

Заключение

Конвергенция технологий базируется на принципе рефлексивной сложности (complexity, Э.Кастельс), основой которой являются процессы возникновения самоорганизующихся структур, эмерджентные, нелинейные и динамические системы и т.д. В этом смысле теория сложности перерастает в новую науку об организованной сложности. Эта наука является симбиозом идей кибернетики, системного подхода, нелинейной физики и квантовой механики, и решающую роль в ней играют информационные технологии.

1.2. Конвергенция, дивергенция и трансформация ИТ

Термины «конвергенция», «дивергенция» и «трансформация» пришли к нам из латыни и широко используются при описании информационных технологий. Проанализируем различные определения этих терминов и выявим особенности их содержания при употреблении в области ИТ.

Конвергенция

Конвергенция (от лат. *convergo* – приближаюсь, схожусь) – сближение. Процесс сближения, схождения (в разном смысле), компромисса, стабилизации. Противоположно дивергенции.

Конвергенция (этимология). Современные источники: «Большой энциклопедический словарь» и «Словарь иностранных слов» – дают определения слова «конвергенция» как в общем виде, так и применительно к некоторым конкретным дисциплинам.

Конвергенция (лингвистика) – сближение или совпадение двух и более лингвистических сущностей. Понятие конвергенции в лингвистике имеет два аспекта: *глоттогонический* (возникновение у нескольких языков общих структурных свойств вследствие достаточно длительных и интенсивных языковых контактов, а также на базе общего для конвергирующих языков субстрата) и *структурно-диахронический* (исторический процесс, приводящий к уменьшению разнообразия в системе языка вследствие исчезновения некоторых вариантов или инвариантных различий).

Конвергенция (биология) – эволюционный процесс, при котором возникает сходство между организмами различных систематических групп, обитающих в сходных условиях, то есть относящихся к одной экологической гильдии.

Конвергенция (геология) – процесс сближения стенок горной выработки.

Конвергенция (политология) – слияние экономических систем – политическая теория 2-й половины XX века, согласно которой СССР постепенно становится более либеральным, а Запад – более социалистическим, в результате чего должна возникнуть усреднённая социально-экономическая система, сочетающая принципы социализма и капитализма. В более широком смысле – увеличение сходства между различными обществами, находящимися на одной стадии истории, устранение внешнего, внеэкономического неравенства, логика сглаживания социальных конфликтов, либерально-демократических преобразований. Идеологом политической конвергенции в 1960–1970-е был А.Д. Сахаров.

Конвергенция (физиология) – движение парных органов в направлении друг друга. Например, конвергенция глаз.

Конвергенция (экономика) – явление, описывающее уподобление национальных экономик, например, хозяйственного (институционального) механизма и экономического уклада (в контексте уподобления общественного уклада).

Конвергенция (телекоммуникации). Если немного перефразировать общее определение, то конвергенцию можно трактовать как возникновение сходства в строении и функциях у систем, изначально далеких по происхождению и назначению. Для определения, более близкого к профессиональному языку связистов, целесообразно изменить некоторые слова. В результате можно предложить такую трактовку словосочетания «Конвергенция телекоммуникационных сетей»: возникновение сходства в структуре сетей связи, в используемых ими аппаратно-программных средствах и в совокупности услуг, предоставляемых абонентам.

Конвергенция (ИТ) охватывает традиционное проектирование информационных систем (программирование, отладка, проработка деталей).

Дивергенция

Дивергенция (от средневекового лат. *divergo* – отклоняюсь) – обнаружение расхождения.

Дивергенция (этимология). Понятие, заимствованное социальной наукой из биологии, где оно означает расхождение признаков у родственных организмов в процессе их эволюции или же распад первоначально единого экологического сообщества на несколько самостоятельных новых. Противоположно конвергенции.

Дивергенция (в биологии) – расхождение признаков и свойств у первоначально близких групп организмов в ходе эволюции, результат обитания в раз-

ных условиях и неодинаково направленного естественного или искусственного отбора.

Дивергенция (в сфере политики) связана с увеличением качественного разнообразия институционально-политических, социально-культурных, идеологических и иных проявлений. Это ведет к усложнению существующих и появлению новых систем отношений. В реальности дивергентные и конвергентные процессы находятся в непрерывном взаимодействии, обеспечивая поступательное движение, стабильное развитие и функционирование всех существующих общественных организмов¹.

Дивергенция (в математике) – это дифференциальный оператор на векторном поле, характеризующий поток данного поля через поверхность малой окрестности каждой внутренней точки области определения поля. Оператор дивергенции, применённый к полю \mathbf{F} , обозначают как $\operatorname{div} \mathbf{F}$ или $\nabla \cdot \mathbf{F}$. Определение дивергенции выглядит так:

$$\operatorname{div} \mathbf{F} = \lim_{V \rightarrow 0} \frac{\Phi_{\mathbf{F}}}{V},$$

где $\Phi_{\mathbf{F}}$ – поток векторного поля \mathbf{F} через сферическую поверхность площадью S , ограничивающую объём V . Допустим, что векторное поле дифференцируемо в некоторой области. Тогда в трёхмерном декартовом пространстве дивергенция будет определяться выражением

$$\operatorname{div} \mathbf{F} = \frac{\partial F_x}{\partial x} + \frac{\partial F_y}{\partial y} + \frac{\partial F_z}{\partial z}.$$

Дивергенция (в лингвистике) – 1) превращение вариантов языковой единицы (обычно вариантов фонемы) в самостоятельные единицы в связи с устранением условий, определявших варьирование; 2) расхождение в реализации одной языковой единицы, например фонемы; 3) размежевание диалектов или вариантов одного языка и превращение их в самостоятельные языки. Противопоставляется конвергенции².

Дивергенция (в ИТ) – расширение границ проектной ситуации с целью обеспечения более обширного пространства поиска решения.

¹ Философия: Энциклопедический словарь / Под редакцией А.А. Ивина. – М.: Гардарики, 2004.

² Большой энциклопедический словарь. – М., 2000.

Трансформация

Трансформация (от позднелат. *transformatio* – «превращение») – преобразование, изменение вида, формы, существенных свойств чего-либо.

Трансформация (лингвистика) – закономерное изменение основной языковой модели (ядерной структуры), приводящее к созданию вторичной языковой структуры.

Трансформация (генетика) – процесс поглощения клеткой организма свободной молекулы ДНК из среды и встраивания её в геном, что приводит к появлению у такой клетки новых для неё наследуемых признаков, характерных для организма-донора ДНК. Иногда под трансформацией понимают любые процессы горизонтального переноса генов, в том числе трансдукцию, конъюгацию и т. д.

Трансформация (в математическом смысле) – это переход параметров объектов (X,Y) в другие значения по средствам математической формулы. Средствами можно применить заданный набор трансформаций: перемещение, отражение, искажение, масштабирование и вращение. Кажется, это очень простые операции, но немаловажную роль играет порядок применения трансформаций, который влияет на результат.

Трансформация (физика) – понижение или повышение (масштабирование) напряжения переменного электрического тока при помощи трансформатора. Термин «масштабирование» используется в описании вместо термина «преобразование» (трансформация) с целью акцентировать внимание на том, что трансформаторы не преобразовывают один вид энергии в другой, и даже ни один из параметров электрической сети в другой параметр. Преобразование (трансформация) – это всего лишь изменение значения какого-либо из параметров цепи в сторону увеличения или уменьшения.

Трансформация (эстрада) – цирковой или эстрадный номер, основанный на умении артиста быстро изменять внешность при помощи грима, парика, костюма.

Трансформация (игра) – инструмент для наблюдения и трансформации способов и путей, с помощью которых участники «играют» свою жизнь.

Игра, в которую играют тибетские монахи. Смысл тибетской игры заключается в том, чтобы пройти путь от одного качества к другому – от зла к добру, от эгоизма к альтуизму, от ненависти к любви. Работая над собой, монахи позволяли этому качеству эволюционировать, переходя на все новые и новые уровни до тех пор, пока не достигали в этой игре просветления. Это была игра внутреннего и личностного роста, способ самосовершенствования,

который можно сравнить с тренингами, которые проходят современные менеджеры. Во время процесса игры возникает возможность наблюдать за ситуациями, возникающими в жизни, и на типичные психологические реакции участников. Увиденные и осознанные в игре психологические паттерны позволяют участникам лучше осознать свои сильные стороны и получить уроки, углубляющие понимание того, как вы функционируете на Физическом, Эмоциональном, Ментальном и Духовном уровнях. Такое времяпрепровождение позволяло легко заглянуть в будущее.

Трансформация (менеджмент) – это важный элемент бизнес-процесса, с помощью которого достигается увеличение ключевых показателей производительности компании за короткий период.

Трансформация (в ИТ) – стадия создания принципов и концепций (исследование структуры проблемы).

Концептуальный подход к эволюции ИТ

Рассмотрим становление и развитие ИТ с концептуальной точки зрения, опираясь на вышеприведенные понятия «дивергенция», «трансформация» и «конвергенция», которая позволяет выявить и описать комплексы проблем, возникающих в области ИТ, объяснить те или иные непонятные явления и предвидеть дальнейшее изменения.

Концепция (от лат. «conceptio» – замысел, теоретическое построение) – комплекс положений, связанных общей исходной идеей, определяющих деятельность человека (исследовательскую, управленческую, проектную, функциональную и пр.) и направленных на достижение определенной цели. Концепция помогает объяснить явления и, будучи комплексом основополагающих идей и подходов, организовать исследования. В области практической деятельности человека она отражает исходные посылки и установки, цель и средства ее достижения.

Специфика области исследования ИТ определяет и методы его проведения. Это методы интеграции как исследования, так и проектирования. Интеграция достигается последовательным использованием методов дивергенции, трансформации и конвергенции.

Этап 1. Как было указано выше: *дивергенция* – это прием расширения границ области исследования ИТ, которые необходимы для обеспечения достаточного пространства поиска эффективного решения. Любые варианты возможных решений принимаются к рассмотрению: противоречивые, не имеющие отношения к проблеме, отдаленные, неточные. Это и расширяет поле поиска. Направление исследования может меняться в ходе его проведения. Дивергенция – это

проверка на устойчивость идей, подходов, направлений в исследовании, поиск парадигм и точек отсчета. На этом этапе не принимаются решения, это этап свободного блуждания в проблематике. Здесь наибольшую важность имеет постановка вопросов, отражающих суть проблем.

К *методам дивергенции* можно отнести методы обобщения литературы, визуализации проблемы, обсуждения, анализ формулировок, накопление и систематизацию информации, инвентаризацию точек зрения и подходов, анкетирование, анализ ограничений.

Непосредственным *результатом дивергенции* является наиболее корректная постановка проблемы, определение подходов и целей ее решения, а также шкалы оценок вариантов решений.

Следующим этапом исследования, характеризующим специфические методы его проведения, является этап трансформации.

Этап 2. *Трансформация* – это изменение проблемы и представление ее в том виде, который наиболее приемлем для исследования, наиболее отвечает потребностям и целям исследования. Трансформация заключается в структурировании, преобразовании проблемы и представлении ее в виде ясной схемы, отражающей содержание и особенность исследовательских задач. *Результатами трансформации* являются: построение модели решения проблемы в соответствии с выбранными подходами и оценками; установление границ исследования; отделение главного от второстепенного; декомпозиция проблемы; установление инструментария ее решения; формулирование ключевых понятий, которыми следует оперировать при проведении исследования. В этих результатах уже закладываются посылки окончательного решения, но его оформление производится на следующем этапе.

Методы трансформации включают методы: классификации; смещения ограничений; ликвидации тупиковых направлений; определения новых свойств; проектирования исследования; установления взаимодействий; уточнения структуры проблемы; морфологического анализа; выбора критериев; ранжирования.

Этап 3. *Конвергенция* заключается в последовательном разрешении альтернативных и второстепенных проблем, пока не определится окончательное решение, характеризующее достижение цели исследования. Особенностью конвергенции является использование методик: строгого логического отбора, устранения неопределенности, исключения альтернатив по устанавливаемым критериям. Главную роль здесь должна играть формула принятия решений, по-

следовательно уменьшающая их разнообразие. Конвергенция – это конкретизация и детализация исследовательских решений, сокращение поля поиска, определение сочетания различных характеристик и свойств, превращение совокупности идей в новую концепцию.

Методы конвергенции – это методы: практической конкретизации; выбора оптимального варианта; расчета и количественного анализа; ресурсно-стоимостного анализа; концептуального упорядочения; установления взаимодействий; обсуждения практической ценности.

Заключение

Таким образом, на первом этапе (*дивергенции*) осуществляется расширение области или поля поиска как проблем, так и их свойств и характеристик; на втором этапе (*трансформации*) осуществляется поиск наиболее точной формулировки проблемы, установление ее содержания и подходов к решению; на третьем этапе (*конвергенции*) осуществляется построение концепции нового построения области ИТ на основе выделения главного, определения необходимого сочетания свойств и характеристик.

Эти этапы отражают последовательность *рациональных мыслительных процессов* при проведении исследования. Нетрудно заметить, что они включают как интуитивное мышление, присущее в той или иной мере каждому исследователю, так и логическое, определяющее строгие критериальные оценки и отбор вариантов. Кроме того, эти этапы мышления включают и процедурные проблемы исследования – изучение в его процессе того, как лучше исследовать проблемы. Наконец, это и рационально-практические методы исследования.

1.3. Информация как общенаучная категория

Определения информации

Определить какое-либо понятие – значит выразить его через другие понятия, уже определенные ранее. Сложность ситуации заключается в том, что информация является одной из исходных категорий мироздания, и, следовательно, определение информации невозможно свести к каким-то более простым, «исходным» терминам. Что касается частных трактовок понятия «информация», то следует отметить их значительное расхождение в различных дисциплинах, в технике и на бытовом уровне. Неоднозначность обусловлена тем, что в каждой