение, либо, что более вероятно, энергетически интегрированная в точке образующейся микротрещины суперпозиция реакций на воздействия от других частот "букета" ЛТ-траекторных гармонических колебаний. Событие появления трещины можно именовать как квантованное изменение стационарного гомеостатического состояния.

Исходя из энциклопедического определения термина "квант" (нем. quant, лат. quantum - "сколько") как неделимой порции какой-либо физической величины, например, общее название определенной порции энергии (квант энергии), имеем важное для дефектоскопии определение: "Квант - наименьшее возможное количество энергии, которое может быть поглощено или отдано молекулярной, атомной или ядерной системой в отдельном акте изменения ее стационарного состояния". В нашем рассмотрении молекулярной системой является НДС конструкционного материала, актом изменения состояния является появление исходной микротрещины, при этом, изменению стационарного энергетического состояния на молекулярном уровне системы при мгновенном образовании исходной микротрещины соответствует изменение площади траекторного эллиптического 3D-годографа на частоте квантованного события.

Подтверждением значимой важности изложенного выше являются факты использования законов квантовой механики при целенаправленном поиске и создании новых материалов (особенно магнитных, полупроводниковых и сверхпроводящих). Поэтому она становится в значительной мере "инженерной" наукой, знание которой необходимо не только физикам-исследователям, но и инженерам. Законы квантовой механики составляют фундамент изучения строения вещества, позволяют выяснить строение атомов, установить природу химической связи, объяснить периодическую систему элементов, понять строение атомных ядер, изучать свойства элементарных частиц. Поскольку свойства макроскопических тел определяются движением и взаимодействием частиц, из которых они состоят, законы квантовой механики лежат в основе понимания большинства макроскопических явлений, к которым, в первую очередь, относятся текущие ресурсные, прогнозные и

критические эксплуатационные состояния конструкционных материалов [7].

Велика роль квантовой механики для изучения световых энергетических процессов в оптике. Электромагнитное излучение, представляющее собой набор электромагнитных волн различных частот, динамически эквивалентно некоторому набору осцилляторов (колебательных систем). Излучение или поглощение волн эквивалентно возбуждению или затуханию соответствующих осцилляторов. При этом излучение и поглощение электромагнитных волн веществом происходит квантами энергии. Именно благодаря свойству энергетического квантования в длинных оптических волокнах, анализ оптических интерференционных процессов, меняющихся под воздействием внешних акустических колебаний наблюдаемого объекта или процесса, позволяет анализировать с беспрецедентно высокой чувствительностью в необычайно широком частотном диапазоне.

А. Эйнштейн обобщил идею квантования энергии осцилляторов электромагнитного поля на осцилляторы произвольной природы. Поскольку тепловое движение в твердых телах сводится к колебаниям атомов, то и твердое тело динамически эквивалентно набору осцилляторов. Энергия таких осцилляторов тоже квантована, т. е. разность соседних уровней энергии (энергий, которыми может обладать осциллятор) определяется частотами колебаний атомов, поэтому квантовая теория сыграла выдающуюся роль в развитии теории твердых тел. Если характерный для механических объектов и систем многочастотный спектр гармонических колебаний можно рассматривать в качестве осцилляторов механической природы, то представляется объяснимым взаимное энергетическое влияние осцилляторов, которое во множестве мгновенных комбинаций может быть причиной, порождающей квантованное событие изменения стационарного состояния. Тогда событие появления трещины можно именовать как квантованное изменение стационарного энергетического состояния.

По этой гипотезе не только фотоны, но и протоны с электронами обладают волновыми свойствами, которые, в частности, должны проявляться в явлении дифракции.

Важнейшими достоинствами оптических методов акустических измерений при использовании в качестве метрологических инструментов карпускулярно-волновых свойств лазерных источников света, позволяющих системно наблюдать (реконструировать и анализировать) измеряемые параметры волновых акустических процессов, являются:

- а) мгновенная (со скоростью распространения света в конкретной среде) передача измерительной информации;
- б) высокая частота опроса текущих мгновенных акустических состояний;
- в) безынерционная и помехоустойчивая система сбора и передачи измеряемой информации;
- г) микроинтерференционные метрологические процессы в длинных оптических контурах, аналитическая обработка которых позволяет создавать гиперчувствительные широкополосные высокоинформационные измеритель-анализаторы широкого динамического диапазона.

Поэтому природный феномен (механизм) происхождения квантованных состояний вместе с оптическими методами акустических измерений можно эффективно использовать в качестве интеллектуальных инструментов ЛТ-томографирования эксплуатационных свойств веществ и материалов, модельной реконструкции текущих и прогнозных состояний материалов и тканей, наблюдения гомеостатических портретов (процессов) и формирования опережающих материаловедческих технологий по созданию конструкционных материалов и биологических тканей VI технологического уклада с заданными и управляемыми свойствами.

Создание квантово-волнового инструментария наблюдения для экспертных систем реального времени позволит реализовать оптимальное кибернетическое управление функционированием сложных объектов, представляющих техногенную и экотехнологическую опасность для Природы и жизнедеятельности Человека.

КВАНТОВО-ВОЛНОВОЕ МИРОУСТРОЙСТВО ЗЕМНОЙ ЦИВИЛИЗАЦИИ

Достижения современной науки и практики свидетельствуют о том, что общей фундаментальной основой, технологически объединяющей стратегические области комфортной и безопасной жизнедеятельности, являются квантово-волновые процессы, непрерывно сопровождающиеся превращением и обменом энергии на всех системных уровнях состояния вещества [8]. Энергетические трансформации происходят в форме электромагнитных, акустических и иных физических полей, диагностические пространственно-временные параметры которых (частоты, амплитуды, фазы) позволяют наблюдать и анализировать динамику процессов внутри объекта (человек, механизм, сооружение) и в обмене с внешней средой.

Из созданного природой множества физико-химических элементов композиционно структурируется бесконечное множество веществ, образующих неживую и живую материю. Знание свойств, Законов и закономерностей формирования вещества, с помощью Периодической матрицы Законов строения физико-химических элементов позволяет изучать природные и синтезировать антропогенные вещества в виде конструкционных материалов (техносфера) и живых тканей (биосфера).

Создание конструкционных материалов и живых тканей с заданными и управляемыми свойствами позволяет решать проблемы ресурсосбережения и рационального природопользования. Адаптивные материалы приближают Общество к эпохе встроенного интеллекта машин и сооружений, органов и живых систем [9].

Всеобщий квантово-волновой феномен среды обитания человека привел к тому, что изначально биологический термин "гомеостаз" получил распространение в качестве интегральной характеристики состояний механических объектов и неживых систем. Аналогично оценке патологических состояний в медицине, которые характеризуются уровнем текущего гомеостатического состояния иммунитета, оценка опасных состояний в механике отражает уровень текущего гомеостатического состояния эксплуатационного ресурса конструкционной прочности объектов ПТС [10]. Прогнозный мониторинг опасных гомеостатических состояний позволяет избежать или смягчить последствия экотехнологических катастроф, несущих трагические потери жизней, массовые разрушения и бедствия.

Таким образом, **гомеостатическое пространственно-временное LT-портретирование состояний является универсальным методом наблюдения и рационального управления объектами жизнедеятельности в биосфере и техносфере, а также важнейшим инструментальным средством и мерой экспертизы устойчивого развития.**

Вывод: кто раньше других освоит интеллектуальные технологии адекватного наблюдения и эффективного прогноза гомеостаза, тот может стать недосыгаемым лидером технологических укладов во всех сферах жизнедеятельности человека. **□**

Литература

1. Гусев Б.В., Сперанский А.А., Жучков В.М. Научно-технологические инструменты устойчивого развития общества. "Двигатель", М., 2015, №4 (100), с. 50-55 (1 п.л.).
2. Сперанский А.А., Галушкин Ю.А. Достоверные знания как концепция экотехнологического мониторинга в интересах устойчивого развития // Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление. №4. 2011. <http://www.gypravlenie.ru>
3. Сперанский А.А., Цернант А.А., Захаров К.Л., Малютин Д.В., Ковалев В.М. Системотехника вибромониторинга строительных конструкций. Бюллетень Строительных Технологий (БСТ), №11, стр.30.
4. Гусев Б.В., Сперанский А.А., Самуэл Иен-Лян Ин. Многомерная система экотехнологической безопасности. Альманах ДСР, №4, стр. 40, 2010 г. стр. 49-60, 2009 г.
5. Сперанский А.А. Природный феномен напряженно-деформированных состояний. Двигатель, №3, стр. 18-23, 2015 г. / издание ВАК.
6. Шалимов Л.Н., Манько Н.Г., Штыков А.Н., Шестаков Г.В. и др. под ред. проф. Шульгина Б.В. Проблемы волновой оптики и оптоволоконных устройств. Издательство УПИ, стр. 274, 2015 г.
7. Леонов В. Фундаментальная теория Упругой квантованной среды (УКС). Сайт <http://www.quanton.ru/>
8. А.А. Сперанский, А.А. Михеев, Г.Г. Михайлов. Интеграция опережающих междисциплинарных знаний в качестве универсальной системообразующей основы перспективных межвидовых исследований. Двигатель, №4, стр. 10-23, 2015 г. / изд. ВАК.
9. А.А. Сперанский. Стратегия опережающего технологического лидерства на основе интеллектуальных инструментов наблюдения процессов, режимов и состояний - М.Технодоктрина-2014, сайт ВПК, <http://vpk.name/news/123400.html>
10. Галушкин Ю.А., Егорова М.Ю., Сидорова М.И. К вопросу о значении и ключевой роли открытия новых альтернативных источников энергии для устойчивого развития общества. Сайт: <http://www.rupravlenie.ru/> том 11 №1 (26), 2015, ст. 4.

Связь с автором: vibro-vector@yandex.ru

10-12
августа, 2016
Казань

8-я международная специализированная выставка

А ВИА
К ОСМИЧЕСКИЕ
Т ЕХНОЛОГИИ, СОВРЕМЕННЫЕ МАТЕРИАЛЫ И
О БОРУДОВАНИЕ



Россия, 420059, г. Казань, Оренбургский тракт, 8,
Выставочный центр "Казанская ярмарка"
Тел/факс: (843) 570-51-26, 570-51-11, 570-51-23
E-mail: d9@expokazan.ru, www.aktokazan.ru