

## Автоматизация за пределами Web 2.0

С момента изобретения первого компьютера прошло по историческим меркам не так много времени. Хотя и по поводу самого момента изобретения, и по поводу авторства до сих пор нет единого мнения. Очевидно, что совершенствование вычислений само по себе явилось процессом, сочетавшим множество идей, технологий и даже источников. Так, в Японии, как указывают некоторые источники (<http://museum.ipsj.or.jp/en/computer/dawn/0005.html>), автоматизация с самого начала была связана с созданием АТС и коммутацией на телефонных линиях. В США одной из причин, побудивших искать новые способы обработки информации, стала трудность работы с механическими картотеками. В СССР первые образцы вычислительной техники были тесно связаны с программами вооружений и исследований космоса. После появления на свет вычислительная техника стала демонстрировать не только быстрое развитие, но также и способность проникать практически во все сферы человеческой деятельности, выйдя далеко за пределы первоначально очерченного для нее круга задач. С появлением локальных сетей и интернета она тесно смыкается с телекоммуникациями (рис. 1).

На пути развития в этом направлении возникают проблемы, которые формулируются в зависимости от профессиональной роли участников. Например, специалисты в области вычислений в качестве главной причины видят лавинообразное нарастание данных, которое приходится преодолевать с помощью распараллеливания потоков. ИТ-архитекторы обеспокоены сложностями интеграции систем. Бизнес-аналитики пытаются справиться с растущим количеством подходов и нотаций, определяющих моделирование бизнес-процессов.

Более общий подход развивают исследователи IBM Almaden Lab., отметившие возрастание сложности используемых моделей и объектов, с которыми работают современные информационные системы. Они сформулировали это в форме концепции новой науки о сервисах, управлении и инжиниринге. Целью такой науки является создание методов проектирования все более сложных объектов, среди которых могут оказаться большие организации, города и даже государства (<http://campustechnology.com/articles/2009/04/13/ibm-and-higher-ed-push-for-a-smarter-planet-with-ssme-curriculum.aspx>).

Традиционный подход к проектированию, основанный на анализе автоматизируемых процессов, здесь либо не работает вообще, либо нуждается в серьезной модификации. Причина заключается в множественности объектов анализа. При переходе к исследованию с целью автоматизации областей деятельности мы сталкиваемся с большим количеством вовлекаемых процессов и технологий. Это ведет к необходимости первоначального анализа самой области, а уже во вторую очередь - связанных с ней процессов. Становится очевидной необходимость перехода к методам метапроектирования и внедрения их в традиционные процессы создания ИТ-систем. В данной работе исследуются системные аспекты дальнейшей эволюции Вэб, несомненно, влияющие на его архитектуру и выбор специализации создаваемых систем. В качестве инструмента исследования

строится и используется технологический стек активностей.

При этом под **активностью** будем подразумевать множество процессов, покрывающих некоторый вид профессиональной деятельности (домен), реализуемый промышленными технологиями с целью повышения экономической эффективности.

**Автоматизация и виртуализация** в данной работе рассматривается как вид активности по воспроизводству искусственной среды, существенно повышающей результативность бизнес-процессов.

### Понятие стека активности

Под стеком активности будем понимать модель, показывающую организацию ключевых областей деятельности (доменов) и устанавливающую логическую связь между отдельными видами. Видом деятельности назовем область, в которой технологии и бизнес-процессы связаны общей функциональной направленностью и обладают сходством и преемственностью развития.

В определении понятия «активность», которое введено выше, присутствуют две сущности - множество бизнес-процессов и множество технологий. По этой причине возможны два вида стеков - первый, моделирующий развитие бизнес-процессов и воспроизводящий структуру областей деятельности, и второй - технологический стек активностей, представляющий общую картину технологического развития. Поскольку в первую

**СОРОКИН Александр Викторович** -  
кандидат технических наук,  
доцент Международного университета «Дубна».  
Адрес: 141980, Московская область, г. Дубна,  
ул. Университетская, 19  
e-mail: asorokin27@gmail.com



**Рис. 1.** Изменение масштабов автоматизации и критериев оценки ее воздействия

очередь в данной работе нас интересуют прогностические аспекты, мы сосредоточимся на построении технологического стека, используя его в качестве инструмента прогнозирования.

Рассмотрим взаимосвязь видов деятельности, существующих в естественной эволюции экономической жизни. Можно выделить базовые, первичные виды деятельности, которые обеспечивали среду выживания человека и, развиваясь, порождали следующие, более сложные активности, поддерживающие гуманитарную экспансию. Устанавливая логическую связь между последовательно порождаемыми доменами, можно выстроить многодоменный стек активностей, каждый новый вид в котором поддерживается предшествующими видами и, в свою очередь, обеспечивает функционирование последующих. Такая модель воспроизводит направление роста, соответствующее количественному увеличению численности видов.

Каждый вид также стремится к развитию. Элементами экспансии вида являются вехи, отмечающие переход к новому качеству (качественный скачок развития). Для технологического стека ими явля-

ются известные артефакты прогресса, вводимые в хронологическую последовательности.

Перечислим виды, начиная от исходных, по существу встроенных в природу человека, и двигаясь в направлении их усложнения, вплоть до создания видов, воспроизводящих виртуальную и искусственную среду существования.

**1. Сбор и обмен информацией.** Этот корневой вид деятельности входит в состав базовых видов, играющих в жизни социума основополагающую роль. Без него невозможно само существование социума. Исходной вехой здесь является *наблюдение*. Далее люди начинают *измерять* наблюдаемые явления. Появляются меры веса, расстояния, времени. Затем развитие движется по пути создания более совершенных инструментов сбора и измерения информации. По мере изобретения появлялись новые инструменты: микроскоп и телескоп, телеграф, фотография, звукозапись, телефон, рентген, киносъемка, радиолокация, видеозапись, электронный микроскоп, компьютер, лазерные средства сканирования и измерения, датчики и телеметрия, системы геопозиционирования, системы поиска информации в интернете, глобальные информационные системы. Каждый инструмент открывал новые качественные возможности информационной деятельности.

**2. Коммуникации.** Появление информационной деятельности порождает необходимость переда-

чи информации и дает импульс развитию следующему виду активности - *коммуникации*. В качестве вех, отмечающих экспансию вида, идет последовательность от личных контактов между людьми и далее: почтовая служба, электромагнитная аналоговая передача информации (телефон, радио), электромагнитная передача дискретной информации (телеграф, телетайп, цифровое телевидение), глобальная сеть электросвязи, компьютерные коммуникационные сети, спутниковые ретрансляторы, Веб 1. Это также базовый вид активности, поскольку и сбор информации, и коммуникации встроены в нашу природу. Когда говорят, что человек - существо социальное, имеют в виду эти два, а также следующие три вида деятельности.

**3. Накопление и передача знаний.** Информация, получаемая по коммуникационным каналам, должна анализироваться. Результатом анализа являются *знания*. Большое число профессий сопряжено с накоплением и распространением знаний. Здесь развитие двигалось от первичных артефактов в форме устных преданий и, затем, после изобретения письменности, в сторону книгопечатания, вычислений, исследовательской деятельности, обучения, появления учебных и научных организаций, лекций по радио и телевидению, баз данных, баз знаний, обучающих систем, социальных сетей, виртуальных университетов. Это запускает процесс социализации, с выделением лидеров, экспертов, фасилитаторов и других ролевых функций, поддерживающих этот процесс. Им также необходимо управлять.

**4. Управленческая активность.** Знания поддерживают *процессы управления*. Первичная управленческая активность - это управление знаниями, возможность использования их сообразно собственным интересам. Затем развитие идет по пути управления материальными объектами (орудиями, машинами), появления орга-

низационных навыков, управления процессами, организациями, активными организациями, территориями, глобальными структурами (империи, транснациональные корпорации). Социуму присуща креативная деятельность, которая является следующей в порядке формирования стека.

**5. Разработка технологий и производственных систем.** Накапливаемые знания, а также управленческие и организационные навыки позволяют изобретать и производить орудия труда во все более совершенном виде и промышленном масштабе. Стартом экспансии в данном направлении представляется изобретательская деятельность, которая развивается по пути специализации производств и ремесел, появления навыков графического изображения создаваемых объектов, разработки технологий и процессов изготовления этих объектов, налаживания выпуска технологического оборудования, автоматизации и виртуализации производства.

Виды с 1 по 5 относятся к базовым, способность к которым человек получил от природы. Все последующие поддержаны первой пятеркой и носят характер прикладных, развивающих цивилизационные начала в сторону решения возникающих в процессе гуманитарной экспансии проблем.

**6. Поиск и извлечение ресурсов.** Для реализации производства необходимы ресурсы, что определяет порядок следования данного вида активности. Его развитие ведется в направлении, начиная от эксплуатации биосферы, и далее - добыча и использование минералов и металлов, создание горно-рудной промышленности, добыча углеводородов, добыча урана, продукты первичной переработки (полуфабрикаты), рециклинг (переработка вторсырья).

**7. Производство энергии.** Деятельность добывающей отрасли служит основой энергетики. По качественной шкале здесь идет нара-

щивание от естественной мускульной энергии, открытия огня, использования энергии ветра и воды до более продвинутых видов энергетики - паровой двигатель (старт промышленной революции), электродвигатель, ядерная энергетика, альтернативные виды энергии в современной, высокотехнологичной версии, с выходом на термомод (прогноз).

**8. Производство товаров и услуг.** Предыдущие виды предопределили возможность развертывания производства. Первые вехи этой активности служили удовлетворению первоочередных потребностей. Это ручное производство продуктов питания, одежды, обуви. Далее - создание деятельности по предоставлению бытовых услуг. Потом развертывание производства товаров широкого потребления в промышленных масштабах, промышленное и жилищное строительство, производство транспортных средств, индустрия развлекательных услуг, производство высокотехнологичной коммуникационной и вычислительной техники.

**9. Перевозки.** Изготовленные на заводах товары предназначены для продажи. Для обеспечения дистрибуции готовых продуктов нужна активность по их доставке потребителям. Вехами экспансии в этом направлении являются: прокладка дорог, использование естественных путей (речных и морских), появление железных дорог, авиационные перевозки, контейнерные перевозки и, наконец, современные автоматизированные цепи поставок.

**10. Торговля.** Сообщества поддерживают связь друг с другом, обмениваясь произведенными продуктами и информацией. И то, и другое становится объектом продажи. Поэтому следующий по логической цепочке вид деятельности - *торговля*. Она развивалась от простейшей меновой торговли в сторону появления денежной, возникновения крупных торговых домов, прокладки больших

торговых путей и каналов сбыта, интеграции производства, перевозок и продаж, глобальной международной торговли, продаж по коммуникационным каналам (телевидению, почте по каталогам, почте по интернету).

**11. Экономика и финансы.** Непосредственным порождением торговли является развитие экономики и финансов. Основные вехи, обозначающие прогресс этого типа активности, - введение в оборот обмена товаров денежных суррогатов, чеканка монет, появление ростовщичества банков, выпуск бумажных денег, введение в оборот ценных бумаг, возникновение финансовых рынков, появление экономического планирования, глобализация и автоматизированная поддержка финансовых рынков.

**12. Автоматизация.** Автоматизация давно прошла самые простые формы, позволявшие просто уменьшить затраты ручного труда. В настоящей работе этот вид деятельности рассматривается как направление создания искусственной среды, повышающей, в соответствии с требованиями экономики, эффективность бизнес-процессов и, в конечном итоге, эффективность других видов деятельности. Благодаря этому она связана с ними теснейшим образом, и эволюция автоматизации практически повторяет последовательность эволюции видов. В качестве первой вехи нужно отметить введение понятий информационных систем и баз данных, которые в свое время рассматривались в качестве основного приложения компьютеров на неопределенно долгую перспективу. По некоторым данным, в 1962 г. американская компания System Development Corporation впервые ввела в обращение термин «база данных» (<http://en.wikipedia.org/wiki/Database>). Следующая веха - коммутация каналов. За ней следует проект ARPANET, в котором впервые осуществлена пакетная передача файлов между ЭВМ. Это

воспроизведение второй активности и открытие эпохи коммуникационного интернета. Далее идет вежа, отмечающая период, когда усилия сосредотачивались на автоматизации четвертой активности (управление) и создании АСУ. После этого настал черед развития систем автоматизации проектирования, конструирования и технологической подготовки производства. Это были уже комплексные системы, включающие не только компьютерную графику, но и роботизированные рабочие места, информационно-поисковые системы, графопостроители и первые версии локальных сетей, что соответствовало автоматизации шестой активности. Далее компьютеризация продвинулась до седьмой активности, и появились первые успехи, связанные с имитационным моделированием экономических процессов и разработкой компьютерных моделей экономик.

Следующей вежей было внедрение коммуникационного протокола TCP/IP. Скорость и масштаб построения получившейся в итоге искусственной среды, беспрецедентные в истории человечества, позволяют говорить о новом этапе автоматизации - *построении социотехносферы*. С реализацией данных технологий и проектов социотехнические системы, концепции которых разрабатывались еще в 60-е годы прошлого века [3], в начале XXI вышли на новый уровень развития. Предпосылками этого явилось еще более глубокое проникновение информационных систем и информационных технологий в социальную и организационную среду, а также принципиально новые качества самих технологий. Далее начинается прогноз развития, на котором мы остановимся позже.

**13. Защита социума.** Построенная система цивилизационных активностей нуждается в *защите* как самом верхнем элементе стека. Обрушение и повреждение любого его элемента чревато

убытками, экономической и социальной катастрофой. Поскольку он является замыкающим систему видом, все остальные виды дают вклад в его поддержание, и он, в свою очередь, осуществляет систему обратной связи со всеми нижними элементами. В качестве вех и конкретных реализаций выступают: появление понятий социума, собственности, в том числе интеллектуальной, прав и обязанностей личности, возникновение права и законодательства, инструменты защиты семьи, здравоохранение, судебная система, полиция и службы охраны, вооруженные силы, международное право, киберзащита.

*Использование стека технологий как инструмента прогнозирования и анализа*

Сформированный таким образом стек (**рис. 2**) воспроизводит достаточно агрегированную логику образования связей в социальных системах. В качестве активностей, в соответствии с определением этого термина, использовались домены, промышленный масштаб и степень автоматизации которых велик и сопоставим с остальными. Не исключено, что по мере развития, например, технологий здравоохранения или строительства они, а также другие виды будут выделяться в качестве самостоятельных доменов.

Можно заметить, что существующая версия стека - двумерная. В действительности вежи также имеют свою историю, описание и содержательные параметры, что подразумевает возможность включения дополнительных измерений. Хотя для ближайших целей работы отмеченное упрощение не будет слишком сказываться на результатах.

Каждый элемент стека (домен или вежа) связан с другими прямыми и обратными связями. **Прямая связь** означает, что прогресс (появление новой вежи) дает импульс к развитию и появлению новых вех в активностях, находя-

щихся *выше*. **Обратная связь** образуется путем замыкания элемента, характеризующего развитие находящейся выше активности, на нижнюю часть стека.

Если образуется петля связей, включающая прямые и обратные, то она отображает усиленный эффект взаимодействия активностей, часто характеризуемый как «революция». Так, обратная связь со стороны ростовщического капитала (активность «экономика и финансы») на активность «разработка технологий и производственных систем» дала прямой эффект в создании капиталистической промышленности (первая промышленная революция) и современной рыночной экономики. Прямая связь третьей активности (накопление знаний) с разработкой технологий привела к изобретению компьютера как средства сбора и обработки информации. Поскольку он, как телефон, телеграф и многие другие инструменты сбора информации, оказывается в самом нижнем элементе, то логика воспроизводства эффекта его появления во всех последующих видах дает эффект, часто определяемый в качестве второй промышленной революции.

Построенный нами стек дает возможность зафиксировать уровень развития социума. Если мы проведем линию, пересекающую выбранные вежи, то это будет линия уровня развития.

На схеме в качестве иллюстрации показано состояние мира в период великих географических открытий. Тогда развитие знаний и технологий создало базу для индустрии кораблестроения (домен «Перевозки»), а открытия, сделанные мореплавателями, дали развитие наук о Земле.

Мы также можем использовать стек для прогнозирования уровня будущего развития. Объединение терминальных событий (вех) всех доменов образует фронт метаразвития, определяющий передо-

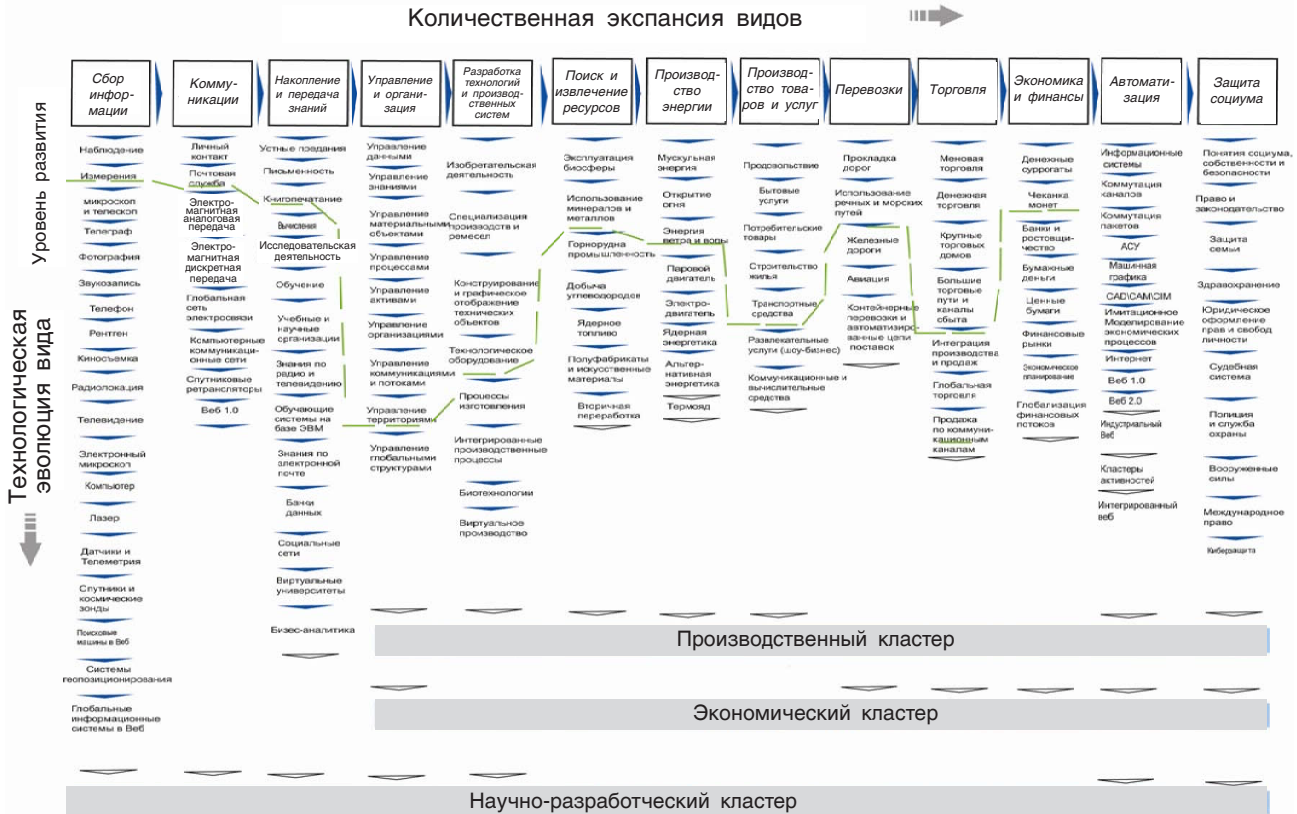


Рис. 2. Технологический стек активностей

вые позиции социума. Начиная с Веб 2.0, это та самая область, в которой необходимо строить «системы систем» и на основе «науки о сервисах» создавать новые методы их разработки.

Прогноз дальнейшего развития архитектуры Веб использует построенный стек для представления проникающего эффекта информационных технологий и гипотезы, что автоматизация развивается в той же логической последовательности, в которой происходит экспансия активностей, отображенная на стеке. Действительно, при очевидном параллелизме многих разработок в области создания средств автоматизации, *обций вектор развития* движется в направлении, определяемом принципом наименьшего действия, когда каждый результат, достигнутый на очередном этапе, продуцирует и обеспечивает получение следующего.

Построенная модель позволяет взглянуть на автоматизацию с

более общих, цивилизационных позиций, определив ее место и роль в техническом прогрессе.

Автоматизация как особый вид активности является порождением области «экономика и финансы» и в общем виде представляет собой инструмент управления эффективностью экономики. Автоматизация выполняет эту роль двумя способами. Первый - это передача машине в схеме распределения труда тех операций, которые человек выполняет хуже, чем машина, - собственно автоматизация относительно низкоуровневых бизнес-процессов, завершаемая преимущественно на уровне отдельного предприятия. И второй - интеграция, включающая множество виртуальных и глобально-рассредоточенных предприятий, мощные информационные потоки и коммуникационные каналы, огромные вычислительные ресурсы. Что, собственно, и дает возможность на физическом уровне объединять элементы стека с по-

лучением накопленного экономического эффекта. Для примерной качественной оценки интеграционного эффекта автоматизации необходимо привлечь некоторые экономические соображения.

### Метаразвитие - интеграция в системе систем

Институт экономики бизнеса IBM опубликовал исследование, содержащее модель мировой экономики, представляющую систему из 11 экономических ядер, связанных между собой связями по типу экономического вклада (рис. 3). Составляющие модели: Инфраструктура, Электроэнергия, Финансы, Образование, Продовольствие, Коммуникации, Водные ресурсы, Транспорт, Развлечение, Мода, Отдых, Здравоохранение, Управление и Безопасность. Каждое ядро представлено кружком, площадь которого пропорциональна объему экономики. Для сравнения, в правом нижнем углу показан кружок объемом 1 триллион долларов. Модель

обладает свойствами фрактальности: внутри каждого кружка выделены его компоненты - производство, бизнес, ИТ-системы, машиностроение, энергетические ресурсы, материалы, торговля. Выделенные компоненты также обозначены масштабируемыми кружками. Стрелками, ширина которых характеризует степень влияния одного ядра на другое, показан взаимный вклад всех ядер в функционирование каждого.

Аналитики IBM, опираясь на регрессионные модели экономик, утверждают, что суммарные потери из-за неэффективного функционирования всей системы в целом оцениваются в 15 триллионов долларов США. Утверждается также, что потери, по крайней мере, 4-х триллионов долларов можно было бы не допустить при условии более разумной организации, основанной на использовании современных информационных технологий.

Из них определенная доля потерь происходит на уровне «системы систем» - неудовлетворительной координации и взаимосвязи между ядрами.

По времени выхода в 2010 г. данное исследование [1] было выполнено в период начавшегося в

2009 г. мирового экономического кризиса. В качестве технологического ответа на кризис компанией была разработана и представлена программа «Разумная планета» [2].

Целью данной программы явилась разработка и вывод на рынок крупных информационных платформ, нацеленных на автоматизацию комплексных видов деятельности, совпадающих с финансовыми ядрами экономической модели. Были выделены направления программы, такие как «Разумная энергия», «Разумное здравоохранение», «Разумные финансы», «Разумная работа» и многие другие.

Конструкция систем выбиралась таким образом, чтобы позволить пользователям получать экономии затрат и строить эффективные бизнес-процессы как на целевом домене (экономить энергию, рационально организовывать обслуживание клиентов, без потерь использовать дефицитные водные ресурсы), так и в процессе эксплуатации самих информационных систем («зеленые» технологии, динамически изменяемая инфраструктура).

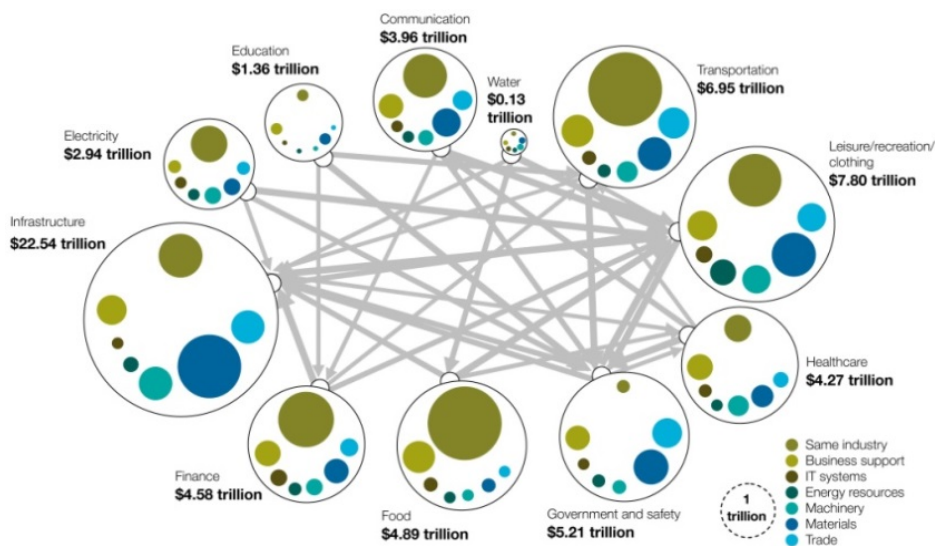
Платформы, входящие в эту серию, различны по структуре, од-

нако имеют общие, объединяющие характеристики:

- высокая степень защищенности, обеспечиваемая программными продуктами семейства IBM Tivoli;
- динамически изменяемая инфраструктура, поддерживаемая облачными технологиями;
- использование метамоделей и средств управления бизнес-процессами высокого уровня, обеспечивающими способность быстрой адаптации к изменениям окружения;
- способность накопления знаний и предоставления доступа к ним через социальные инструменты (IBM Connections);
- высокая масштабируемость и доступ мобильных клиентов к сервисам;
- хорошие экологические параметры эффективности использования (экономия затрат ресурсов, использование «зеленых» технологий, снижение общей стоимости владения).

Представленные платформы охватывают основные активности, представленные кластером: IBM Smarter Commerce («Торговля»), IBM Smart Grid («Энергетика»), Smarter Transportation («Перевозки»), Smarter SCADA for Oil and Gas («Извлечение ресурсов»), IBM Rational software platform for automotive systems («Производство товаров и услуг»), IBM i2, IBM Defense Operations Platform и IBM i2 Defense Solution - «Защита социума».

Более ранними примерами автоматизации доменов стека являются проект DiFac, реализованный в 6-ой рамочной программе Европейской комиссии [5], а также Enterprise Knowledge Cloud и BioVLAB [6]. В проекте DiFac производство рассматривается в качестве сложной социотехнической системы, направленной на повышение как экономической эффективно-



Note: Size of bubbles represents systems' economic values. Arrows represent the strength of systems' interaction.  
Source: IBM Institute for Business Value analysis of Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) data.

Figure 1: We live and work within a complex, dynamic and interconnected US\$54 trillion system of systems.

Рис. 3. Модель мировой экономики

сти, так и эффективности человеческого труда. Участниками проекта разработаны методы управления промышленным оборудованием, осуществляемые взаимодействующей в сети командой, члены которой находятся в разных странах. Последние два проекта используют технологии облака и грид для создания интегрированной среды проведения распределенных и коллаборативных научных исследований.

Существует множество гипотез на тему, в каком направлении пойдет дальнейшее развитие Веб. При этом решающее значение придается прогрессу технологических инструментов, которые рассматриваются, как правило, в сравнении друг с другом и изолированно от того окружения, в котором им предстоит работать.

Здесь господствует своего рода технологический дарвинизм, наиболее характерно выраженный гиперциклом Гартнера [4]. Между тем автоматизация уже давно и прочно вписана в общую среду человеческой деятельности, условия существования в которой регламентируются известными факторами, такими как экономические кризисы, исчерпание ресурсов, рост населения и многими другими.

Технологический стек области «Автоматизация» показывает ретроспективу начальных этапов развития социотехносферы. За начальный период Веб прошел путь от автоматизации коммуникационной активности (Веб-коммуникаций), информационной (информационный Веб) и активности накопления и передачи знаний (социальный Веб 2.0), последовательно повторив движение от базовых областей стека к более сложным верхним.

Если, используя технологический стек в качестве инструмента прогнозирования, предположить, что перспектива развития автоматизации в Веб будет повторять закономерности развития, показанные ранее на локальных сетях, то получим последовательность путе-

вых меток, представляющих прогнозный тренд:

отдельная задача в структуре процесса → группа задач → объединение групп в процесс (автоматизация процесса) → объединение процессов (автоматизация домена) → **интеграция доменов и создание автоматизированных Веб-кластеров.**

Другими словами, подталкиваемая экономическими условиями тенденция интеграции автоматизированных систем ведет к возникновению Веб-кластеров. На стеке показаны вероятные области, в которых такая интеграция будет проходить. При этом учитывались логические связи между отдельными доменами стека и их расположение. В этом качестве следует отметить некоторое сходство технологического стека с автоматизируемыми бизнес-процессами. Подобно тому, как наиболее трудной и в то же время продуктивной задачей является автоматизация начальных этапов бизнес-процессов, так и автоматизация базовых активностей (начальных доменов) дает эффект, имеющий ценность во всех последующих доменах. Видимо, по этой причине история создания автоматизированных систем началась с автоматизации информационных процессов (отсюда и укоренившееся название - «информационные системы»).

Учитывая вышесказанное, можно предположить, что вероятными типами первых Веб-кластеров станут интегрированные разработческие, производственные и экономические кластеры.

Создание Веб-кластеров оказывается перспективным также и по следующим причинам.

**Развитие технологий интеграции периода оптимизации «системы систем».** Дальнейшее развитие экономики, как это следует из приведенной выше модели, будет осуществляться не столько за счет интенсификации использования природных ресурсов, сколько за счет уменьшения потерь. А это

требует выхода оптимизации системы на уровень интеграции видов деятельности и оптимизации групповых бизнес-процессов.

**Тенденции аутсорсинга вычислительных мощностей.** Виртуализация и сервисный подход к проектированию информационных систем (EaaS - Everything as a Service) делают возможным сосредотачивать собственно производство сложных вычислений в дата-центрах, отделив этот вид деятельности от автоматизируемых производственных процессов, так как в свое время производство энергии было вынесено за пределы цеховой активности на заводах.

**Совершенствование социальных инструментов автоматизации.** Существующий набор социальных инструментов позволяет строить сложные профессиональные социальные сети. Тем не менее, этой технологии присущи некоторые недостатки, открывающие возможности совершенствования. Прежде всего, в направлении аналитической поддержки проектного взаимодействия в сети. Необходимо разработать и встроить широкий спектр аналитических инструментов для поддержки коллективных решений. Будут развиваться методы визуализации сети, позволяющие ускорять процессы самоорганизации участников проектной деятельности и формирования организационной структуры проектов.

**Большая рентабельность комплексной автоматизации по сравнению с локальной автоматизацией отдельных видов деятельности.** Это аксиома автоматизации, однако технические возможности построения крупномасштабных сетей, охватывающих несколько видов (кластер) активностей, появляются только с решением задачи интеграции сервисов в глобальных сетях.

**Появление новых методов построения многоуровневых систем киберзащиты виртуальных предприятий.** Включают различ-

ные технологии защиты и восстановления в случае аварийных сбоев. Системы эмуляции и виртуализации резервируют систему и позволяют быстро восстанавливать в случае сбоев. Совершенствование эвристических алгоритмов распознавания еще не созданных вредоносных кодов, энкрипирование и файерволы делают современные информационные системы более защищенными по сравнению с предшествующими аналогами.

Кластеры могут быть федеративными, когда для поддержания общих бизнес-процессов требуется организация их взаимодействия. Для таких случаев, возможно, по-

требуются новые протоколы и правила, регламентирующие доступ к общим ресурсам.

В качестве прототипа платформы для создания Веб-кластера можно рассмотреть конструкцию оперативного центра управления городским хозяйством, предлагаемого IBM - City Operations and Management (IBM IOC). Управление городом (Smarter City) является комплексной задачей, требующей сбора информации о различных аспектах и процессах, в которые вовлечены множественные домены стека.

Архитектура центра построена как сервис-ориентированная с использованием открытых стандар-

тов, позволяющих осуществлять последующее расширение и взаимодействие с другими системами. Она позволяет, в том числе, осуществлять:

- развертывание общей модели данных для обмена информацией с городскими ведомствами;
- внедрение политик управления, поддерживаемых руководителями города;
- интеграцию с уже развернутыми приложениями и системами города.

По сравнению с предыдущими версиями систем в Веб, IBM IOC интегрирует не только процессы и сети, но и системы, переходя в класс «системы систем».

### Литература:

1. *The world's 4 trillion dollar challenge. Using a system-of-systems approach to build a smarter planet. IBM Global Business Services Executive Report, IBM Institute for Business Value, 2010 [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.05.ibm.com/tr/events/ibmcozumlerzirvesi2011/pdf/GBE03278USEN.PDF>.*

2. *Материалы по программе «Разумная планета» [Элект-*

*ронный ресурс]. - URL: <http://www.ibm.com/smarterplanet/us/en/overview/ideas/index.html?re=sph>;*

*<http://www.ibm.com/smarterplanet/ru/ru/>;*

*[http://en.wikipedia.org/wiki/Smarter\\_Planet](http://en.wikipedia.org/wiki/Smarter_Planet);*

*[http://www.ibm.com/smarterplanet/us/en/?ca=v\\_smarterplanet](http://www.ibm.com/smarterplanet/us/en/?ca=v_smarterplanet).*

3. *Социотехнические системы. Статья в Википедии [Электронный ресурс]. - URL:*

*[http://ru.wikipedia.org/wiki/Социотехнические\\_системы](http://ru.wikipedia.org/wiki/Социотехнические_системы).*

4. *Гунерцикл Гартнера. Статья в Википедии [Электронный ресурс]. - URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Gartner>.*

5. *DiFac Success story. [Электронный ресурс]. - URL: [http://www.ims.org/wp-content/uploads/2012/03/DiFac-SUCCESS-STORY\\_100917.pdf](http://www.ims.org/wp-content/uploads/2012/03/DiFac-SUCCESS-STORY_100917.pdf).*

6. *Cloud Computing and Software Services. Theory and Techniques. CRC Press, USA, 2011.*

## НАША ИНФОРМАЦИЯ

**17 и 18 марта 2014 года в г. Королеве Московской области состоялся образовательный семинар «Энергосбережение и повышение энергоэффективности в учреждениях и предприятиях Федерального космического агентства (Роскосмос)».**

Организаторами выступили ФГБУ «Российское энергетическое агентство» Минэнерго России и Институт повышения квалификации работников машиностроения и приборостроения НОУ «ИПК Машприбор» Федерального космического агентства.

В образовательном мероприятии приняли участие около 20 сотрудников организаций и учреждений, подведомственных Федеральному космическому агентству из Москвы и Санкт-Петербурга, Красноярского края, Московской, Пермской, Саратовской, Челябинской и других областей Российской Федерации.

С ключевыми докладами выступили представи-

тели ФГБУ «РЭА» Минэнерго России, представители энергосервисных, проектных и других компаний - участников рынка энергоэффективных технологий.

На семинаре широко рассматривались вопросы государственной политики в области энергосбережения и повышения энергоэффективности, ключевые положения и практика применения законодательства об энергосбережении, правила проведения энергетического обследования, привлечения внебюджетного финансирования для реализации энергоэффективных проектов и многие другие вопросы.

В результате проведения семинара слушателями были получены комплексные представления и знания, необходимые для реализации программ энергосбережения и повышения энергоэффективности на вверенных им объектах.

**По материалам сайта: <http://rosenergo.gov.ru>.**