

**Ю.В. БОРОДАКИЙ
Ю.Г. ПОБОДИНСКИЙ**

ЭВОЛЮЦИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

**МОСКВА
ГОРЯЧАЯ ЛИНИЯ - ТЕЛЕКОМ
2011**

УДК 007:621.39

ББК 32.81

Б83

Бородакий Ю. В., Лободинский Ю. Г.

Б83 Эволюция информационных систем (современное состояние и перспективы). – М.: Горячая линия–Телеком, 2011. – 368 с: ил.
ISBN 978-5-9912-0199-5.

Книга посвящена анализу и обобщению опыта наиболее развитых стран по созданию и использованию информационных систем в жизни современного человеческого общества. Особое внимание уделяется исследованию эволюции технологии проектирования систем и возможным последствиям.

Для специалистов, занимающихся проектированием и эксплуатацией крупномасштабных информационных систем, а также может быть полезна студентам и аспирантам соответствующих специальностей.

ББК 32.81

Адрес издательства в Интернет www.techbook.ru

Научное издание

**Бородакий Юрий Владимирович,
Лободинский Юрий Григорьевич**

**Эволюция информационных систем
(современное состояние и перспективы)**

Редактор И. М. Андреева
Обложка художника В. Г. Ситникова

Подписано в печать 05.06.11. Формат 60×90/16. Печать офсетная.
Уч.-изд. л. 23. Тираж 1000 экз. (1-й завод 500 экз.) Изд. № 853.
ООО «Научно-техническое издательство «Горячая линия – Телеком»

ISBN 978-5-9912-0199-5

© Ю. В. Бородакий,
Ю. Г. Лободинский, 2011
© Оформление издательства
«Горячая линия–Телеком», 2011

ПРЕДИСЛОВИЕ

Эволюция информационных технологий

Начало современным информационным технологиям в бизнесе, вероятно, было положено в 1969 г., когда в Intel Corporation был создан универсальный многоцелевой процессор, который мог выполнять несколько разных функций [1].

Будучи «мозгом» небольших, легко программируемых компьютеров нового поколения, микропроцессор произвел переворот не только в вычислительной технике, но и в экономике. Хотя компьютеры начали использоваться в бизнесе еще в 1951 г., программируемый микропроцессор раскрыл огромные потенциальные возможности компьютеров. Теперь любой человек или любая компания могли использовать их для самых разных целей.

Изобретение микропроцессора повлекло за собой серию новаций в коммерческом применении компьютеров. В 1973 г. Боб Меткалф (Bob Metcalfe) создал Ethernet — технологию локальных компьютерных сетей. В 1975 г. появился первый персональный компьютер серийного производства. В 1976 г. компания Wang Laboratories представила свой текстовый редактор Word Processing, и компьютеры появились в офисах на каждом рабочем столе. В 1978 г. началась продажа VisiCalc — первой программы для работы с электронными таблицами. Через год появились первый текстовый редактор для ПК WordStar и первая аналогичная программа для работы с базами данных Oracle. Создание в 1982 г. сетевого протокола TCP/IP открыло дорогу к сегодняшнему Интернету. В 1984 г. появились компьютеры Macintosh с удобным графическим интерфейсом и первый настольный лазерный принтер.

В 1989 г. начала работать электронная почта, а в 1990 г. Тим Бернерс-Ли (Tim Berners-Lee) «соткал» Всемирную паутину — World Wide Web. На 1990-е гг. пришелся бум создания корпоративных веб-сайтов и внутрикорпоративных сетей. Росло количество сделок, совершаемых в режиме online, а разработчики ПО создавали все более совершенные программы для

управления всем и вся — от закупки сырья и материалов до маркетинга и продаж.

В течение последних четырех десятилетий — после того как были сняты государственные ограничения на продажу вычислительной техники — распространение компьютеров и программного обеспечения стало одним из главных факторов, влияющих на развитие бизнеса. Сегодня вряд ли кто-нибудь будет спорить с тем, что информационные технологии (ИТ) стали основой экономики развитых стран. Они используются для операций отдельных компаний, связывают воедино географически разрозненных поставщиков и укрепляют связи между компаниями и клиентами. ИТ буквально пронизывают производство, оптовую и розничную торговлю и сферу услуг. Они используются в офисах руководителей компаний и в заводских цехах, в научно-исследовательских лабораториях и в домах потребителей.

Переворот в сознании

По мере увеличения мощности и расширения сферы применения информационных технологий их все чаще рассматривают в качестве ключевого фактора успеха. Рост значимости ИТ наиболее наглядно отражается в структуре корпоративных расходов. Так, по данным Бюро экономического анализа министерства торговли США в 1965 г. на информационные технологии приходилось менее 5% капитальных затрат американских компаний. В начале 1980-х гг. после массового внедрения ПК эта доля возросла до 15%. К началу 1990-х гг. она превысила 30%, а к концу XX в. уже составляла более 50% [2]. Даже после недавнего падения объема продаж ИТ затраты средней американской компании на них по-прежнему составляют около половины общего объема капитальных затрат. Ежегодные затраты компаний во всем мире на аппаратные средства, ПО и обслуживание ИТ составляют около 1 трлн долл., а с учетом телекоммуникационных систем — более 2 трлн долл.[3].

Культ информационных технологий проявляется не только в денежных затратах, но и в изменении отношения к ним представителей высшего руководства компаний и их консультантов. Двадцать лет назад большинство руководителей, которые сегодня превозносят ИТ, считали компьютер «орудием

пролетариата». Мало кто из руководителей притрагивался к клавиатуре, не говоря уже о том, чтобы рассматривать ИТ с точки зрения их применимости для «высоких» стратегий.

Однако в 1990-е гг. сознание менеджеров радикально изменилось. По мере расширения использования компьютерных сетей, кульминацией которого стало повсеместное распространение Интернета, даже руководители самого высокого уровня начали применять компьютер в повседневной работе. Отсутствие ПК на столе означало их принадлежность к категории «динозавров». Они также начали постоянно говорить о стратегическом значении информационных технологий, об использовании ИТ для получения конкурентных преимуществ и «оцифровке» моделей бизнеса. Большинство компаний ввели должность директора по информатизации. Многие обратились к консультантам за свежими идеями по поводу того, как за счет инвестиций в ИТ добиться рыночных преимуществ. По данным исследования, выполненного в 1997 г. Лондонской школой экономики, владельцы и руководители американских и европейских компаний считали, что к концу десятилетия до 60% инициатив в сфере ИТ будет направлено не просто на наверстывание упущенного или сохранение на плаву, а на получение конкурентных преимуществ. Как отмечали авторы исследования, «это означает полный переворот в отношении к ИТ, характерном для 1980-х—начала 1990-х гг.» [4].

Однако в последующем «мыльный пузырь» электронного бизнеса лопнул, и маятник качнулся в обратную сторону. В течение последних нескольких лет стало совершенно ясно, что многие инвестиции в технологию (особенно стратегические), сделанные в 1990-е гг., были напрасной тратой средств. Руководители компаний вновь начали скептически относиться к ИТ, встречая предложения о новых масштабных инициативах в области таких технологий без особого энтузиазма. Впрочем, несмотря на осторожное отношение к активному инвестированию в ИТ, вера в их стратегическую значимость в деловом мире по-прежнему сильна благодаря усилиям как производителей, так и многих консультантов и журналистов.

Действительно, предполагаемая связь между ИТ и стратегией бизнеса настолько прочно вошла в язык бизнеса, что ее можно считать очевидной. Так, авторы статьи, опубликованной во влиятельном издании MIT Sloan Management Review,

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
Глава 1. Введение	11
1.1. Анализ современного состояния информационных систем (ИС)	11
1.2. ИТ как субъект эволюции	17
Глава 2. Эволюция научного описания систем	28
2.1. Системное мышление	28
2.2. Процессуальное мышление	38
2.3. Эволюция разума.	45
2.4. Компьютерная модель обучения	56
Глава 3. Живые системы	63
3.1. Теория живых систем Миллера	63
3.2. Модели живых систем Миллера	69
3.2.1. Информационные технологии на языке Миллера	69
3.2.2. Обработка сообщений между системами и внутри системы.	70
3.2.3. Значение информации для организационной структуры.	76
3.2.4. Модель «Сканирование—фокусирование—действие».	78
3.2.5. Модель столкновения (S'poze) и процесс творчества.	83
3.2.6. Бизнес-предприятие	89
3.2.7. Модель «10 шагов управления знаниями».	93
3.3. Жизнь как информационный процесс.	97
3.3.1. Термодинамика живых систем	97
3.3.2. Управление и регулирование в живых системах	102
3.3.3. Информационные связи внутри организма	104
Глава 4. Самоорганизующиеся системы.	108
4.1. Саморазвитие информационных систем	108

4.1.1. Введение	108
4.1.2. Диссипативные структуры и явление самоорганизации	117
4.1.3. Условия возникновения самоорганизации	124
4.2. Явление самоорганизации	131
4.2.1. Введение	131
4.2.2. Синергетика и саморазвивающиеся системы	131
4.2.3. Моделирование и прогнозирование социальных процессов	135
4.2.4. Автопоэзис	140
4.3. Теория самоорганизации	144
4.3.1. История идеи самоорганизации систем	145
4.3.2. Примеры	146
4.4. Основы теории саморганзации	151
4.4.1. Введение	151
4.4.2. Словарь понятий и терминов	153
4.5. Пример создания саморазвивающейся системы принятия решений	169
Глава 5. Эволюция технологий	180
5.1. Из истории эволюции	180
5.1.1. Возникновение порядка	180
5.1.2. Эволюционирующие молекулы	181
5.1.3. Объяснение порядка	184
5.1.4. Эволюция организмов	185
5.1.5. Другой путь назад	187
5.1.6. Выращивание репликаторов	189
5.1.7. Эволюция технологии	190
5.1.8. Эволюция конструкций	192
5.1.9. Какими будут новые репликаторы?	194
5.1.10. Разумные существа	195
5.1.11. Отбор идей	197
5.2. Думающие системы	199
5.2.1. Предыстория	199
5.2.2. Машинный интеллект	202
5.2.3. Цель Тьюринга	205
5.2.4. Системы проектирования	207
5.2.5. Гонка разработок по ИИ	210

5.2.6. Достаточно ли мы умные?	212
5.2.7. Ускорение гонки технологий.	214
5.3. Сеть знаний.	218
5.3.1. Притча о замке	220
5.3.2. Магическая бумага, ставшая реальностью	221
5.3.3. Связывание нашего знания	227
5.3.4. Опасности гипертекста	230
5.3.5. От рабочего стола к мировой библиотеке	231
5.3.6. Гипертекст и печатный пресс	233
Глава 6. Гипертекст и эволюция знаний	236
6.1. Эволюция знаний	236
6.2. Медиа и знание	237
6.3. Вещание.	238
6.4. Функции и последствия.	241
6.5. Архитектурный эскиз	245
6.6. Достижения и проблемы	247
6.7. Передача гипертекстовой публикации.	249
6.8. Оценка.	252
6.9. Несколько общих соображений	255
Глава 7. Эволюционное моделирование информационных систем	276
7.1. Концепция эволюционного моделирования	276
7.2. Принцип эволюционного моделирования	280
7.3. Исследование эволюции систем.	285
7.4. Эволюционно-кибернетический подход к созданию информационных систем	292
7.4.1. Эволюционное моделирование — одна из ветвей эволюционной кибернетики	292
7.4.2. Методы эволюционного моделирования.	296
7.5. Информационная концепция эволюции систем	300
7.6. Особенности описания сложных систем	306
7.7. Концептуальная модель развития.	313
7.8. Основы теории эволюционного моделирования	317
7.8.1. Гиперграф классов. Общее описание	318
7.8.2. Конечные автоматы, классы, формальные языки	319

7.8.3. Гиперграф классов	320
7.8.4. Базисные классы.	321
Глава 8. Модели самоорганизации	325
8.1. Прикладное системное мышление.	325
8.2. Расцвет молекулярной биологии	327
8.3. Критика системного мышления	328
8.4. Появление концепции самоорганизации.	333
8.5. Диссипативные структуры.	336
8.6. Теория лазеров.	340
8.7. Гиперциклы	343
8.8. Автопоэз — организация живого.	346
8.9. Гайя — живая Земля	351