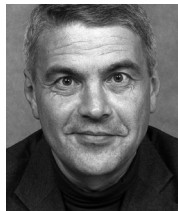


Взаимосвязь этапов развития информационных технологий и экономики

Статья рекомендована Б. В. Кристалным 18.11.2015 г.



СЛАВИН Борис Борисович

Кандидат физико-математических наук, научный руководитель факультета прикладной математики и информационных технологий и профессор кафедры бизнес-информатики Финансового университета при Правительстве РФ

Аннотация

Статья посвящена анализу взаимосвязи этапов развития информационных технологий с этапами экономического развития общества. Показано, что этапы развития общества (индустриальное, постиндустриальное, информационное, общество знаний) можно использовать для классификации технологий управления (инсорсинг, аутсорсинг, краудсорсинг, ноосорсинг) и объектов управления (ресурсы, услуги, информация и знание). При этом отрасли экономики можно объединить по технологиям и объектам управления, что позволяет сопоставить им соответствующие информационные технологии. Проведенный анализ позволяет более четко позиционировать роль ИТ в организации в зависимости от используемых ею технологий управления, изменять уровень зрелости в использовании ИТ.

Ключевые слова:

этапы развития ИТ, эпохи развития общества и экономики, технологии и объекты управления, отрасли экономики.

Роль информационных технологий (ИТ) в обществе постоянно возрастает, все больше предприятий используют ИТ с целью повышения эффективности управления и конкурентоспособности на рынке. В середине прошлого века компьютерные технологии в бизнесе использовались в основном крупными производственными компаниями для расчетов оптимальной загрузки цехового оборудования и планирования поставок с использованием MRP-систем (Material Requirements Planning Systems). Это было время развития корпоративных вычислительных центров, руководители которых фактически и стали первыми менеджерами по ИТ. Мало кто из обычных сотрудников предприятий был непосредственно вовлечен в работу информационной системы (ИС), данные в которую вносили операторы вычислительного центра.

В конце прошлого века информационные технологии получили более широкое распространение, и стали применяться уже не только в решении задач планирования производства, но и для автоматизации деятельности большинства служб предприятия (финансовых, коммерческих, кадровых), чему способствовало бурное развитие корпоративных сетевых технологий и повсеместное использование персональных компьютеров. Руководитель ИТ-службы стал одним из топ-менеджеров предприятия, даже появилась специальная аббревиатура — СИО (Chief Information Officer), которая ставила руководителя ИТ подразделения на один уровень с исполнительным (СОО) или финансовым (СФО) директором.

В наше время информационные технологии уже выходят за границы предприятий, вовлекая в информационный обмен клиентов, партнеров, надзорные органы и даже акционеров. Благодаря глобальным коммуникациям и интеллектуальным технологиям современные ИТ позволяют создавать совершенно новые виды бизнеса за счет широкого использования инструментов самообслуживания, формировать уникальную среду для управления знаниями и инновациям. Можно сказать, что информационные технологии развиваются вместе с экономикой и предприятиями, соответствуя экономической эпохе.

Зависимость роли ИТ в деятельности предприятия от отраслевой принадлежности — тема настоящей статьи. Информационные технологии могут играть разную роль: быть вспомогательной функцией, как хозяйственные службы, способствовать повышению эффективности бизнес-процессов в организации, но могут становиться неотъемлемой частью бизнеса (например, в области финансов и телекоммуникаций). Особую роль информационные технологии будут играть в обществе знаний, когда основная доля добавленной стоимости будет формироваться за счет коллективной интеллектуальной и творческой деятельности.

ИТ в индустриальную и постиндустриальную эпохи

В книге [1] показано, что существенное изменение роли ИТ в деятельности организаций можно связать со сменой технологических эпох — от индустриализации до формирования общества знаний. Существуют различные классификации технологических эпох. В некоторых из них [2] информационное общество рассматривается как часть постиндустриального общества, в других классификациях информационное общество выделяется в качестве новой (постиндустриальной) эпохи [3, 4]. Подобное различие в подходе к классификации имеет место и для следующей эпохи — общества знаний [5, 6], которое может рассматриваться и как часть постиндустриальной эпохи, и как отдельная формация.

В настоящей работе мы будем выделять четыре следующие друг за другом технологические эпохи — индустриальную, постиндустриальную, информационную и общество знаний, поскольку каждой из них можно сопоставить уникальную технологию организации труда (сорсинг). Более того, перечисленным эпохам, как будет показано ниже, может быть сопоставлен и особый набор ИТ, отвечающий той или иной форме организации управления. Несмотря на то, что информационные технологии получили широкое распространение лишь в эпоху расцвета постиндустриального общества и зарождения информационного общества, их становление повторяет этапы развития экономики в целом, поэтому раннее развитие ИТ может быть отнесено к более ранним эпохам.

Индустриальное общество исторически является первой технологической эпохой, когда процесс создания товара или услуги (который в доиндустриальную эпоху практически полностью обеспечивался одним человеком — ремесленником) был поделен на отдельные функции. Можно сказать,

что основой индустриализма является технология инсорсинга, а характерными формами организации экономической деятельности этой эпохи являются крупные фабрики и заводы. В развитии ИТ этой эпохе логично сопоставить время широкой автоматизации производства, начавшейся, правда, уже в постиндустриальную эру (с середины прошлого века) внедрением систем класса MRP и закончившейся периодом тотального внедрения систем класса ERP (Enterprise Resource Planning).

На смену индустриальной эпохе пришло постиндустриальное общество. Его появление было обусловлено универсализацией отдельных обеспечивающих создание товара или услуги функций, которые эффективнее развивались вне рамок предприятия. Поскольку такие функции могли быть предоставлены как услуги сразу многим компаниям, это позволяло выиграть на массовости и повысить качество услуг. К таким функциям, ставшим услугами, можно отнести юридические, торговые, транспортные функции и услуги системной интеграции. Индустриальный мир как бы рассыпался на отдельные компании и фирмы, которые стали оказывать друг другу услуги. Именно поэтому постиндустриальный этап развития экономики связывают с резким ростом рынка услуг, с формированием взаимозависимой бизнес-среды.

На рисунке 1 графически показано изменение доли товаров и услуг в добавленной стоимости частного сектора Соединенных Штатов Америки с 1947 по 2014 г. (на основе данных Бюро экономического анализа (БЕА) Министерства экономики США¹). Нетрудно заметить, что доля производства товаров (штриховая линия на рисунке), которая была сопоставима с долей услуг (сплошная линия) в середине прошлого века и составляла более 40% всей добавленной стоимости, снизилась в современную эпоху более чем в 2 раза, а по отношению к услугам — более чем в 3 раза.

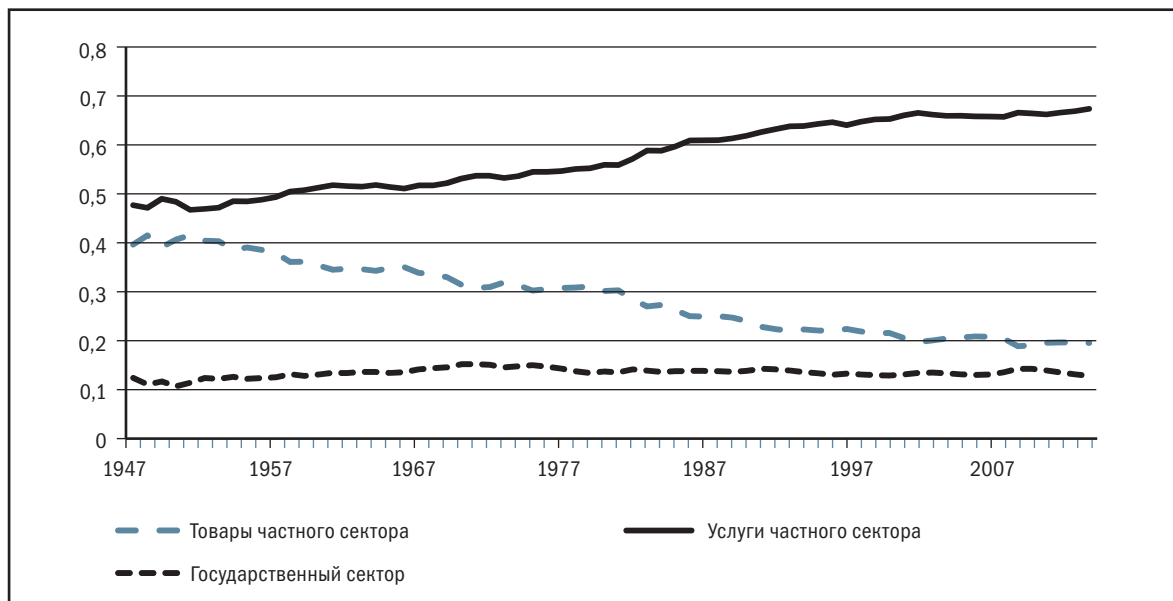


Рис. 1. Доля товаров и услуг в добавленной стоимости в США, 1947–2014 гг.

¹ Данные с сайта Department of Commerce — <http://www.bea.gov>

Можно сказать, что технологией постиндустриального общества становится аутсорсинг, а типичными представителями этой эпохи являются розничная и оптовая торговля, сервисные и транспортные компании. Этот этап развития экономики можно сопоставить с включением в ИС предприятия таких систем, как CRM (системы управления отношениями с клиентами) и B2B (системы взаимодействия между организациями). Информационные технологии тоже являются услугой, и можно сказать, что ITSM (Information Technology Service Management) — это технология, характерная для постиндустриальной эпохи, эпохи формирования глобальной бизнес-среды и разделения труда на уровне предприятий.

От информационной экономики к экономике знаний

За постиндустриальной эпохой следует информационная эпоха, которую переживают сейчас большинство развитых стран мира. Именно в эту эпоху развитие ИТ и развитие экономики сошлись по времени, поскольку информационная эпоха невозможна без масштабного развития ИТ. Сутью этой эпохи является вовлечение в производство услуг самих клиентов — через самообслуживание. Такая метаморфоза в организации труда, когда клиент вовлекается в производство, возможна лишь в той мере, в какой сами услуги (или производство товаров) автоматизируются. К таким уже практически полностью информационным услугам можно отнести банковские услуги, электронные СМИ и книгоиздание, интернет-торговлю, сервисы фотопечати и коммуникации. Технологией организации производства в эту эпоху можно считать краудсорсинг, но только в широком смысле этого слова: за счет электронных технологий самообслуживания большую часть работы по оказанию себе услуг берет на себя само население.

В узком смысле слова краудсорсинг предполагает свободное участие большого числа людей с использованием ИКТ в некоей деятельности (голосовании, помощи государству, сборе средств и т. д.). Модерация и алгоритмизация сетевого участия населения накладывает ограничения и предполагает принятие на себя обязательств, однако позволяет существенно расширить сферу деятельности, что используется бизнесом. Типичными представителями информационной эпохи являются банки, телекоммуникационные компании, интернет-магазины. Информационная система таких предприятий должна включать в себя возможность участия в ней клиентов, партнеров или акционеров наравне с сотрудниками предприятия. С точки зрения ИТ информационная эпоха — это эпоха социальных сетей, интернет-кабинетов и интернет-магазинов, мобильных и облачных технологий.

Так же, как ни одна новая эпоха не отменяет предшествующую, а находит свою нишу, лишь уплотняя предыдущую эпоху подобно годовым кольцам дерева, так и технологии (инсорсинг, аутсорсинг и краудсорсинг), и программные продукты (ERP, CRM, B2B и т. д.) не отменяют, а дополняют друг друга. По мере развития от индустриального к информационному обществу многообразие ИТ, а следовательно, и их роль растет. А это значит, что роль ИТ будет выше на предприятиях, которые соответствуют более продвинутой

эпохе. На предприятиях, характерных для индустриальной эпохи, роль ИТ будет вспомогательной (системы цехового планирования, автоматизация управления ремонтом, финансовое планирование и учет и т.п.). В постиндустриальную эпоху (эпоху услуг) ИТ позволяют повысить эффективность бизнеса за счет внедрения систем управления бизнес-процессами, систем лояльности клиентов, систем взаимоотношениями с партнерами. Для предприятий информационной эпохи информационные технологии становятся уже частью самого бизнеса, вовлекая клиентов и партнеров в самообслуживание.

Однако информационная эпоха — не последний этап развития экономики. Уже сейчас (особенно в отдельных передовых странах) можно наблюдать развитие новой формации — общества знаний, или смарт-общества («умного» общества). Доля знаний в производстве возрастает настолько, что интеллектуальный труд формирует уже большую часть себестоимости товаров и услуг. К таким «знаниевым» товарам и услугам можно отнести высокотехнологичные товары электроники, программное обеспечение, средства коммуникации, образовательные и исследовательские услуги.

Уникальность этой эпохи заключается в том, что знание, в отличие от обычных товаров, эластично и может тиражироваться (продаваться) и потребляться сколько угодно раз, что противоречит традиционным рыночным отношениям. Элементы эластичности экономики начали проявляться еще на заре информационной эпохи: средства массовой информации, киноиндустрия, шоу-бизнес могут приносить и приносят сверхприбыли за счет многократного расширения аудитории. Однако, хотя информация, как и знание, может легко тиражироваться, обычно она потребляется однократно, что не позволяет получить длительных конкурентных преимуществ. Новоявленные же гиганты экономики знаний — компании Microsoft, Apple, Google, Facebook и др. — получают астрономические суперприбыли и космические скорости роста именно за счет того, что знаниевые продукты могут тиражироваться в любых количествах практически без увеличения себестоимости и потребляться достаточно долго, чтобы сформировать целую индустрию знаний.

Стоит отметить, что и традиционные отрасли индустриальной эпохи по мере внедрения в них высоких технологий тоже приобретают элементы эластичности. Это хорошо иллюстрирует использование новых технологий добычи в нефтегазовой отрасли, которые на этапе их внедрения мало влияли на прибыли в силу их высокой стоимости, но по мере тиражирования и снижения себестоимости они опрокинули энергетический рынок резким снижением стоимости нефти в конце 2014 — начале 2015 г. Можно сказать, что по мере увеличения наукоемкости всех отраслей экономика будет становиться все более волатильной, и это потребует существенного усиления регулирования со стороны государств и межгосударственных институтов.

Еще одной особенностью знания как ресурса является его неотделимость от человека. В отличие от традиционной экономики, в которой отчуждение (экспроприация) средств производства является основным мотивом как для владельцев капитала, так и для наемных работников, компании, работающие в области создания и использования знаний, вынуждены мотивировать сотрудников особыми творческими условиями труда, максимально

вовлекая их в управление. В научной деятельности, которая является аналогом производства в экономике знаний, еще с давних времен мотивацией ученого являлась не столько зарплата, сколько оценка достижений коллегами и возможность творческой самореализации. Такая же мотивация становится основной и для инновационного бизнеса (аналога сбытовой деятельности в эпоху знаний).

В прошлые эпохи предприятия жестко защищали свои инновационные достижения с использованием механизмов авторского права, на много лет вперед обеспечивая себе конкурентные преимущества. В эпоху знаний инновации буквально витают в воздухе, и их интеллектуальная защита становится все менее эффективной, о чем свидетельствуют многочисленные судебные тяжбы между мировыми технологическими лидерами. В таких условиях конкурентоспособность может обеспечиваться лишь непрерывной генерацией инновацией, созданием соответствующей инновационной среды. Фактически технологические лидеры современности соревнуются в скорости создания инноваций, скупая по всему миру идеи и группы инноваторов. Информационные технологии, которые раньше были призваны автоматизировать бизнес-процессы, становятся необходимым элементом создания систем управления знанием на предприятиях.

Соотношение отраслей экономики, эпох развития общества и ИТ

Отрасли экономики формально можно отнести к той или иной эпохе (выше мы говорили об отраслях, являющихся характерными для каждой эпохи). Например, к индустриальной эпохе, помимо промышленного производства, можно отнести сельское хозяйство (современное сельское хозяйство во многом похоже на промышленное производство), добывающие отрасли. К постиндустриальной эпохе, помимо торговли, логистики и транспорта, можно отнести также энергетику и строительство, т. е. отрасли, обеспечивающие развитие экономики. К информационной эпохе, помимо информационно-коммуникационной индустрии и финансовой отрасли, следует причислить отрасли, связанные с развлечением и туризмом. К эпохе знаний — науку, образование и профессиональные сервисы (включая управление). К этой же эпохе можно отнести здравоохранение и социальное обеспечение, уровень развития которых характеризует степень развития общества знаний. В таблице 1 представлено соответствие между отраслями экономики в разные эпохи (приведены англоязычные названия отраслей, по которым ведется статистика департаментом финансов США).

Конечно, такое разделение отраслей по эпохам очень условно. Образование, торговля и транспорт, да и почти все (кроме разве что информационных отраслей) существовали в той или иной форме во все эпохи, включая доиндустриальную. Но роль каждой отрасли в экономике меняется, делая ее на какое-то время наиболее востребованной. Применив предложенную классификацию к экономике США (использовались те же данные финансового департамента, что и выше), можно наглядно увидеть смену экономических эпох. На рисунке 2 представлены графики изменения добавленной стоимости

в экономике США по отраслям, конституирующим соответствующие эпохи, с 1947 по 2014 г.

Нетрудно заметить, что в 60-е годы прошлого столетия отрасли, относящиеся к постиндустриальной эпохе (пунктирная линия), по объему добавленной стоимости превзошли отрасли индустриальной эпохи (сплошная линия). А в начале текущего тысячелетия объем добавленной стоимости отраслей информационной эпохи (штрихпунктирная линия) сравнялся с объемом добавленной стоимости отраслей постиндустриальной эпохи. Время, когда совокупная добавленная стоимость отраслей той или иной эпохи превышает аналогичную величину отраслей предыдущей эпохи, можно считать временем начала новой эпохи. На рисунке показана суммарная величина отраслей эпохи знаний (точечная линия), рост которой превышает все другие отрасли. Если построить экспоненциальные тренды кривых информационной эпохи и общества знаний, станет очевидным, что вклад отраслей знаний в увеличение стоимости экономики США сравняется с отраслями информационной эпохи уже к началу 40-х годов текущего столетия. Можно сказать, что именно в это время в США будет построено общество знаний.

Каждая из отраслей, как и эпоха в целом, имеет максимум своего развития, когда доля добавленной стоимости отрасли в экономике максимальна. Например, максимум отрасли коммунального хозяйства и энергетики в США пришелся на 1970—1980-е годы, а отрасль информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), включающая в себя производство массовой информации и программного обеспечения, а также услуги коммуникаций и процессинга данных (без услуг разработки информационных систем), достигла максимума к началу нового тысячелетия (рис. 3). Сравнение именно этих двух отраслей (Information и Utilities) приведено неслучайно: оно позволяет понять известный тезис Николаса Карра [7] о начале заката ИТ по аналогии со снижением роли энергетики в бизнесе. В начале нынешнего века Карр увидел, что

Отрасли экономики	Их наименование в США	Характерная эпоха
Производство, сельское хозяйство, добыча полезных ископаемых	Agriculture, forestry, fishing, and hunting; Mining; Manufacturing	Индустриальная
Торговля, строительство, энергетика и ЖКХ, транспорт и логистика, туризм и общественное питание, административные услуги и утилизация отходов	Utilities; Construction; Wholesale trade; Retail trade; Transportation and warehousing; Administrative and waste management services; Accommodation and food services; Other services, except government	Постиндустриальная
Информация (издательский, звукозаписывающий и кинематографический бизнес, вещание и телекоммуникации, интернет), финансы и страхование, операции с недвижимостью и лизинг	Information; Finance, insurance, real estate, rental, and leasing; Arts, entertainment, and recreation	Информационная
Профессиональные, научные и технические услуги; управление предприятиями и организациями; здравоохранение и социальное обеспечение	Professional, scientific, and technical services; Management of companies and enterprises; Educational services; Health care and social assistance	Эпоха знаний

Табл. 1. Соответствие отраслей экономики разным эпохам в развитии общества

ИКТ-индустрия, как производство информационных продуктов, достигло максимума, а значит, предстоит ее сокращение. Однако, снижение доли ИКТ как индустрии в создании добавленной стоимости не уменьшает роль ИТ как профессиональных услуг в развитии экономики. Наоборот, со сменой эпох

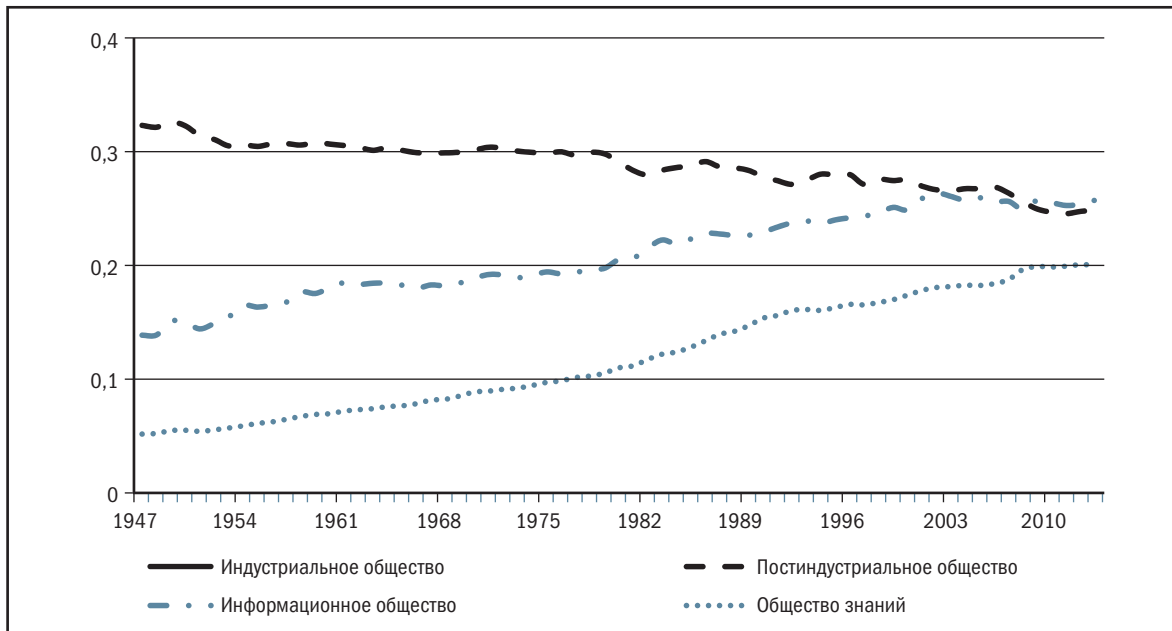


Рис. 2. Изменение долей добавленной стоимости по отраслям США

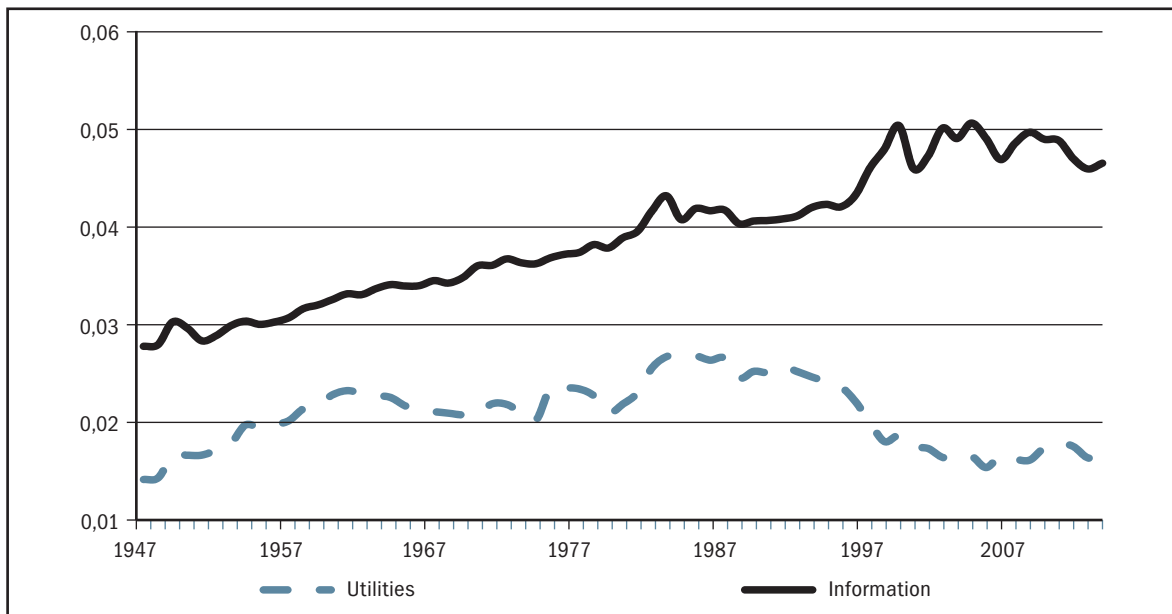


Рис. 3. Изменение долей добавленной стоимости по отраслям в США

(от информационного общества к обществу знаний) роль ИТ только возрастет за счет добавления новых инструментов — систем управления знаниями, идеями и компетенциями.

Предложенная схема периодизации технологических эпох позволяет понять, почему возрастает востребованность информационных технологий. Каждая эпоха характеризуется уникальной технологией (инсорсинг, аутсорсинг, краудсорсинг, инсорсинг [8]) и соответствующим этой технологии объектом управления (ресурсы, услуги, информация и знание). А поскольку технологии и объекты управления не исчезают со сменой эпох, то и ИТ, которые использовались в предыдущие эпохи остаются и дополняются новыми. В таблице 2 приведены ИТ-решения, которые можно считать типичными для разных эпох, причем решения для предприятий отраслей предыдущей эпохи будут востребованы и на предприятиях, относящихся к отраслям следующих эпох. Расширение палитры ИТ-решений с развитием экономики подтверждает тезис о возрастании роли ИТ.

Возрастание роли ИТ на предприятиях ведет и к увеличению роли руководителя ИТ-службы (CIO). Если на производстве менеджер по ИТ редко входит в правление предприятия, то в постиндустриальную эпоху ИТ-руководитель, как правило, входит в топменеджмент, а на предприятиях информационной эпохи (банки, телеком) он является одним из основных менеджеров. На предприятиях, относящихся к информационной и знаниевой эпохе, роль CIO часто берет на себя сам генеральный директор (ректор) [9].

* * *

Предложенная в работе периодизация эпох и связанная с ней классификация ИТ-систем и уровней зрелости управления ИТ позволяет понять специфику отраслей экономики с точки зрения использования информационных технологий. Конечно же, ландшафт ИТ будет зависеть не только от принадлежности предприятия к отрасли, но и от его масштабов, территориальной распределенности, стратегии развития и т. д. Однако понимание взаимосвязи роли ИТ, отраслей экономики и их вклада в экономику позволяет лучше позиционировать использование тех или иных инструментов для автоматизации

Отрасли	Объект управления	ИТ-системы, необходимые для управления предприятием
индустриальной эпохи	Ресурсы	MRP, ERP, MES
постиндустриальной эпохи	Услуги	ERP; CRM, SCM, B2B, PPM
информационного общества	Информация	ERP; CRM, PPM; BI, CPM, PLM, социальные сети, интернет-технологии
эпохи знаний	Знания	ERP; CRM, BI, CPM, системы управления знаниями, идеями и компетенциями

Табл. 2. Соотношение эпох развития общества, отраслей экономики, ИТ-инструментов и объекта управления ИТ на предприятии
MES — Manufacturing Execution System, ERP — Enterprise Resource Planning, MRP — Requirements Planning
CRM — Customer Relationship Management, SCM — Supply Chain Management, B2B — Business to Business, PPM — Project Portfolio Management, BI — Business Intelligence, CPM — Corporate Performance Management, PLM — Product Lifecycle Management

деятельности предприятий, позволяет понять, почему с уменьшением доли ИТ в добавленной стоимости роль ИТ не только не снижается, но увеличивается. Исходя из полученных результатов можно сделать вывод, что в ближайшем будущем наиболее востребованными среди ИТ будут системы управления знаниями и компетенциями.

ЛИТЕРАТУРА

1. СЛАВИН Б. **Эпоха коллективного разума: О роли информации в обществе и о коммуникационной природе человека.** М.: Ленанд, 2013.
2. БЕЛЛ Д. **Социальные рамки информационного общества** // Новая технократическая волна на Западе. М.: Прогресс, 1986.
3. КАСТЕЛЬС М. **Информационная эпоха: экономика, общество, культура.** М.: ГУ-ВШЭ, 2000.
4. УЭБСТЕР Ф. **Теории информационного общества** / Под ред. Е. Л. Варгановой, пер. М. В. Арапова, Н. В. Малыхиной. М.: Аспект Пресс, 2004.
5. **Всемирный доклад Юнеско. К обществам знаний.** Париж: Юнеско, 2005.
6. АЛЕКСЕЕВА И. **Что такое общество знаний?** М.: Когито-Центр, 2009.
7. CARR N. **IT Doesn't Matter** // Harvard Business Review. 2003. May. P. 5–12.
8. СЛАВИН Б. **От краудсорсинга к ноосорсингу** // Открытые системы. 2012. № 1. С. 60–62.
9. АНШИНА М. Л., ВОЛЬПЯН Н. С., ОЛЕЙНИК А. И., СЛАВИН Б. Б. **Разработка нового профессионального стандарта «Менеджер по информационным технологиям»** // Качество. Инновации. Образование. 2014. № 2 (105). С. 36–41 / № 3. С. 55–61.