

ФЕНОМЕНОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К НОВЫМ ЗНАНИЯМ

Анатолий Алексеевич Сперанский,

вице-президент Российской инженерной академии,
директор Института наукоемких инженерных технологий,
DExpert, профессор

Кирилл Сперанский, ученик 10^а класса школы № 345 г. Москвы

Михаил Симонов, ученик 2^а класса школы № 1270 г. Москвы

Виктория Малышева, ученица 3^е класса школы № 2 г. Нахабино

Публикация продолжает начатый на страницах старейшего русского технического журнала "Двигатель" интерактивный образовательный Проект приобщения молодежи к формированию новационного системно-методического междисциплинарного подхода к изучению наукоемких природных, социальных и экономических феноменов. Его задача научить детей смело оперировать феноменологической философией в области фундаментальных научных и прикладных технологических знаний на примере пригожинских феноменов эволюции и самоорганизации неравновесных процессов диссипативных структур.

Ключевые слова: феномен, феноменология, самоорганизация, неравновесность диссипативных структур, междисциплинарность, технологическое лидерство, конкурентоспособность, импортонезависимость, устойчивое развитие.

*"В долгосрочной перспективе именно наука обеспечивает процветание...",
Мичио Каку. ФИЗИКА БУДУЩЕГО*

Научные знания для технологического развития

Научные и технологические Знания занимают центральное место в целевых приоритетах Общества в качестве инструментов обеспечения безопасной и комфортной жизнедеятельности Человека во взаимодействии со средой обитания - Природой. Они опираются на перспективные фундаментальные исследования опережающего характера, создающие предпосылки конкурентных преимуществ для устойчивого развития экономик стран и благоденствия их народов.

В целом, научно-технологические успехи приобретают устойчивый характер при условии непрерывного системного развития прикладных знаний в доминирующих отраслях технологических укладов. Глубокий анализ тенденций развития технологических укладов позволяет объективно прогнозировать тренды развития, что само по себе **открывает перспективы сохранения и достижения технологического лидерства.** В его основе креативные интеллектуальные возможности Человека углублять старые и постигать новые знания о всеобщих закономерностях природного синтеза. При этом не следует забывать, что без ученого будущее невозможно, а все чудесные изобретения для будущего - результат творческой деятельности невоспетых и зачастую анонимных ученых.

Идеи и теории, подтверждаемые опытами, экспериментами, исследованиями и наблюдениями, результаты которых подлежат осмыслению и образуют жизненный цикл научного процесса рождаются отобретения новых ожидаемых Обществом знаний. **Достоверность наблюдений и адекватность их анализа позволяют раскрывать научные тайны и постигать основы природной физики явлений, процессов и состояний** в механике (1), электромагнетизме (2), космическом термояде (3), тонких химических взаимодействиях (4) в конструкционных наноматериалах и биологических тканях (рис. 1).

Открытие, изучение, описание и практическое применение каждой из них в свое время изменило историю человечества, сформировав базовые законы Природы. Эти четыре фундамен-

тальные силы с их природными взаимодействиями образуют естественные области научно-технологических знаний, в полной мере продолжают влиять на развитие и являются основой для формирования их эффективных антропогенных приложений.



Рис. 1 Фундаментальные силы природных взаимодействий

Инструменты технологических укладов

Из теории технологических укладов следуют общие системные закономерности трансформации знаний, поддерживающих их развитие [1]. Блестящее озрение Исаака Ньютона в области небесной механики, опубликованное в "Началах" в 1687 г., вместе с придуманной им новой математикой траекторных расчетов движения небесных тел, механизмов и машин в виде дифференциального и интегрального исчисления следует отнести "к числу важнейших научных трудов в истории человечества, оказавших наибольшее влияние на его историю" [2]. Появился инструмент создания паровых машин и станков, ознаменовавший первый технологический уклад (ремесленное производство, 1780-1840 гг.) и начало европейской Первой промышленной революции. *На фоне созерцательных наблюдений работы механизмов и машин возникают первые средства качественных измерений лабораторного уровня для приближенного эмпирического анализа с применением интуитивной модели знаний* [3, 4].

В XIX веке открытия талантами Майкла Фарадея, Джеймса Максвелла и Томаса Эдисона революционные возможности электричества обеспечили переход ко второму технологическому укладу (паровое машиностроение и освещение, 1825-1890 гг.) с освоением теплотехнических производств. Впервые проявилась системная энергетическая зависимость, возращающая общество к предшествующему укладу. *Появляются рациональные методы наблюдения технологического уровня на основе количественных моноскопических измерений для сравнительного анализа эксплуатационных параметров управления на опытной модели знаний.*

В XX веке соединились эпоха промышленного производства третьего технологического уклада (электрификация, неорганическая химия, наземный транспорт, 1880-1930 гг.) и эпоха нефти четвертого технологического уклада (воздушно-космический транспорт, атомная и гидроэнергетика, органическая химия, 1930-1980 гг.). *Распространение обобщающих аналитических методов наблюдения на основе спектральных усредненных амплитудно-частотных количественных измерений для статистического контроля и параметрического анализа с применением вероятностных моделей. Уровень знаний соответствует научному фундаментальному с прикладными отраслевыми приложениями.*

В конце XX века происходит переход к наукоемким производствам с освоением информационно-вычислительных и телекоммуникационных технологий пятого технологического уклада (автоматизация и роботизация, газификация, наноконструктивное материаловедение, биомедицинские технологии, 1975-2040 гг.). *Реализуются системный опережающий экспертно-прогнозный метод*

рактеристик, диагностических параметров и признаков, динамики процессов во всем их спектральном многообразии. Анализ природного синтеза должен быть обеспечен современными инструментальными средствами сбора, передачи, обработки, регистрации и визуализации достоверной информации. Измерения должны удовлетворять условиям достаточной мерности для реконструкции текущих состояний и эффективного прогноза их развития с помощью математического экспертно-аналитического инструментария [7].

Инженерно-технологическая деятельность Человека состоит в преобразовании Природы через создание природно-технических систем (ПТС). В процессе этой деятельности антропогенные и природные компоненты ПТС, взаимодействуя друг с другом, стремятся к устойчивому состоянию - гомеостазу. Гомеостаз есть состояние подвижного динамического равновесия системы, поддерживаемое циклическим воспроизводством её основных структур и функций путём обмена энергией, информацией и веществом с окружающей средой, что является необходимым условием устойчивого существования и развития любых открытых диссипативных систем геокосмического и экосистемного рядов [8].

Задача Человека и Общества состоит в том, чтобы не допустить опасных необратимых нарушений этого равновесия вследствие выхода за пороговый уровень ключевых параметров состояния взаимодействующих природных компонентов. Методологически это обуславливает необходимость единого системного подхода к выработке и реализации инженерных решений, специфических для объектов и систем различного функционального назначения.

Все предшествующие эпохи человек, будучи пассивным наблюдателем Природы, с изумлением, трепетом и ужасом наблюдал землетрясения и извержения, движения небесных тел, проявления природной и эпидемической стихии. Древний человек боялся и почитал величественные загадочные силы природы, и создавал божественные мифы, дающие ощущение вечно загадочного миропонимания и надежды на исполнение намоленных заветных желаний. За последние три века произошел переход от созерцательного любопытства к эмпирическим сравнениям и далее к моноскопическим и пространственным измерениям. Получены серьёзные подтверждения устойчивой связи необъятного множества имеющихся в нашем распоряжении научных и технологических знаний с всеобщими законами устройства Природы, Общества и Человека.

Важнейшей областью естествознания является Физика, изучающая наиболее общие и фундаментальные закономерности, определяющие структуру и эволюцию материального макроскопического и микроскопического мира, формы движения, а также фундаментальные взаимодействия природы, управляющие движением материи. В наблюдениях, исследованиях и испытаниях человечество обрело больше естественнонаучных и практических знаний, чем за всю предыдущую историю. Общество наблюдает взрывное экспоненциальное развитие фундаментальных и прикладных наук.

Объём публикуемых научных знаний каждые десять лет удваивается, при этом прорывные инновации и открытия полностью меняют экономическую, политическую и социальную жизнь, разрушают и ставят с головы на ноги все прежние, прочно укоренившиеся взгляды и предрассудки. Но уповая на науку, следует иметь ввиду её неоднородность и циклическое развитие знаний. В своем большинстве исследователи наращивают неэффективную массу знаний, количественный рост которых приводит к отдельным плодотворным прорывам типа изобретения парового двигателя, электрической лампочки или транзистора. Но подобные технологические решения влекут за собой каскад последующих изобретений, которые, в свою очередь, вызывают прогрессирующую лавину инноваций, влияя на экономические успехи и обеспечивая технологическое лидерство.

Формируемый объём новых знаний, особенно междисциплинарного характера, существенно опережает осознанные общественные потребности. Назрела необходимость формализации их системной экспертизы с позиций оценки перспектив социальной значимости и возможностей коммерциализации. Первым ша-

гом в этом направлении должно быть их системно-кластерное матричное структурирование. Прежде всего, необходимо понимать принадлежность знаний к компонентам среды обитания: природным - биосфера, гидросфера, литосфера, газосфера и космосфера, и антропогенным - эгосфера, социосфера и техносфера. Главной характеристикой является принадлежность к естественнонаучной области - **природным кластерам** знаний: физика, химия, биология, механика, электромагнетизм, космический термояд, тонкие химические взаимодействия в конструкционных наноматериалах и биологических тканях (рис. 4).

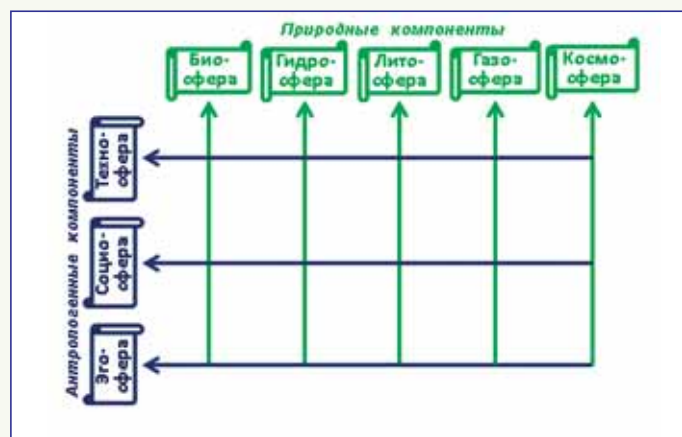


Рис. 4 Матрица знаний о среде обитания человека

Важную роль имеют **системные уровни** познания от микроскопического мира до макроскопического в геокосмическом ряду от атома до космоса и в экосистемном ряду - от клетки до экосистем. Следует учитывать этапы **эволюционного развития** - зарождение, развитие, расцвет и гибель технологий. Важнейшую роль в развитии знаний играют **инструменты наблюдений** (средства измерения, дисплейного и виртуального представления / визуализации информации) и **инструменты познания** (диагностика и прогнозно-аналитическая экспертиза).

Цена несовершенства знаний

Вместе с тем, развитие новационных знаний, помимо существенно индивидуальной дифференциации талантов, способностей и интуиции исследователей, сдерживает их традиционный консерватизм. Приведем **впечатляющий пример из области теоретической механики**. Еще классики XVIII-XIX веков И. Ньютон и Л. Эйлер научно обосновали, что для достоверного наблюдения природного синтеза механических состояний сплошных сред упругих систем необходимо измерять полные пространственные колебания - три ортогональные компоненты линейного движения (3D-) и три ортогональные компоненты вращательного движения (3D-), для анализа чего был разработан непревзойденный математический аппарат дифференциального и интегрального исчисления и тензорного анализа.

В начале XX века выдающийся русский ученый А.Н. Крылов обосновал необходимость связывать временем измерения шести компонентов движения (7D-), чтобы добиться адекватности волновых пространственных измерений наблюдаемому природному синтезу механических состояний. Однако в силу традиционного консерватизма ученых и главенства потребительской стратегии в Обществе уже триста лет инженеры разрабатывают и эксплуатируют принципиально устаревшую технику, используя разнообразные комбинации скалярных 1D-моноскопических датчиков и усредненные статистические методы анализа. Разрыв между обоснованными знаниями классиков механики и практической деятельностью метрологического сообщества в области контроля, диагностики и прогностики безопасных эксплуатационных состояний продолжает увеличиваться, что подтверждается анализом прогрессирующей техногенных катастроф.

По статистике международного Center for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED), основную часть техногенных ка-

тастроф составляют "индустриальные" и "транспортные". По причине недоверности контроля, диагностики и прогнозной экспертизы в машиностроении ежегодные потери от техногенных аварий и экотехнологических катастроф за 10 лет XXI века в 1500 раз, со \$144,4 млн в 2001 г. до \$222 млрд в 2010 г. при количестве погибших более 260 тыс. человек [1]. Потери экономик промышленно развитых стран оцениваются в 1,5...4,5 % валового национального продукта, что превышает совокупные расходы на здравоохранение и охрану окружающей среды. Потери только японской экономики от природно-техногенных катастроф (ПТК) текущего столетия оцениваются в \$1 трлн. Такова цена несовершенства и технологического отставания в области механических изме-

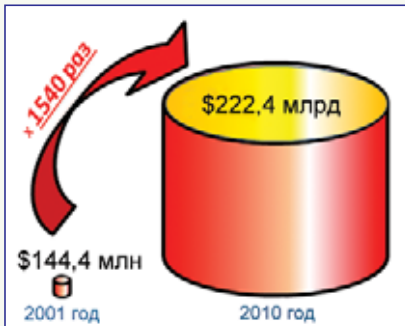


Рис. 5 Международная статистика потерь от техногенных аварий и экотехнологических катастроф

рений, и подобными примерами изобилует множество инженерных практик (рис. 5) [9].

Из приведенных оценок следует, что в экономике отсутствуют действенные инструменты эффективного регулирования и поддержания баланса общественных потребностей и научно-технологических возможностей решения выявленных проблем, особенно в сфере экотехнологической безопасности. Знаковые катастрофы на Чернобыльской АЭС, на Саяно-Шушенской ГЭС, нефтедобывающей платформе British Petroleum в Мексиканском заливе, АЭС Фукусима и также тысячи скрытых от общественности трагических аварий, техногенных и экотехнологических катастроф являются естественным завершением вопиющей некомпетентности и безответственности.

Рассмотренный пример свидетельствует о том, что невозможно добиться экономического роста и устойчивого развития без эффективных мер по сокращению угроз, обусловленных деятельностью человека. Приведен вопиющий по своим общественным последствиям пример на основе анализа влияния только одной системной угрозы всего из одной (!) области естествознания.

Противостоять трагическому развитию событий могут и должны достоверные знания о природных процессах, реализуемые через инновационные проекты технологических укладов. Без научного осмысления бытия неизбежна не только "рациональная" примитивизация технологий, но и, вытекающая из господствующей в мире потребительской доктрины, нравственная деградация во всех сферах жизнедеятельности. По мнению ученых, выходом из сложившегося тупика является **системный научный подход** на основе объективной исходной классификации явлений, процессов и состояний, достоверного понимания сути природного синтеза опасных состояний через адекватные наблюдения и научный анализ гомеостаза [10].

Диалектика развития знаний и семантика понятия "феномен"

В истории науки имеется множество примеров локального ошибочного развития и представления теоретических и экспериментальных псевдознаний, порождающих надолго укореняющиеся и даже становящиеся традиционными взгляды. Случалось, что ранее постулируемые положения, сознательно или неумышленно возведенные в ранг фундаментальных, оказывались заблуждениями, ведущими в тупик. Им противостоят малочисленные примеры быстрого скачкообразно распространения креативных опережающих знаний гениальных ученых, послужившие основанием к революционному пересмотру научных основ, моделей, парадигм и доктрин.

Неравномерное научно-техническое развитие в условиях усложнения междисциплинарных технологических решений и естественного ускорения прогресса само по себе порождает угрозы и опасности, прежде всего, техногенные и экотехнологические,

связанные с дефицитом и отставанием знаний в области безопасной эксплуатации - отсутствие адекватных методов и достоверных инструментов наблюдения, экспертной диагностики, прогноза, предупреждения аварийных и предотвращения чрезвычайных ситуаций.

Одним из наиболее эффективных методов выявления глубинных естественнонаучных проблем является встроенный интеллект, реализующий **многофакторный гомеостатический анализ** на физико-математических моделях, адекватных природному синтезу наблюдаемых объектов и систем. Процесс создания моделей такого уровня предполагает понимание фундаментальных законов и универсальных закономерностей в области решаемых научно-технических проблем [11].

Как показывает опыт междисциплинарных исследований, для массового системного прорыва знаний в областях реальных угроз целесообразно по-новому взглянуть на имеющиеся лингвистические ресурсы, позволяющие более глубоко и точно сформулировать эффективный вектор технологического поиска для получения ожидаемых Обществом системно интегрированных решений. **Феноменологический подход** может быть одним из таких результативных решений.

Основы феноменологии сложились в результате всеобщего восхищения уникальными проявлениями Природы, представляющими собой замечательные чудеса, поражающие воображение красотой и непознанностью: северное сияние и радуга, трубчатые и супероблака, миграция бабочки монарха, снежно-ледяные столбы пенитентес, вулканы и гейзеры, движущиеся камни в долине смерти, песчаные бури и миражи, звездопад, огненный смерч, шаровая молния и другие уникальные явления Природы, изучаются естественными науками - физикой, химией, механикой, биологией и др. Все они понятийно объединены философским термином феномен (от греч. *φαινόμενον, phainomenon* - являющееся), имеющим широкий спектр значений. Чаще других встречается как синоним редкого, необычайного "явления" или события в природе, а также личности, выдающейся своими талантами, поступками и прочими качествами. Элементарным феноменом с тысячелетней историей признан физический маятник.

Платон считал, что феномен отличается от сущности (противостоит) вещи, являясь слабой и неустойчивой формой реальности, а И. Кант разводил феномен и непознаваемую "вещь в себе", что было модифицировано в феноменализме Дж. Беркли, Дж.С. Милля, Э. Маха, Р. Карнапа и др. Под вопрос были поставлены познаваемость внешнего мира и обыденная уверенность в его существовании.

Ф. Брентано ввел важное философское понятие **общего обозначения всего, что может стать объектом научного рассмотрения или исследования**, для чего обосновано различие "психических" и "физических" феноменов. Знание о человеке, как задача психологии, вытекало из наблюдения за психической жизнью, и то, что становилось доступным в результате подобного наблюдения, было "феноменом". Специфику психических феноменов определяет то, что им присуще "внутреннее интенциональное существование". В этом смысле можно говорить о "внутренних", психических феноменах Человека, Общества и даже природной фауны, и "внешних", физических феноменах природных и антропогенных систем.

Наибольшую известность и разработку термин феномен получил благодаря трудам Э. Гуссерля, который естественным, "натуралистическим", "психическим фактам" переживаний реального индивида противопоставил "чистые феномены", т.е. очищенные феноменологической редукцией от всяких характеристик, приписываемых им обыденным сознанием. Понятие феномен предложено в качестве **основной, целостной и достоверной единицы того, что можно вычленишь в сознании в качестве нового знания**. Понятие феномена становится ключевым в феноменологии.

Обращаясь к античной традиции, закрепившейся в философии Нового времени (Г. Галилей, Ф. Бэкон), Э. Гуссерль выделяет естественнонаучное толкование феномена - вещь, взятая так, как

она непосредственно предстает в чувственном опыте вместе с её качествами, связями и отношениями, причем явленность вещей в чувственном созерцании противопоставляется тому, как они есть "сами по себе": чувственные вещи - это "всего лишь явления" (*blosse Erscheinungen*) - в том смысле, что с их помощью дает о себе знать, "возвещает" о себе подлинная природа. Называя свою философию **феноменологией**, "наукой о чистых феноменах", Э. Гуссерль расширяет традиционное понятие феномена, который обозначает теперь не только определенные аспекты вещи, данные нам в восприятии, но характеризует также "единство, пронизывающее смену созерцаний", т.е. "чистые" содержания, "единства" сознания, которые могут быть изучены вне их возможной связи с реальным физическим миром [12].

Введена методическая процедура, позволяющая сделать доступными проявления феноменов - феноменологическая редукция, вызвавшая множество обсуждений в профессиональной среде (Т.Х. Липпс, А. Пфендер и др.). Высказывались предположения о возможности обращения к феноменам как к конкретным естественнонаучным, философским, этическим, религиозным, социальным, эстетическим и т.п. "реальностям".

Если для Э. Гуссерля феномен есть то, что "показывает себя" очевидным и достоверным образом, то Хайдеггер, обращаясь, в частности, к аристотелевской трактовке этого понятия, пытается показать, что феномен не обозначает ничего "содержательного", но относится только к "способу", каким нечто становится нам доступным. Отсюда тезис, что феноменология не должна быть необходимо связана с трансцендентальным сознанием. Хайдеггер утверждает также, что к "способу бытия" феномена необходимо присуще как "показывание себя на себе самом", так и "скрывание себя". Предполагается возможным введение в понятие феномен временного измерения как "истории сокрытия"; последняя основывается уже не на временности сознания, а на "темпоральности" - изначальной временности бытия человека в мире. Понятие феномен, а не "явление" (*Erscheinung*) становится одной из главных категорий философствования [13].

В дальнейшем использовании термина феномен связано с попытками избавиться от сведения его к области сознания (М. Шелер и др.). Помимо чувственного созерцания, признается интеллектуальное созерцание, обособленное термином *ноумен*, подразумевающим познаваемую действительность - мир явлений [14]. К феноменам следует отнести парадоксы, обусловленные неполнотой наших представлений о физической картине мира. В порядке обобщения можно утверждать, что феномены являются отражением малоизученных областей знаний, явлений, процессов и состояний.

В современном контексте рассмотрения лингвистических трансформаций, понятие **ФЕНОМЕН** обозначает **предметы, события, явления, процессы, свойства, сущности, состояния, виды и личности, касающиеся Природы, Общества и Человека, малоизвестные, редкие, необычайные, неизученные, неподдающиеся объяснению или противоречащие общепринятым знаниям и закономерностям парадоксы, отличающиеся уникальными, необычными, неповторимыми, или выдающимися качествами, характеристиками, талантами, поступками и прочими проявлениями, а также общее универсальное обозначение всего, что может стать объектом научного рассматривания или исследования с целью получения новых фундаментальных научных и опережающих прикладных технологических знаний.**

Человеческий фактор в истории прошлого и будущего

Президент США Б. Франклин, последний великий ученый, допущенный к управлению государственными делами, с сожалением говорил, что люди часто ведут себя по отношению друг к другу как волки, потому, что к этому вынуждает желание выжить в этом суровом мире. Всего лишь три века назад жизнь была короткой и жестокой, а наука находилась в зачаточном состоянии. Оглядываясь в не столь далекое прошлое, мы можем полнее оценить прогресс знаний, который за последние 300 лет создал достаточ-

но благ, чтобы вытащить миллиарды людей из мрака и дикости прошлого. **"Оглядываясь назад, мы понимаем, что из всех творений человеческого ума наука - самое важное и полезное. Именно наука вытянула человека из трясины невежества и направила на путь к звездам"** [15].

По единодушному мнению ученых, до конца века общество узнает об окружающем мире во много раз больше, чем за всю историю человечества. Человек обретет могущество, достойное древних богов, которым он когда-то поклонялся и перед которыми трепетал, при этом, научные и природные феномены будут трансформироваться из загадок Природы в обычные знания. **Компьютерная** революция позволит мысленно управлять материальными объектами и трансформацией энергии; **биотехнологическая** революция продлит жизнь Человека и его активное творческое долголетие, научит создавать живые ткани, органы и существа с нужными свойствами; **нанотехнологическая** революция даст возможность управлять свойствами материалов и формой объектов и даже создавать их "из ничего".

Но развитие мировой политики и международных отношений свидетельствуют, что мораль человека за последние 1000 веков истории почти не изменилась, он по-прежнему остается заложником варварской дикости и жлобской алчности, которые сопровождали его медленный и болезненный подъем. Под дырявым покровом цивилизации процветают лицемерие, коррупция, нетерпимость, стяжательство, фундаментализм, сектанство, расизм. XX век стал свидетелем первобытного зверства и невероятной жестокости, продемонстрировав, как научные знания несут ужас, разрушение и гибель в невиданных прежде масштабах: промышленное производство пороха и отравляющих газов, пулеметов, бронетанковой, авиационной и ракетной техники, ковровые и атомные бомбардировки городов в угоду желающим поработить мир. Все это на фоне и вследствие удивительного прогресса фундаментальных и технологических знаний - производства ядерного, химического и биологического оружия.

Вместе с тем, научные знания позволили человечеству поднять разрушенные города и страны из руин войны, обеспечить мир и процветание миллиардам людей. Сама по себе наука этически нейтральна, но подобно двуликому Янусу, с одной стороны борется против бедности, давая рабочие места, спасая от болезней и эпидемий, улучшая условия жизнедеятельности, побеждая знаниями невежество, а с другой, в угоду властимущему меньшинства может быть направлена против свободы, творчества, благополучия, здоровья и даже жизни людей.

Неоспоримое превосходство научных знаний в том, что они увеличивают возможности Общества и придают силы Человеку, предоставляя ему право выбора. Способствуя изобретательности, творчеству и терпению, присущим человечеству, одновременно усиливают явные недостатки. И. Кант однажды сказал: **"Наука - это организованное знание. Мудрость - это организованная жизнь"**. А.Эйнштейн уточнил: **"Наука может определить лишь, что есть, но не что будет; а вне царства науки по-прежнему необходима моральная оценка"**. Требуется общее понимание, что **возобладает мораль тех, в чьих руках окажутся знания.**

Вера в то, что здравый смысл, наука и разум когда-нибудь освободят нас от тяжкого груза прошлого, прозвучала ещё в конце XVIII века в книге маркиза де Кондорсе "Набросок к исторической картине о прогрессе человеческого разума". Некоторые считают её самым точным из всех предсказаний будущего. В этой книге маркиз сделал множество самых разных сбывшихся еретических предсказаний: колонии Нового Света со временем освободились от власти стран Европы и начали быстро развиваться, с успехом воспользовавшись европейскими технологиями; рабство во всем мире уничтожено; резко увеличилась урожайность сельского хозяйства и качество продуктов; быстрое развитие науки с великой от этого пользой, которую приносит она человечеству; помимо каждодневной работы в поте лица, у человека появится свободное время, которым он сможет распоряжаться по своему усмотрению; широкое распространение получил контроль над рождаемостью.

Как сказал Айзек Азимов: "Самое печальное в нынешнем обществе то, что наука аккумулирует знания быстрее, чем общество обретает мудрость". Решая одни проблемы, научные знания при этом создают другие проблемы более высокого уровня. М. Каку подвел грустный итог: "В отличие от информации, мудрость невозможно распространять через блоги и интернет-чаты. Мы тонем в потоке информации, и потому самое ценное в современном обществе - мудрость и здравый смысл. Без мудрости и озарения нам придется плыть бесцельно по ветру и ощутить пустоту внутри, как только пройдет опьянение, вызванное неограниченной информационной свободой. В нашем обществе трудно обрести мудрость. На мой взгляд, мудрость состоит в том, чтобы разглядеть важнейшие черты времени, тщательно проанализировать их, а затем выбрать то, что несет в себе какую-нибудь благородную цель или принцип. Наука и техника открывают перед человечеством новые миры, о которых прежде мы могли только мечтать. Глядя на будущее науки, со всеми ее проблемами и опасностями, я испытываю искреннюю надежду".

Постижение феноменов приближает знания будущих укладов

В каждой области знаний существует множество феноменов, обойденных вниманием ученых. В большинстве случаев феномен проявляет локальное феноменальное свойство или явление Природы, но некоторые из них носят междисциплинарный и даже фундаментальный всеобщий характер. К числу последних относится феномен **Напряженно-деформируемых состояний** (НДС) сплошных упругих сред [16].

Феноменальность НДС состоит в том, что формирующие напряженные состояния **причинные** силовые факторы в соответствии с законами механики должны вызывать равное и противоположно направленное противодействие, а на самом деле, **вследствие** нормальных воздействий происходит объемно распределенное сдвиговое упругое деформирование материала объекта симметрично относительно плоскости, ортогональной к направлению воздействия (рис. 6).



Рис. 6 Природный феномен напряженно-деформированных состояний (НДС)

Первопричина проблемы изучения феномена НДС кроется в том, что традиционно консервативное метрологическое сообщество опирается на моноскопические 1D-скалярные измерители колебаний, пространственно ориентированные в направлении наиболее вероятной вибрации, с одной стороны, и статистический анализ измеренных усредненных амплитуд диагностических параметров на выбранных из опыта частотах, с другой стороны. Логика подхода проста: меряем только то, что по существующим регламентам подлежит контролю в заранее заданных направлениях. При этом, если по какой-либо причине фактический вектор колебаний на анализируемой частоте имеет отличное от регламентированного направление, датчик измеряет усредненную во времени проекцию амплитуды на измерительную ось вибродатчика.

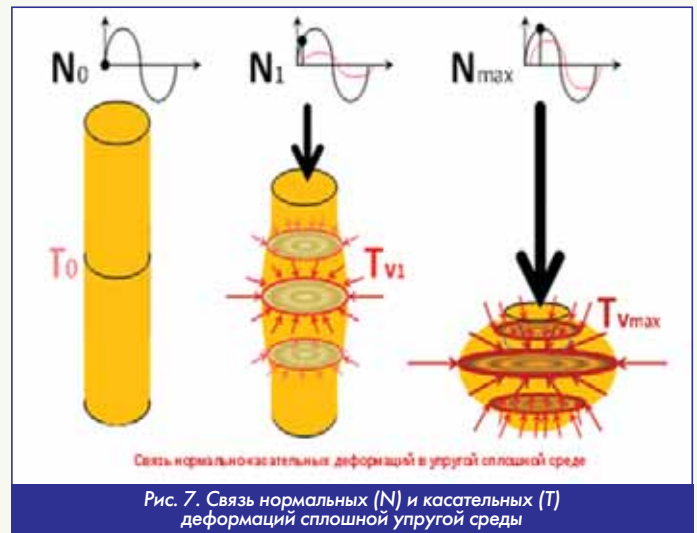


Рис. 7. Связь нормальных (N) и касательных (T) деформаций сплошной упругой среды

Наглядность подтверждения феномена (рис. 7) состоит в том, что в результате линейного осевого воздействия цилиндрический объект деформируется с изменением длины (растяжение-сжатие по Закону Гука), приобретая расплюснутую бочкообразную форму за счет интегрированного в объеме множества массово-локальных проявлений сдвигово-вращательных деформаций упругого сопротивления относительно исходного линейного воздействия (Закон Пуассона). **Кинетическая энергия растяжения-сжатия трансформируется в потенциальную энергию упругих сдвиговых деформаций.**

На одной из международных конференций по безопасной эксплуатации воздушного транспорта эксперты в области ресурсной диагностики и прогностики состояний в полете оценили уровень достоверности технической экспертизы штатных систем контроля авиадвигателей в пределах от 32 до 65 %.

Природа объемной трансформации энергии упругих состояний конструкционных материалов, формально описываемая с помощью математического аппарата тензорного анализа, в некотором смысле, аналогична феномену гироскопического эффекта в динамике вращений - воздействие относительно одной из осей кардана влечет за собой движение относительно другой его оси. **Изучение, понимание и практическое использование феномена НДС позволяет решать проблемы мобильной оценки текущего и прогнозного эксплуатационного ресурса конструкционной прочности в промышленных областях машиностроения, строительства, энергетики, транспорта и материаловедения.**

Помимо НДС и гироскопического эффекта, объектами пристального внимания ученых и инженеров-исследователей являются практически изученные и даже реализованные в приложениях, но до сих пор неглубоко осознанные теоретически междисциплинарные феномены неопознанных летательных объектов, аэродинамики сопла Ловаля, термодинамики сплошных сред и сверхкритических жидкостей, диспергационно-кавитационных процессов, слабых и сильных ядерных взаимодействий, периодичности и валентности вещества, адаптивных киберматериалов, гиперчувствительных широкополосных измерений, гомеостатических трансформаций состояний, сетцентрического встроенного интеллекта и многих других природных феноменов.

К фундаментальным феноменам в качестве основополагающих знаний будущего следует отнести общую теорию поля, холодный термоядерный синтез, "странные" излучения, энергетические трансформации состояний, управляемое материаловедение, природный синтез живых систем, чудеса биоинформатики, активное творческое долголетие и многое другое из манящих знаний будущего. Неопознанные феномены в области экономики и общественных отношений являются причинами главных угроз в новейшей истории. Рассмотрение проблем непознанного само по себе полезно для формирования новых наукоемких областей знаний, которые по понятным причинам были недоступны в предшествующих укладах.

Новые феномены фундаментальных знаний

Особое место в современных знаниях "на будущее" принадлежит лауреату Нобелевской премии в области термодинамики необратимых процессов и химических колебательных систем И.Р. Пригожину. Разработана теория диссипативных структур устойчивом упорядоченном состоянии неравновесных систем, которое характеризуется потоками энергии, массы и энтропии. Вместе с коллегами ученый разработал упрощенную теоретическую модель описания феномена самоорганизации, которую можно наблюдать за порогом нестабильности. Порядок выражается в том, что могут возникать не какие угодно структуры, а лишь их определенный набор, задаваемый собственными функциями среды. С именем ученого связано создание брусселлятора, одной из наиболее удачных моделей в теории самоорганизации, ставшей основой описания диссипативных структур различной природы. В их числе - химические (периодические реакции, спирали), биологические (биологические часы), физические (диссипативные структуры в твердых телах), экономические (колебания курса на бирже) и т.д. При этом возникает скрытая категория феноменов - аттракторов.

Впервые в истории науки фундаментальными характеристиками мироздания заявлены нестабильность, неравновесность, нелинейность и ни к чему простому не сводимая сложность. В классическом естествознании такие процессы принято считать непознанными феноменами-отклонениями, которыми принято пренебрегать в описании объектов. По Пригожину, сложность и разнообразное множество вариантов возможного развития первичны и являются законом и нормой, а простота, неизменность, единообразие, обратимость и предсказуемость процессов - частные случаи, происходящие в простых или упрощенно рассматриваемых системах.

Абсолютное большинство систем в природе сложные с необратимыми процессами: *"Вся природа по существу - постоянное порождение новых форм, принципов, состояний; она сама - открытая динамическая система, которая "выбирает" свой дальнейший путь в точках бифуркации. Нельзя ни точно предсказать, что будет выбрано, ни вполне надежно это контролировать: в критические моменты все решает случай. Природа-система регулирует себя сама. И должны быть развиты сугубо научные, рациональные средства к тому, чтобы понять мир в таком качестве.*

Переход от Хаоса к Порядку поддается математическому моделированию при ограниченном наборе моделей такого перехода - универсальных, которые работают на всех уровнях природного целого [17].

Дуалистическое восприятие природы становится стержневым в представлении о неравновесности, ведущей не только к порядку и беспорядку, но открывающей также возможность для возникновения уникальных событий, поскольку спектр возможных способов существования объектов значительно расширяется в сравнении с образами равновесного мира. В неравновесной ситуации дифференциальные уравнения, моделирующие природный процесс, становятся нелинейными, имеющими не один тип решения, сводимого к линейному. А в точках бифуркаций может происходить даже смена типов решений и пространственно-временной организации объекта.

Идея нестабильности в каком-то смысле теоретически потеснила детерминизм и позволила более полно включить Человека в Природу и естествознание в человеческую деятельность. Время как существенная переменная нестабильности и непредсказуемости, исходя из фундаментального предположения о единстве мира, стало играть немаловажную роль в преодолении разобщенности, которая всегда существовала между социальными исследованиями и науками о природе. Идеи нестабильности приблизили мировую науку к возможности создания **"общей теории изменений"** в качестве логического завершения системности фундаментальных знаний от классической механики И. Ньютона и квантовой механики А. Эйнштейна к теории самоорганизации неравновесных процессов диссипативных структур И.Р. Пригожина. Таким образом, **необратимость введена в уро-**

вень фундаментальных законов физики, а признанный феномен эволюции занимает прочное место в области фундаментальных знаний, вытесняя локальные частности.

Международное научное сообщество очень быстро приняло предложение И. Пригожина рассматривать **социальные, психические, биологические феномены** через призму понятий неравновесных процессов и открытых, самоорганизующихся систем. Вращивание понятия времени в структуру понимания все новых областей реальности привело к тому, что модели самоорганизации заработали в экономике и географии, геологии и лингвистике, экологии и медицине, демографии и метеорологии - везде, где можно обнаружить развивающиеся системы. Но при этом, корни открытых феноменологических знаний - не понятийные, а прежде всего ценностные.

В мире Пригожина природу предписывается внимательно выслушать, а затем уже предложить ей что-то такое, с чем она могла бы согласиться: *"Признание нестабильности - не капитуляция, напротив - приглашение к новым экспериментальным и теоретическим исследованиям, принимающим в расчет специфический характер этого мира. Следует лишь распространиться с представлением, будто этот мир - наш безропотный слуга. Мы должны с уважением относиться к нему. Мы должны признать, что не можем полностью контролировать окружающий нас мир нестабильных феноменов, как не можем полностью контролировать социальные процессы (хотя экстраполяция классической физики на общество долгое время заставляла нас поверить в это). Открытие неравновесных структур, как известно, сопровождалось революцией в изучении траекторий"* [18]. Диалог Человека с Природой на основе механизмов самоорганизации должен исключить принуждение и насилие в соответствии с возможностями самой среды. *"Неравновесность, проявляющаяся в виде потока вещества или энергии, может быть источником порядка. Необратимые процессы организуют существование материи. Отсутствие равновесности, перетекание энергии являются основой феномена эволюции. Статический подход классической динамики и эволюционный взгляд с использованием понятия энтропии - два противоборствующих взгляда на физический мир"* [19].

Феномен в качестве методологической основы развития

Жизнедеятельность каждого Человека с его идеями и поступками является базовым фактором эволюции Общества. Жизненный пример И.Р. Пригожина, его фундаментальные научные идеи продолжают помогать тем, кто творчески осмысливает настоящее и старается заглянуть в будущее. Введенный им **феномен нестабильности**, в некотором смысле понятие запрещенное, естественным образом ведет к решению весьма нетривиальных проблем, первой и важнейшей из которых является **техногенез или прогноз гомеостаза неживых систем**. Ученым и исследователям идеи И.Р. Пригожина помогают в постижении новых научно-технологических знаний, которые способствуют устойчивому гармоническому развитию взаимодействия Человека и Общества с Природой. И каждый носитель интеллекта может принять в этом процессе посильное участие [20].

Один из создателей "общей теории систем" Л. Берталанфи описал общие философские принципы устройства и **поведения систем** вообще, независимо от природы элементов, которые их составляют. Основатель кибернетики Н. Винер, анализируя подобие между процессами управления и связи в антропогенных и живых системах и биологических сообществах, выделял прежде всего процессы сбора, хранения и переработки информации, которую наряду с веществом и энергией он считал фундаментальной характеристикой мироздания и началом, противоположным энтропии. Кибернетика как наука и создана в качестве общей теории организации **борьбы с Мировым Хаосом**. Г. Хакен, анализируя статистические модели феномена лазерного излучения, самостоятельно выдвинул междисциплинарную концепцию самоорганизации и назвал ее **"синергетикой"**, терминологически акцентируя внимание на согласованности взаимодействия частей при

образовании структуры единого целого.

Приведенные примеры прорывных фундаментальных научных знаний тесно связаны с концептуальными работами И.Р. Пригожина в области самоорганизации сложных систем. Предложенной в свое время Г. Хакеном термин синергетика распространился и на теорию Пригожина, которого также считают её основоположником, хотя он сам от этого термина дистанцировался, полагая, что "синергетика" - лишь частная формулировка **феноменологической теории лазера**. В свою очередь создатель синергетики выразил мнение, что пригожинская теория диссипативных структур - тоже не более чем раздел нелинейной неравновесной термодинамики. Но все эти частные мнения сути не меняют - фундаментальные знания от них не зависят и являются достоянием цивилизации.

Сложившееся признание фактов существования феноменов само по себе является **мотивацией проведения фундаментальных научных исследований и прикладных технологических разработок опережающего и даже прорывного характера**, а познание фундаментальных законов природы есть ключ к пониманию будущего. Работа по изучению феноменов может быть эффективнее в случае их системной классификации. Безусловно, феноменология исторически более других областей знаний развита в психологии Человека, со временем переключившись на **природные феномены** в области естественных наук, **социальные феномены** в сфере жизнедеятельности, **экономические феномены** в сфере международной политики, промышленности и торговли.

Таким образом, **феноменологическая философия сама по себе может быть интеллектуальным системным инструментом постановки задач и решения научно-технологических проблем в сфере жизнедеятельности Человека и устойчивого развития Общества**. Выявление, структурирование и формализация причинно-следственных механизмов феноменов в определенной степени позволяют формулировать целевые ориентиры научно-технологического поиска новых знаний.

Феномены как признанные проявления непознанных знаний, актуальность которых ещё предстоит понять, могут представлять существенный интерес для научного и технологического творчества. Так называемые приоритетные направления научно-технологического развития, по-сути, представляют собой осознанные Обществом области жизнедеятельности, в развитии которых имеются потребности Человека, возникшие либо **вследствие потенциальных экотехнологических угроз среде обитания народов, либо по причине их высокой конкурентоспособности в составе экономик стран**. В приведенной авторами широкой лингвистической трактовке, в силу своих не удостоенных внимания ученых "непознанных и неизученности", **интегрированное понятие феномен обладает потенциалом трансформации в обособленную область новых опережающих и даже прорывных знаний**.

Анализ природных феноменов показывает, что наиболее частыми причинами их существования являются недостаточность для текущих технологических укладов предшествующих уже **освоенных знаний**, либо отсутствие интуитивной способности ученых усмотреть объяснения в междисциплинарной области всеобщих универсальных закономерностей Природы.

Вывод

Изучение фундаментальных и прикладных особенностей феноменов позволяет формировать новые опережающие технологические решения, устраняющие пробелы в развитии предшествующих периодов освоения знаний. Глубокий смысловой анализ позволяет раскрыть значительный философский потенциал понятия феномен для **"выравнивания диспропорции критических областей отставания"** знаний, создающих угрозы жизнедеятельности Человека и развития Общества.

Как перспективный способ формирования множества процессов в сфере жизнедеятельности человека, **изучение феноменов может быть реальным инструментом мотивации научной среды** к познанию, освоению и коммерциализации тех областей знаний, кото-

рые могут сократить научно-технологическое отставание, повысить импортнезависимость и конкурентоспособность, а также предотвращать потенциальные и реальные проблемы жизнедеятельности и вызовы устойчивому развитию Общества. **П**

Литература

1. Сперанский А.А., Михеев А.А., Михайлов Г.Г. Интеграция опережающих междисциплинарных знаний в качестве универсальной системообразующей основы перспективных межвидовых исследований // Двигатель, №4, стр.10-23, 2015г. / изд.ВАК.
2. B.V. Gusev, Jenn-Chuan Chern, A.A. Speransky. Waves of innovation, and sustainable development of industry, on an example of construction // Scientific Israel-Technological Advantages, Vol.18, № 1, p.163-173, 2016.
3. Гусев Б.В., Сперанский А.А., Жучков В.М. Научно-технологические инструменты устойчивого развития общества // Двигатель, №4, стр.50-35, 2015г. / издание ВАК.
4. Сперанский А.А., Бельский А.Б. Российская инженерная академия - кластеры жизнедеятельности // Инновации, №2, стр.18-22, 2016г. / издание ВАК.
5. B.V. Gusev, Y.A. Galushkin, Samuel Yen-Liang Yin, A.A. Speransky. Fundamental triad of knowledge and volume periodicity in structure of physical-chemical elements // Scientific Israel-Technological Advantages, Vol.18, № 1, p.5-14, 2016.
6. Галушкин Ю.А., Сперанский А.А., Бажанов А.И. Фундаментальная триада знаний и энергетические методы наблюдения состояний // Двигатель, №6, стр. 30-33, 2015г. / издание ВАК.
7. I.N. Smirnov and A.A. Speranskiy. Wave Phase-Sensitive Transformation of 3d-Straining of Mechanical Fields. IOP Publishing 2015 IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 96 (2015) 012060 doi:10.1088/1757-899X/96/1/012060.
8. Цернант А.А., Сперанский А.А. и др. Системотехника вибромониторинга строительных конструкций. Бюллетень Строительных Технологий (БСТ), №11, стр.49-60, 2009 г.
9. Сперанский А.А., Бельский А.Б. Инновационная информационно-метрологическая технология наблюдения и прогноза состояний для предотвращения аварий техногенных объектов // Инновации, №9, стр.46-53, 2015 г. / издание ВАК.
10. Сперанский А.А. Гомеостатическое модельное проектирование как способ обеспечения техногенной безопасности при создании и эксплуатации объектов новой техники // Двигатель, №3, стр.28-33, 2013 г. / издание ВАК.
11. Сперанский А.А., Захаров К.Л., Малютин Д.В. Фундаментальный поход к реконструкции механических полей для оценки эксплуатационных свойств изделий оборонпрома // Двигатель, №1, стр.22-25, №2, стр.22-24, №3, стр.30-33, 2009 г. / изд. ВАК.
12. Философия: Энциклопедический словарь. - М.: Гардарики. Под ред. А.А. Ивина. 2004 г.
13. Херрманн Фр.-В. фон. Понятие феноменологии у Гуссерля и Хайдеггера. Томск, 1997; Neue Entwicklungen des Phänomenbegriffs, "Phänomenologische Forschungen", Bd. 9. München, 1980 г.
14. Философский энциклопедический словарь. - М.: Советская энциклопедия. Гл. редакция: Л.Ф. Ильичёв, П.Н. Федосеев, С.М. Ковалёв, В.Г. Панов. 1983 г.
15. М. Каку. Физика будущего. М. Династия-АНФ, 2016 г.
16. Сперанский А.А. Природный феномен напряженно-деформированных состояний // Двигатель, №3, стр.18-23, 2015 г. / издание ВАК.
17. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса. Новый диалог человека с природой. - М.: Прогресс, 1986 г. - 432 с.
18. И. Пригожин. Философия нестабильности // Вопросы философии. 1991, № 6, с. 46-52.
19. Л.Н. Васильева. Наследие И.Р. Пригожина и социальные науки // Социологические исследования, № 6, С. 28-37, 2009 г.
20. А.А. Сперанский, К. Сперанский, М. Симонов, В. Малышева. Пазлы знаний. Интеллектуальная методология полного системно связанного соответствия // Двигатель, №2, стр.32-36, 2016 г. / издание ВАК.