

бильности слушателей, предоставления им возможности для перехода с одной образовательной программы на другую.

Система должна генерировать по запросу необходимый индивидуальный комплект для переподготовки и повышения квалификации слушателей:

- печатные материалы (учебники, пособия, лекции);
- учебные видеофильмы (их фрагменты);
- компьютерные программы;
- аудиоинформацию.

Процесс развития системы трансфера знаний в отраслях промышленности только начинается. С точки зрения информационных технологий наиболее простой вариант – использование в учебном процессе комплекта электронных учебно-методических материалов для дистанционного обучения. Эта технология доступна уже сейчас и может широко использоваться для обучения специалистов, желающих продолжить свое образование. Создаваемая система трансфера знаний в области повышения квалификации и переподготовки специалистов дополнит существующие очные и заочные системы и естественным образом интегрируется в них.

Это позволит активно использовать образовательный потенциал ведущих университетов, институтов, лидирующих образовательных центров подготовки и переподготовки кадров, институтов повышения квалификации и других образовательных учреждений.

Развертывание системы трансфера знаний промышленной сферы потребует развитие парка вычислительной техники Института "Кадры индустрии", внедрение эффективной информационно-поисковой системы, элементов системы мониторинга новых источников и ресурсов информации для промышленной сферы, расширения телекоммуникационного трафика в компьютерных сетях, и внедрения прогрессивных общесистемных программных продуктов, включая системы взаимодействия с потребителями посредством лояльного интерфейса.

Создаваемая система позволит обеспечить функционирование специализированной информационно-аналитической среды, содействующей коммерциализации технологий, сбору маркетинговой информации о рынках инновационной продукции, продвижение на зарубежные рынки информации об отечественных научно-технических достижениях, переподготовке специалистов и руководителей отраслей промышленности.

С точки зрения рассматриваемой концепции выбранная коммуникационная платформа должна обладать следующими возможностями. Во-первых, она должна поддерживать весь спектр технологий создания корпоративной системы, которые перечислены выше (корпоративная система электронной почты, базы данных коллективного доступа, средства автоматизации деловых процедур). Во-вторых, решения, основанные на этой платформе должны эффективно функционировать на трех уровнях организационной сложности:

- уровень отделов и подразделений;
- уровень интегрированной организации;
- уровень расширенной организации (включает в себя все связи с внешним миром – партнерами, заказчиками, поставщиками услуг и пр.).

В этом смысле Lotus Domino и Lotus Notes обеспечивают полноценное решение в области систем коллектив-

ной работы, и позволяют решать технологически сложные задачи на любом организационном уровне. Lotus Domino – это одновременно сервер электронной почты, сервер приложений для работы с документами и создания систем автоматизации деловых процедур, Web-сервер, дополненный широкими возможностями интеграции с реляционными СУБД и системами управления ресурсами предприятий (ERP-системами).

Lotus Notes – это интегрированный почтовый и Internet-клиент, клиент для совместной работы и работы с документами, обеспечивающий кроме всего прочего, возможности мобильной работы пользователей.

УДК: 1+5:1+519.7+620.179.13+087.5:[51+7]

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ГАРМОНИЗАЦИИ СИСТЕМ И ИХ ИННОВАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ

Э.М. Сороко

*Институт философии Национальной академии наук
Беларуси*

Минск, Беларусь

Информация определяется в науке двояким образом. В одном случае под ней понимают субстанцию, передаваемую по каналам связи и управления, которая снимает или уменьшает неопределенность. В другом случае информация есть ограниченное разнообразие в системах природы, общества, познания. На первом определении информации основаны практически все существующие ныне информационные технологии, в которых программа, алгоритм, аналитическая процедура, логика как последовательность необходимостей выражают их суть. Информация здесь представляет собой временноуподобленную характеристику (переменную) системы, поскольку, как правило, упакована в текст, который требует времени для освоения. Информационные технологии, которые могут быть созданы на основе второго определения информации, предназначены решать задачи структурной и функциональной гармонизации сложных систем, есть область в сущности еще не освоенная, но обладающая гигантским инновационным и эвристическим потенциалом. Информация здесь есть пространственноуподобленная характеристика (переменная) системы, поскольку связана в распределении структурных компонентов последней, которые в их относительно выражении можно трактовать как пространственное тело, волну вероятности. В докладе обозначены некоторые опорные моменты этого, второго пути разработок информационных технологий, в которых сегодня остро нуждаются наука, техника, промышленность, экономика, экология, медицина, культура. Для таких технологий уже разработан адекватный аппарат – критерии, инварианты, без которых немислима никакая наука.

В статистической теории известна так называемая эргодическая гипотеза, согласно которой средние по времени показатели измеряемых величин, характеризующих систему в целом, равны их среднестатистическим значениям. Иными словами, измеряя в разные моменты времени значения параметров движения по определенной тра-

ектории одного элемента множества, как точки в фазовом пространстве, и измеряя *одномоментно* значения этих параметров у всех элементов данного множества мы должны, согласно эргодической гипотезе, получить одинаковый результат. Ясно, что элементы этого множества должны обладать определенным сродством, что в обоих случаях и гарантирует тождественный результат.

Здесь мы имеем частный случай господствующего в природе и обладающего чрезвычайно широким ареалом действия, универсального в своей сущности, общего диалектического принципа раздвоения единого, которым восхищался в свое время еще древнегреческий философ Платон: "Что поистине удивительно и божественно для вдумчивого мыслителя, так это присущие всей природе удвоение числовых значений и, наоборот, раздвоение – отношение, наблюдаемое во всех видах и родах вещей" (Послезаконие, 990с – 991а). Этот принцип универсален для всей объективной действительности и, проявляясь в разных формах, объемлет по существу все сущее, раскрываясь во множестве ипостасей: единое и многое, необходимое и случайное, детерминированное и стохастическое и пр. Например, в науке, управлении, политике – это целевые и комплексные программы, в военном деле – огонь по целям и настилающий огонь по площадям и т.п.

Классическое, предметное, дисциплинарное знание, представленное сводом традиционных исторически возникших наук, в структуре своей являет собой пример первого рода. Положения каждой из них в своей развертке подчиняются определенной логике, а в совокупности все эти науки представляют собой разветвленное древо, причем каждой ветви отведено свое определенное место в универсальной десятичной классификации. И в каждой из них *любая задача допускает решение различными методами*.

В прошлом веке получила развитие альтернативная стратегия выражения знания посредством обобщенных научных парадигм, имеющих универсальное значение и смысл. Среди них – кибернетика, информатика, общая теория систем (системология), диатропика (наука о разнообразии), синергетика, гармонистика и др. Характерное отличительное их свойство состоит в том, что их методы применимы в каждой из дисциплинарных ветвей знания, о которых речь шла выше. И в данном плане те и другие в своем соотношении являют собою аналог того, что составляет смысл и принцип эргодической гипотезы: логикоподобное знание одних и пространственноподобное знание других есть стороны одного и того же единства, наподобие ткани, где продольные нити образуют ее основу, а поперечные – уток.

Науки первого рода, базирующиеся на логико-аналитических установках и процедурах картезианского толка (Картезий – латинизированное имя Декарта, разработавшего принципы аналитического метода, который лег в основу этих дисциплинарных ветвей знания), достигли своего апогея к началу истекшего столетия и затем уже лишь дополнялись "в мелочах", приближаясь к сатурационному пределу самонасыщения. Их "золотое время" – время качественного прироста – на исторической шкале фактически уже истекло. Это стало ясно после того, как в начале 30-х годов XX века Гедель доказал знаменитые свои теоремы, показавшие ограниченность возможностей логики как таковой и логико-аналитических методов – в ча-

стности, а следовательно и рационального, сугубо детерминистического способа построения системы знания. Предметные, дисциплинарные науки – это науки индустриального периода развития современной цивилизации, на смену которым пришло новое, обобщенное знание – учение о системах как определенным образом ограниченных локальных универсумах, их строении, динамике, метаморфозах, фазах их эволюции и превращенных формах. Область их интересов – объекты как функционально и структурно определенные организмы, распределения, иерархии, ансамбли, множества, внутренне объединенные неким сродством.

Такую трансформацию научного знания осмысливают многие ученые и философы нашего времени. Так, согласно Э.Тоффлеру, культура в своем развитии прошла две волны – с аграрным и соответственно индустриальным укладами. На рубеже II – III тысячелетий наступило время Третьей волны, информационного общества. Если Вторую волну создавали "мыслители-картезианцы", то Третью – "мыслители-системщики". "*Демократы и республиканцы, торы и лейбористы, христианские демократы и голлисты, либералы и социалисты, коммунисты и консерваторы... партии Второй волны. Все они, – заявляет Элвин Тоффлер, – обманывая ради власти... участвуют в сохранении умирающего индустриального порядка... Самый важный момент политического развития нашего времени – это возникновение среди нас двух основных лагерей, один из которых предан цивилизации Второй волны, а другой – Третьей*" [1, с.687]. Философ же в этой новой культуре предстает уже не как логик или "субъект любомудрия", а как "специалист по универсумам" [2, с.103].

Совершающийся ныне процесс возвышения значимости системной методологии, наук системного толка, отпочковавшейся от них синергетики, на фоне потеснения наук традиционных, предметных, составлявших основу классического знания, есть переход познания "от объектов-систем к системе объектов" (Ю.А.Урманцев).

Иными словами, "чистый детерминизм" отступил на второй план под нажимом быстро развивающихся статистических методов, проникших во все области знаний, включая биологию, медицину и социологию. Вместо императива полноты, самодовлеющим образом господствовавшего в прежней, классической науке и требовавшего познавать объект "во всех связях и опосредствованиях" (В.Ленин), все большую значимость стал обретать императив целостности. Это означало, что вместо погони за "всесторонним" и "исчерпывающим" освещением объекта актуальным стало исследование его как целого, обладающего тем или иным распределением частей как подсистем, структурой, организацией, качеством. На первый план выдвинулись проблемы меры и гармонии, поскольку только внутренне гармонично организованные объекты могут отвечать критерию качества. Появилась потребность в разработке интегративных показателей и характеристик (нуждаемость в таковых выражал еще В.Ленин: ПСС, т.53, с.122-123) этих объектов как целостностей, организмов, потребность создания адекватных способов соизмерения структурных и функциональных особенностей их как сложных систем, гармонизации их внутреннего разнообразия и выявление способов диагностики их состояний как организмов, локальных универсумов. Так,

созданная в рамках классического знания теория вероятностей, на которую опираются статистические методы, уже не удовлетворяла новой парадигме по той причине, что в ней изначально базовый постулат о независимости описываемых ею событий, тогда как в действительности события всегда частично зависимы. Классическая теория вероятности оказалась этому неадекватной, т.е. методологически некорректной в приложениях, применительно к конкретным областям науки и практики – экономики, социологии, техники и пр.

Мир внутренне противоречив во всех смыслах – в каждой своей области, сфере, в каждом отношении. С одной стороны, он есть логически связанный Текст, на прочтение которого затрачивается определенное время, а с другой – Волна, представляющая собой пространственно распределенное множество неких событий, признаков, атрибутов, параметров, удельных весов элементов множества и пр. Естественно, что информация о нем также обладает тем же свойством, т.е. фигурирует как раздвоенное единство. В первом случае это времениподобная (или логикоподобная) переменная, – субстанция, передаваемая по каналам связи и управления; во втором – пространственноподобная переменная, совокупность параллельных рядов событий, распределение неких сущностей, "волна вероятности", или "волна метрики", тесно связанная с квантовой картиной мира. Формой репрезентации информации в первом случае служат тексты, измеримые временем затрат на постижение их логики, заключенных в них смыслов. Могучая инерция "века логики", идущего от Декарта аналитического метода, привела к тому, что право на существования ("тендер в конкуренции") досталось первому определению информации, на котором и зиждется современная разработка информационных технологий. Второе определение информации как ограниченного разнообразия пока не вызвало столь же бурный взлет информационных технологий, как в первом случае, но здесь скрыт мощный эвристический потенциал. Надежда на энтузиастов-разработчиков данного направления и на философию, способную стать проводником самой идеи в массы профессионалов. Цель этой отрасли инноваций – создание аппарата гармонизации тем или иным образом распределенного материала, ансамблей, структуры систем любого профиля и специфики, а также их профильных подсистем, для придания им качественных характеристик, обеспечения функционального оптимума, минимизации непроизводительных издержек, экономии ресурса.

Аппарат для создания такого рода информационных технологий уже разработан. Он основан на принципах диалектики (закон развития меры и узловая линия мер), общей теории систем (интегральные характеристики и измерители состояний структурно распределенного целого), синергетики (теория аттракторов, ведущих центров, параметров порядка, фазовых состояний систем), квантовой теории (идеи "волны вероятности", "волны метрики", ортогонального разложения единицы), гармонистики (теория обобщенных золотых сечений как универсальных узлов-инвариантов самоорганизации и эволюции систем) и др.

Основная идея метода гармонизации – в приравнивании интегральной меры структурно распределенного субстрата (ею может служить относительная, т.е. приведенная к своему максимуму информационная энтропия) узлу-инварианту с последующим подбором компонентов, удов-

летворяющих этому уравнению сохранения. Метод этот во всех отношениях обладает мощным эвристическим потенциалом и инновационными возможностями.

1. Тоффлер Э. Третья волна. М., 2004.
2. Ортега-и-Гассет Х. Что такое философия? М., 1991.

УДК 004.42+519.876.5

ПРИМЕНЕНИЕ ПАКЕТА MATLAB ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ "МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ"

В.В. Сидорик, С.Г. Погирницкая
Республиканский институт инновационных технологий
Белорусского национального технического
университета
Минск, Беларусь

В работе представлены и обсуждаются результаты моделирования в среде Matlab.

1. MATLAB – это пакет программ, предназначенный для выполнения инженерных и научных расчетов, визуализации данных. Он может быть использован при изучении дисциплины "Математическое моделирование" как для студентов, так и в системе повышения квалификации и переподготовки. Этот пакет может быть также полезен при изучении дисциплин, где требуется обработка экспериментальных результатов.

2. Задачей курса "Математическое моделирование" является упрощенное представление реальных процессов, явлений, систем, в том числе в технической области инженерной подготовки. Очень важное место в этом курсе занимает понятие "модель" (физическая модель, экологическая, социальная и т.д. и математическая модель). В процессе построения модели выделяются главные, наиболее существенные для проводимого исследования свойства.

Математическая модель – это совокупность уравнений, описывающих поведение или состояние системы. Решение математической модели – это решение математических уравнений. В этой связи часто делают ошибку, говоря о математических моделях, привязывая их к конкретному методу решения. Для одной математической модели методов может быть несколько.

На схеме представлены основные этапы математического моделирования.

3. Опыт показал, что пакет MATLAB может быть выбран и эффективно использован в качестве среды решения реальных инженерных задач. С одной стороны, этот пакет прост для изучения: имеет удобный для пользователя интерфейс, средства помощи и диагностики ошибок, задачи и решения выражаются в форме, близкой к математической постановке. С другой стороны, он имеет широкие возможности для представления результатов: высококачественную графику, возможность создания графического интерфейса пользователя, встроенные средства решения задач математического анализа (решение алгебраических и дифференциальных уравнений, интегрирование, поиск нулей и минимумов функций), символьную математику. Пакет поддерживает работу в программном