

УДК 001.12

ГРУППОВАЯ ТОЧНОСТЬ И ЕЕ ПОСЛЕДСТВИЯ

З.Я. Козаневич, Я.А. Крохин

НТУУ «КПИ»

e-mail: dkozanevich@yahoo.com

Создается диагностика [1] – отрасль науки о сверхточных групповых «измерениях» с помощью компьютера (кавычки применены в условном, терминологическом, а не в ироническом смысле). В работе обсуждаются некоторые следствия факта групповой точности [2] и его влияние на смежные научно-технические аспекты, базирующиеся на измерениях.

«Измерение» практически устраняет погрешности измерений, т.е. метрологические погрешности, оправдывающие существование метрологии как науки [3, 4]. Погрешность в виде термина проникла и в математику [5]. Недостаточной точностью (а значит – погрешностью) параметров задачи обосновано применение математической статистики [6]. По-видимому, методы большинства естественных наук базируются на приближенных значениях параметров, хотя нуждаются в более экономных точных.

Последствия реализации принципа „измерение» – это измерения без погрешностей” трудно переоценить. Например, в технике связи свойство фильтра случайных погрешностей [2] заменит накопление (т.е. суммирование) элементов слабого сигнала перемножением их ИФР [1, 2]. Такое детектирование без помех делает излишним глубокое замораживание «шумящей» аппаратуры и, следовательно, работу «морозящих» фирм.

Точные «измерения» истинных значений параметров полезны всюду – в технической, медицинской, гуманитарной и пр. диагностиках.

Техническая диагностика создает новую технологию эксплуатации изделий. Новая технология знаменует отказ от таких привычных понятий, как срок гарантии, гарантийный ремонт, плановый ремонт, капитальный ремонт, назначенный ресурс и т.д. [7]. Есть просто другой, новый, «диагностический» способ эксплуатации изделия – автомобиля, самолета, АЭС, локатора, танка и пр. В способе на основе диагностики поддерживают исходное состояние параметров [1] объекта (заводскую настройку) «измерениями» и минимально-упреждающими ремонтно-профилактическими работами. Есть текущий прогноз [1] расходов. И право потребителя решать, что ему выгоднее – продолжать эксплуатацию или заменить изделие новым. И нет никакой теории надежности – усредненной статистики отказов: при новом способе эксплуатации нет отказов [1, 2] изделия, не требуется и теория отказов.

Состояние – это единственный, дополнительный параметр всякого объекта, характеризующий свойства изделия в целом. Главное свойство – пригодность или непригодность изделия для применения по назначению, по-своему называемое в разных применениях: от «годен» - «брак» при контроле [8] до «рыба второй свежести» в пищевой промышленности. В диагностике состояние, как и любой параметр, точно «измеряется». Погрешность «измерения» состояния выбирается такой, чтобы практически исключить вероятность катастрофы по вине отказов техники. Как оказалось, для этого требуется увеличить метрологическую точность приблизительно в 1000 раз. Для большинства сложных объектов этого достаточно.

Безразличен способ вычислений состояния для разрешения на продолжение эксплуатации: от базирующихся на экстрасенсе до метрологии и диагностики. Критерием применимости служат погрешности – угадывания (или?..), измерения или «измерения».

По-видимому, точность и погрешность связаны обратно-пропорциональной зависимостью. «Считается, что чем меньше погрешность измерений, тем больше его

точность», «характеристика качества измерений...» [9]. Качественная или количественная характеристика? Точность «измерений» настолько высока (от 10^{10} и выше), что точность измерений (даже 10^5 или ниже) на них («измерениях») не отражается. Групповая точность «измерений» параметров несравненно больше, чем точность измерений их недостижимых истинных значений [2]. Трудно сказать, во сколько раз больше – из-за отсутствия меры точности... измерений. Если применять датчики параметров, поверяемые [9] приборами класса точности 0.1, то уже погрешность трех «измеряемых» параметров составит 0.001^{-2} , т.е. 10^{-6} , четырех – 10^{-9} , а в самолете – тысячи параметров. Никакая «наука об измерениях» [3] не может создать такой прецизионный прибор. А компьютер – может.

Просмотреть все сочетания [5] параметров с точки зрения безопасности человек не в состоянии [10]. Компьютер тоже – из-за отсутствия соответствующих программ. Но есть одно, единственное сочетание – из n по n , которое доступно компьютеру. Исходное состояние объекта, вычисленное по всем его n параметрам сразу, фактически учитывает требования безопасности в том виде, в каком оно существует в представлениях изготовителя изделия: в виде заводской настройки параметров. Исходное состояние следует поддерживать в течение всего времени эксплуатации, от выпуска до списания изделия. Безопасные нормы предельных отклонений параметра от исходного состояния выбирают, исходя из тех же представлений. Ничего другого для сложных изделий нет.

Метрология могла бы измерять состояние в виде результата [3] косвенных измерений [3, 4]. Погрешность результата измерения определяется по формуле квадратичного сложения [4], как длина наибольшей диагонали гиперпрямоугольника [5]. С ростом числа параметров погрешность результата неуклонно растет. Следовательно, растет и погрешность измерения состояния, а с ней – ошибки оценки состояния. Т.о., метрология не подходит для измерения состояния сложных, многопараметрических объектов. Но вполне годится для простых, на $10 \div 20$ параметров, изделий, например, табуретки. Погрешности измерения состояния, конечно же, приведут к какому-то перекосу табуретки, но не скажутся на безопасности ее эксплуатации. Оттого, вероятно, метрология и не измеряет состояние, передоверив проверку контролю.

Большие метрологические погрешности измерения состояния сложных изделий контроль еще больше увеличивает за счет того, что параметры не статичны, а свободно изменяются в пределах своих полей допусков. Огромные погрешности измерения состояния, благодаря статистической изменчивости, допускают произвольные сочетания параметров, среди которых могут оказаться и опасные сочетания, влекущие аварии и катастрофы объектов, что, например, подтверждает мировая статистика авиации. Нельзя проверять самолеты так, как измеряют табуретки. А после осознания этого факта изготовителями и/или потребителями – преступно.

Выход из проверочного тупика технологии эксплуатации техники указывает диагностика. Она, в отличие от метрологии и контроля, «измеряет» состояние сложного объекта. Но благодаря сверхточному «измерению» его параметров снижает погрешность «измерения» состояния до значений, при которых катастрофа практически невозможна. Отказываясь от полей допусков контроля, диагностика все время сохраняет исходное, наиболее безопасное, состояние объекта, при котором фактически отсутствуют опасные сочетания погрешностей «измерения» параметров. Нормированные отклонения [11] параметров, если нужно – в пределах метрологических погрешностей измерения параметров, парируются ремонтно-профилактическими [1] работами.

Ошибка метрологии в том, что она, оговаривая (якобы только параметрическое) единство измерений [9], забыла про измерения объекта в целом. Тогда как летает самолет, а не его отдельные независимые параметры. Таким образом, ВСЕ изделия выпускают с нарушениями требований стандартов, т.е. качества «БРАК» [7], и упорно не замечают

этого. Единство измерений, понимаемое как норма погрешности «измерения» (или измерения) состояния относительно эталона (состояния), присутствует в стандартах. Требования стандартов не проверяют, а надо бы выполнять.

Диагностика всегда означает полную проверку изделия, контроль – только частичную. Сегодня проверки параметров так и делятся – на ежедневные, еженедельные, еже-... и т.д. Полная проверка – только при капитальном ремонте. Поэтому, по сути, возможность брака эксплуатируемой продукции (отказы между проверками) предусмотрена ... ее технической документацией (!..). Контроль, в интересах безопасности, следует немедленно заменить диагностикой. Естественно, начинать нужно с выпуска новых стандартов. Сегодняшние метрологические стандарты, в том числе – международные, навязывают контроль и, следовательно, катастрофы техники. Кто, сторонник безопасности, рискнет начать это хлопотное дело, которое закончится созданием рабочих программ «измерений»?

Гуманитарная диагностика предусматривает начальные измерения параметров непосредственно человеком.

Метрология признает только технические параметры (см. [9], термин 4.1). Но достаточно вспомнить, что врач, по сути, исполняет роль датчиков гуманитарных параметров – анамнезов пациента. Ту же роль – датчиков гуманитарных параметров – играют судьи спортивных комиссий, а, вероятно, и все судьи. С точки зрения диагноза технические и гуманитарные параметры равнозначны. Отсюда, в частности, следует значение диагностики как детерминированной «теории» аварий и катастроф: все, что эксплуатируют с нарушениями правил диагностики, потенциально опасно. Поэтому по возможности полный перечень параметров, в том числе – обязательно гуманитарных, дает количественную оценку безопасности эксплуатации объекта. До диагностики безопасность рассматривалась как качественный показатель.

Высокая точность диагностики, например, исключает судебские ошибки оценки мест, занятых участниками спортивных соревнований. И здесь «измерения» (тремя судьями) точнее сегодняшних средних баллов десяти судей. Кто, любитель танцев на льду, рискнет написать рабочую программу?

Медицинская диагностика использует технические (данные анализов) и гуманитарные (анамнезы) параметры пациента. Высокая точность диагностики однозначно определяет диагноз – спектр болезней – хотя отдельные расплывчатые параметры, например, температура пациента, этому не способствуют.

Все методы применения компьютера в медицине так или иначе направлены на постановку диагноза. Предлагается, по-видимому, простейший в применении, но предположительно – наиболее объективный и точный метод. Он состоит в том, что устанавливается глубокая аналогия между эксплуатацией сложной техники и жизнью человека. При этом медицинский диагноз равнозначен «измерению» состояния объекта, а выбор схемы лечения – ремонтно-профилактическим работам.

Мы строим техническую цивилизацию эксплуатируемых изделий «по своему образу и подобию». Она ответила нам тем же: создается медицинская диагностика [1]. В этом факте – ничего удивительного. Мы все отличны ментально, но физиологически – все одинаковы. Поэтому полный медицинский диагноз строится на основе мегаанализа – совокупности анализов и анамнезов пациента, а не отдельных мнений врачей. Мегаанализ, в свою очередь, определяется конкретными значениями анализов и анамнезов, подобно тому, как состояние объекта зависит от значений всех его параметров. В цепочке причинно-следственной связи первична болезнь, а не результат «измерения» – параметр, поэтому диагностику не заботит вопрос о том, что раньше – яйцо или курица. Раньше, конечно, объективный диагноз. Задача врача – допустимая минимизация мегаанализа и выбор схемы лечения.

Для превращения заболеваний в параметры каждой болезни приписывают число, например, пропорционально степени заболевания или, быть может, пару чисел – степень и опасность заболевания. Состояние содержит исчерпывающую информацию о пациенте, а истинные значения параметров – весь спектр заболеваний. Исходное состояние, возможно, различное в зависимости от возраста, определит абсолютно здорового человека, без насморка и патологий. Вероятно, поддержание исходного состояния, естественное для техники, надолго останется только лозунгом медицины. Кто, любитель медицины, рискнет заняться рабочими программами постановки диагноза на уровне консилиума? Рано или поздно, ожидается международная стандартизация медицинских диагнозов.

«Измерения», без опробования, все еще остаются лишь любопытной гипотезой. Только реализация может показать, что это такое – яркий мыльный пузырь или «измерение» истинных значений параметров. Пока же гипотеза проверена не статистической проверкой гипотез [6], а совпадением в ряде точек прогнозного и реального поведения модели «измерений». Более того, исходная гипотеза прогнозирует новые.

Восточная медицина демонстрирует диагноз по пульсу – очевидная реакция врача на какое-то материальное свойство пациента. Во-первых, снимая электрокардиограмму, мы теряем в шумах полезную информацию. Во-вторых, пальцы врача оказались чувствительней [9] электроники, что следует исправить бесшумным «измерением». Человек наделен набором чувств. Вероятно, экстрасенсы отличаются большей чувствительностью некоторых из них (чувств). Бесшумные «измерения» поднимут врача до уровня лучших экстрасенсов.

Диапазон задач диагностики начинается далеко от Земли. Используя как базу диаметр орбиты Земли и ее путь в космосе, точные «измерения» могут, вероятно, создавать постоянно уточняемые трехмерные карты галактик.

Авторы не видят возможных «проколов» своих гипотез. Может быть, их обнаружат читатели?

Гипотезы, тесня друг друга, толпятся, как спортсмены на старте марафона. Неужели победят танцы? А самолеты падают с неба, как спелые груши – с дерева.

Источники информации

1. Крохин Я.А. Диагноз. www.krokhin.com
2. Крохин Я.А., Козаневич З.Я. Введение в диагностику. www.krokhin.com
3. ДСТУ 2681-94. Метрологія. Терміни та визначення. Чинний з 01.01.1995.
4. Тейлор Дж. Введение в теорию ошибок. – М.: Мир, 1985. – 272 с.
5. Микиша А.М., Орлов В.Б. Толковый математический словарь. Основные термины. – М.: Рус. яз., 1989. – 244 с.
6. Г.Корн, Т.Корн. Справочник по математике. – М.: Наука, 1968. – 720 с.
7. Качество продукции, испытания, сертификация. Терминология: Справочное пособие. – Вып. 4. – М.: Издательство стандартов, 1989. – 144 с.
8. Автоматическая аппаратура контроля /под ред. Н.Н.Пономарева. – М.: Сов. Радио, 1973. – 328 с.
9. Юдин М.Ф., Селиванов М.Н., Тищенко О.Ф., Скороходов А.И. Основные термины в области метрологии. Словарь-справочник. – М.: Издательство стандартов, 1989. – 113 с.
10. Крохин Я.А., Козаневич З.Я. Применение в СППР фактометрии для оперативного анализа устойчивости объекта, или контроль: мартышка с гранатой. // Зб.доп. Системи підтримки прийняття рішень СППР`2007. – К.: НАНУ, 2007. – С.212-215.
11. Левин Б.Р. Теоретические основы статистической радиотехники. Кн. 1. – М.: Сов. Радио, 1966. – 728 с.