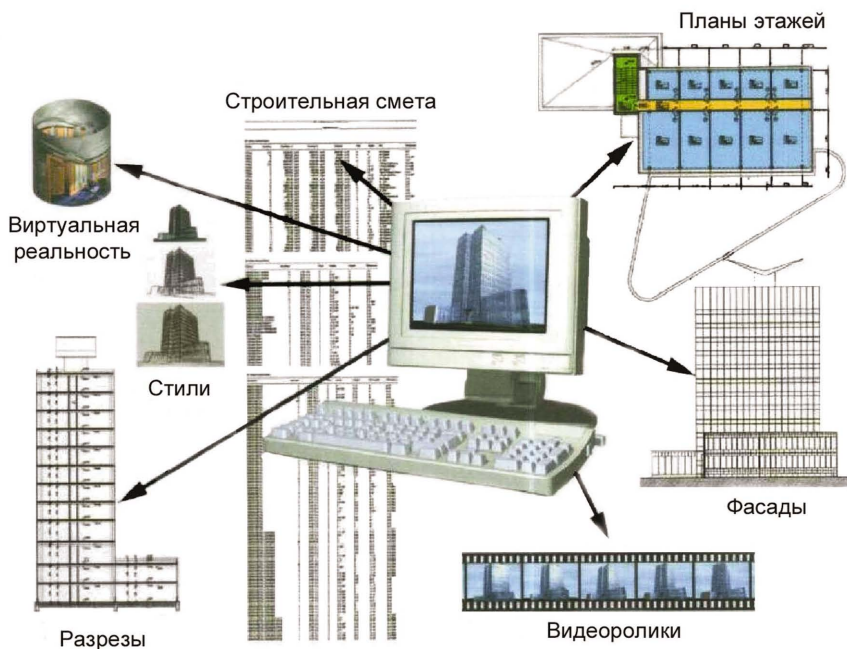


В.М. Гинзбург

Проектирование информационных систем в строительстве



В.М. Гинзбург

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ
СИСТЕМ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Издание второе, переработанное и дополненное

Допущено Министерством образования и науки Российской Федерации в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов «Строительство»



Издательство Ассоциации строительных вузов
Москва 2008

Рецензенты:

д-р техн. наук, проф. *В.О. Чулков* (Международная инженерная академия),
канд. физ.-мат. наук *В.С. Алтунджи* (Научно-технический центр «Гектор»)
генеральный директор

Гинзбург В.М.

Проектирование информационных систем в строительстве. Информационное обеспечение / Учебное пособие: – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2008.– 368 с.

ISBN 5-93093-150-X

Учебное пособие анализирует общие вопросы разработки информационного обеспечения систем автоматизированного проектирования организационно-технологических задач строительства и автоматизированного управления проектированием. В книге рассмотрены методы разработки и моделирования информационного обеспечения; описаны средства построения баз данных нормативной и технико-экономической информации; приведены сведения о проектировании систем управления базами данных. Также в книге даны рекомендации по разработке проектной и эксплуатационной документации информационного обеспечения и защите информации.

Предназначается для студентов строительных вузов, обучающихся по направлению: «Строительство», а также «Информатика и вычислительная техника» и «Информационные системы». Рекомендуются для студентов строительных специальностей при изучении курсов «Организация строительного производства», «Управление в строительстве», «Строительная информатика». Пособие может быть полезно аспирантам, научным работникам и инженерам-практикам, связанным с проектированием и эксплуатацией автоматизированных систем.

ISBN 5-93093-150-X

© Гинзбург В.М., 2008
© Издательство АСВ, 2008

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	7
ВВЕДЕНИЕ	9
РАЗДЕЛ 1. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ	13
Глава 1. Современное представление об информатизации и информатизационном мировоззрении	13
1.1. Информационное общество	13
1.2. Информатика	17
Глава 2. Базовые понятия информатики	22
2.1. Общие сведения об информации	22
2.2. Структурные меры информации	24
2.3. Статистические меры информации	30
2.4. Семантическая мера информации	34
2.5. Представление и передача информации	35
Глава 3. Характеристика информационного обеспечения автоматизированных систем	39
3.1. Состав информационного обеспечения	39
3.2. Характеристики проектной информации	42
РАЗДЕЛ 2. ВНЕШНЕЕ И ВНУТРЕННЕЕ ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ	46
Глава 4. Анализ потоков информации	46
4.1. Объект автоматизации	46
4.2. Логико-информационная модель	48
4.3. Информационная модель проектирования календарного плана производства работ	51
Глава 5. Входная и выходная информация автоматизированной системы	56
5.1. Подготовка входных и оформление выходных данных	56
5.2. Машинно-ориентированный документ	59

Глава 6. Классификация и кодирование информации	65
6.1. Классификация информации.....	65
6.2. Кодирование информации.....	68
Глава 7. Разработка диалога «Пользователь – Машина»	78
7.1. Проектирование диалога	78
7.2. Форматы диалога.....	82
Глава 8. Информационные массивы	89
Глава 9. Информация машинной графики	94
9.1. Понятия машинной графики	94
9.2. Графические базы данных	96
9.3. Форматы графических файлов.....	101
РАЗДЕЛ 3. УПРАВЛЕНИЕ БАЗАМИ ДАННЫХ	104
Глава 10. Основные представления о банках информации	104
10.1. Банки документов.....	104
10.2. Автоматизированные банки данных	108
10.3. Базы знаний.....	118
Глава 11. Модель предметной области	123
11.1. Концептуальная модель предметной области.....	123
11.2. Анализ предметной области.....	129
Глава 12. Реляционная модель данных	137
12.1. Иерархическая и сетевая модели данных	137
12.2. Элементы реляционной модели	139
12.3. Процесс нормализации	145
12.4. Сущности и связи	153
Глава 13. Реляционный подход к обработке данных	165
13.1. Реляционная алгебра.....	165
13.2. Примеры применения операций реляционной алгебры.....	170
13.3. Реляционное исчисление	173
Глава 14. Физическая организация базы данных	178
14.1. Физический доступ к базе данных.....	178
14.2. Классификация методов доступа.....	181
14.3. Методы доступа.....	182

Глава 15. Средства проектирования информационных систем.....	193
15.1. Языки программной реализации СУБД.....	193
15.2. Язык описания данных	196
15.3. Язык манипулирования данными.....	198
15.4. Язык прикладного программиста.....	206
РАЗДЕЛ 4. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ	
РАЗВИТИЯ БАЗ ДАННЫХ	218
Глава 16. Системы управления базами данных	
типа «клиент-сервер».....	218
16.1. Базы данных типа «клиент-сервер»	218
16.2. Управление базами данных с помощью SQL.	
Описание данных	221
16.3. Манипулирование данными в SQL	228
16.4. Разработка приложений в SQL Server.....	237
Глава 17. Объектно-ориентированные системы	248
17.1. Объектно-ориентированное программирование	248
17.2. Объектно-ориентированные базы данных	265
РАЗДЕЛ 5. БОЛЬШИЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ.....	278
Глава 18. Информационное обеспечение больших систем	278
18.1. Структура подсистемы информационного обеспечения	278
18.2. Большая информационная система	
«Электронная Москва».....	283
Глава 19. Большая система «Интеллектуальное здание»	289
19.1. Функциональная структура управления	
«Интеллектуальным зданием».....	289
19.2. Требования к проектированию информационного	
обеспечения «Интеллектуальных домов»	305
Глава 20. Жизненный цикл промышленных изделий	
и информационное обеспечение управления ими	308
20.1. CALS-технологии	308
20.2. STEP-технологии	313
20.3. Концептуальное проектирование.	
Язык объектно-ориентированного проектирования UML.....	317
20.4. Язык Express	319

РАЗДЕЛ 6. ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ.....	326
Глава 21. Проектирование и эксплуатация информационного обеспечения.....	326
21.1. Проектирование информационного обеспечения.....	326
21.2. Эксплуатация информационного обеспечения.....	339
21.3. Администрирование баз данных.....	340
Глава 22. Методы защиты информации.....	345
22.1. Современный подход к защите информации.....	345
22.2. Технические средства защиты информации.....	347
22.3. Анализ безопасности распределенных вычислительных систем.....	354
22.4. Организационные средства защиты информации.....	357
22.5. Защита от заражения компьютерными вирусами.....	359
ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ.....	362
ЛИТЕРАТУРА.....	366

ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебное пособие «Проектирование информационных систем в строительстве» содержит основные сведения в области создания информационных технологий, необходимые специалисту по разработке и эксплуатации систем автоматизированного проектирования (САПР) в строительстве и автоматизированных систем управления (АСУ) строительными предприятиями и строительным проектированием.

Учебное пособие предназначено для студентов строительных вузов, изучающих дисциплины «Организация строительного производства», «Управление в строительстве», «Строительная информатика», «Информационное обеспечение САПР», «Базы данных», «Управление данными» в рамках образовательных программ по направлениям: «Строительство», «Информатика и вычислительная техника» и «Информационные системы» (специальности: 270102 – «Промышленное и гражданское строительство», 230102 – «Автоматизированные системы обработки информации и управления», 230104 – «Системы автоматизированного проектирования», 230201 – «Информационные системы и технологии»). Содержание курса соответствует требованиям Государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования по указанным направлениям.

Целью изучения дисциплин «Информационное обеспечение», «Базы данных», «Управление данными» является подготовка квалифицированных специалистов в области системотехники, знающих теоретические основы и имеющих практические навыки по постановке и проектированию автоматизированных задач в строительстве с использованием систем управления базами данных и умеющих их использовать в практической деятельности строительных организаций.

Книга необходима для того, чтобы дать студентам знания о теоретических особенностях построения автоматизированных информационных систем, а также о средствах реализации информационных процессов при решении задач проектирования организационно-технологической документации.

Проектирование автоматизированных систем состоит из разработки взаимосвязанного набора проектных материалов, носящих название видов обеспечения. Информационное обеспечение системы рассматривает:

состав и свойства информации, используемой в процессе решения задачи средствами вычислительной техники;

информацию диалога пользователя с машиной, необходимого в процессе вычислений для обеспечения участия человека в принятии автоматизированного решения;

формирование необходимой для пользователя информации, содержащей результат решения задачи.

Курс связан со специальной отраслью научных знаний, предметом которой является изучение информационных систем, принципов их построения, целей, закономерностей и особенностей функционирования. При этом

основополагающее значение имеют анализ строительной информации, отбор данных в информационный фонд системы, анализ структур строительной информации и их отображение в запоминающую среду. Важной проблемой является и достижение соответствия между традиционными структурами строительной информации и рассматриваемым в данном пособии теоретико-множественным подходом к конструированию систем данных и управлению ими.

Достаточно подробного рассмотрения требуют и процедуры реализации информационных систем, которые связаны с хранением, упорядочением и обновлением данных, а также с манипулированием ими для достижения основных целей информационных систем – выдачи требуемых сведений по запросам пользователей-строителей, не являющихся специалистами в области создания и эксплуатации информационных систем.

Книга снабжена примерами, в которых применение рассматриваемых методов иллюстрируется на практическом материале организации строительного производства. Для того, чтобы студенты, а также специалисты по автоматизированным информационным системам могли получить более обстоятельные ответы на интересующие их вопросы, в книге приведена библиография по основным направлениям теории, практики и методики преподавания проблем информационных систем и баз данных.

Предложенный в пособии материал излагался на протяжении ряда лет в виде курсов лекций «Информационное обеспечение САПР» и «Базы данных» на кафедре «САПР в строительстве» МГСУ, а также использовался при руководстве курсовым и дипломным проектированием.

В настоящее второе издание (1-ое издание вышло в 2002 году) внесены некоторые редакционные изменения и текстуальные дополнения, связанные с появлением и внедрением в практику новых направлений использования информационных технологий. Введен новый раздел – «Большие информационные системы», в котором, в частности, рассмотрены проектирование информационного обеспечения «Интеллектуальных зданий» и информационная поддержка жизненного цикла строительных сооружений. В главу, посвященную защите информации, добавлен материал, связанный с обеспечением безопасности вычислительных сетей. В книгу включен предметный указатель.

ВВЕДЕНИЕ

К наиболее сложным и наукоемким системам применения информационных технологий относят системы автоматизированного проектирования. Разработчиков таких систем вузы готовят по специальности «Системы автоматизированного проектирования» (САПР).

Специалист по разработке систем автоматизированного проектирования и автоматизированного управления проектированием является системным аналитиком, целью которого является – поиск путей формализации и алгоритмизации проектных процедур, обоснованный выбор технических и программных средств среди множества возможных вариантов для реализации алгоритмизированных процессов, адаптация существующих и разработка оригинальных программ для решения сформулированных проблем.

Реализация перечисленных проблем связана с обработкой информации, т.е. содержательных данных:

- описывающих исходные условия для решения проектной задачи;
- учитывающих нормативные, плановые и другие показатели, являющиеся системой ограничений при решении задачи;
- содержащих результат проектирования, то есть данных проектной документации, понятной как специалистам, которые будут реализовывать проект, так и тем, кто будет эксплуатировать запроектированное сооружение.

Обычно в САПР, в том числе и строительных объектов, выделяется две основные области применения программ и решения задач: системы моделирования и расчетов функциональных элементов сооружения, а также системы создания проектной, технологической, производственной, эксплуатационной документации. Первые в специальной литературе в области САПР носят название систем CAE (Computer Aided Engineering). Вторые получили название CALS (Computer Aided Logistic Systems), но так как под логистическими системами в последнее время обычно понимают системы снабжения и управления запасами, а функции CALS намного шире и связаны со всеми этапами жизненного цикла объекта, то применяют и более соответствующую предмету расшифровку Computer Acquisition and LifeCycle Support (компьютерная поддержка производства и жизненного цикла).

Задачи автоматизированного проектирования организационно-технологической документации строительства в большей степени относятся к CALS-системам и следовательно в примерах и приложениях построения информационного обеспечения в большей части материала будут присутствовать задачи, связанные с организацией строительства.

Одной из главных проблем разработки систем машинной обработки проектной или управленческой информации является создание необходимых условий для интегрированного накопления и хранения данных, а затем обеспечения эффективного взаимодействия коллектива пользователей с информационной системой. К важнейшему направлению развития информационных систем относится автоматизация функций информационного

обеспечения проектных расчетов, что достигается разделением процессов формирования и текущего поддержания справочных и нормативных данных от собственно процесса решения прикладных задач.

Проблемы использования данных находят свое решение при создании банков данных, представляющих собой собственно данные, объединенные вместе с набором организационных, технических, языковых и программно-математических средств для обеспечения доступа пользователей к хранящейся информации.

Специалисты, осуществляющие проектирование, реализацию и эксплуатацию таких информационных систем, должны владеть специальными знаниями, которые являются содержанием курса «Информационное обеспечение», включенного в стандарт высшего профессионального образования для подготовки специалистов в области систем автоматизированного проектирования, чему и посвящена данная книга.

Учебный материал книги сосредоточен в шести разделах.

Первый раздел «Информационное обеспечение автоматизированных систем» состоит из трех глав и предназначен для ознакомления читателей с основными понятиями в области информатики и проектирования информационных систем. Глава первая содержит обзор положений, связанных с созданием информационных технологий. Рассматриваются понятия информационное общество, информатика и информатизация. В главе второй излагаются элементы теории информации, связанные с мерами информации. Третья глава определяет состав информационного обеспечения систем автоматизации.

Второй раздел «Внешнее и внутреннее информационное обеспечение автоматизированных систем» посвящен собственно проектированию информационного обеспечения информационных систем. Информационное обеспечение автоматизированных систем состоит из двух взаимосвязанных частей, носящих название внешнего и внутреннего информационного обеспечения. Внешнее информационное обеспечение рассматривает внешнюю часть системы, а внутреннее – машинную (внутримашинную) реализацию размещения и обработки данных.

Раздел состоит из шести глав. Рассмотрение проблем внешнего информационного обеспечения начато в главах четвертой, посвященной методам анализа состава информации, необходимой проектировщикам, менеджерам, управляющим проектированием, и специалистам, выполняющим работы на строительной площадке, для подготовки ее к использованию в автоматизированных расчетах, и пятой, где рассмотрены методы описания и разработки документов автоматизированных систем, содержащих информацию прикладных задач. Правила классификации и кодирования информации, необходимые для машинного хранения и поиска данных, рассмотрены в главе шестой. Глава седьмая связана с проектированием диалога между пользователем и вычислительным устройством в процессе решения задачи. Часть раздела, посвященная внутреннему информационному обеспечению, состоит из восьмой и девятой глав. Глава восьмая описывает

структуру и взаимосвязь информационных массивов, обеспечивающих функционирование автоматизированной системы, а глава девять дает общее представление о машинной проектной графике.

Шесть глав третьего раздела связаны с достаточно подробным рассмотрением «Управления базами данных». Глава десятая дает общее представление о банках данных. Главы одиннадцать и двенадцать посвящены моделированию баз данных, причем основное внимание сосредоточено на построении нормализованных реляционных баз (баз табличного типа), а глава тринадцатая посвящает применение реляционной алгебры и реляционного исчисления для осуществления операций над реляционными таблицами, содержащими информацию, хранимую в базах данных. В главе четырнадцатой рассмотрены методы физического размещения массивов информации на машинных носителях средств вычислительной техники и методы доступа к хранящейся информации. Глава пятнадцатая связана с системами управления базами данных (СУБД). Основной материал главы направлен на описание структуры языков описания и манипулирования данными реляционных массивов информации с целью решения прикладных задач пользователя.

Четвертый раздел содержит описание некоторых современных «Перспективных направлений развития баз данных». Рассмотрено два направления. В главе шестнадцатой остановились на работе с реляционными базами данных в условиях сетевой системы коллективного пользования. Здесь же рассмотрен язык программирования, специально предназначенный для СУБД такого типа. В главе семнадцатой рассмотрена сформулированная в последнее время и нашедшая применение в некоторых системах объектно-ориентированная модель данных, альтернативная реляционной модели. Там же приведены основы методов программирования, основанные на использовании объектно-ориентированной модели.

Пятый раздел посвящен «Большим информационным системам». В нем рассмотрены методы построения информационного обеспечения больших систем (глава восемнадцатая) и примеры построения таких систем – «Электронная Москва» и «Интеллектуальное здание» (главы восемнадцать и девятнадцать). В главе двадцатой рассмотрен подход к построению технологий передачи на машинных носителях информации для поддержания жизненного цикла промышленного изделия.

Последний шестой раздел «Проектирование и эксплуатация информационных систем» содержит описание состава документов проектирования информационных систем (глава двадцать первая) и организации защиты машинной информации (глава двадцать вторая). В двадцать первой главе отдельно рассмотрен вопрос администрирования в информационных системах, так как без системотехнического анализа и проведения организационно-технических мероприятий успешное функционирование информационных систем невозможно.

В книге достаточно много материала связано с языками программирования функций СУБД. Приводятся структуры описания данных и команд для реляционных языков программирования индивидуальных и

коллективных систем управления базами данных, для объектно-ориентированного программирования и объектно-ориентированных баз данных. Однако, необходимо оговориться, что данная книга не является пособием по обучению программированию с использованием какого-либо из рассматриваемых языков. Для обучения квалифицированному (профессиональному) программированию необходимо пользоваться специальными учебными пособиями, которые ориентированы не просто на обучение работой с программным продуктом, но и специализированы на особенностях конкретной версии программного продукта. Материал книги предназначен для освоения общих подходов к программированию в системах управления базами данных и может облегчить пользование специальной литературой для программистов-профессионалов.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

Гинзбург Виталий Моисеевич – кандидат технических наук (1970 г.), старший научный сотрудник по специальности «Автоматизированные системы переработки информации и управления» (1981 г.), профессор кафедры «САПР в строительстве» МГСУ (с 1997 г.), член-корреспондент Международной академии информатизации (1995 г.).

Гинзбург В.М. с 1958 г., работая в институтах Гиредмет, ВНИПИ-Нефть, Химнефтьинформ, занимается проблемами разработки методов моделирования и автоматизированного управления технологическими процессами и производством, системами плановых расчетов, системами автоматизированного формирования норм и нормативов, управлением базами данных нормативной и плановой информации, автоматизированным контролем за освоением крупных промышленных производств, моделированием проектирования, строительства и освоения промышленных предприятий. В настоящее время научная деятельность автора связана с разработкой автоматизированных систем управления и проектирования организационно-технологической документации в строительстве. Преполагает в МИСИ-МГСУ с 1964 по 1985 и с 1994 г. Ведет активную работу в области информатизации строительного образования. Является членом учебно-методических комиссий по специальностям «Системы автоматизированного проектирования» и «Информационные системы и технологии в строительстве».

Автор свыше 100 научных и печатных трудов, в частности «Проектирование систем автоматики в строительстве» (Учебное пособие в 3 частях, 1984 г.), «Системы контроля и управления созданием новых производств (1989 г.), «Автоматизация организационно-технологического проектирования в строительстве (Учебное издание, 2002 г.).

Награжден медалью «За заслуги в строительном образовании и науке».

РАЗДЕЛ 1. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ

Глава 1. СОВРЕМЕННОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ОБ ИНФОРМАТИЗАЦИИ И ИНФОРМАТИЗАЦИОННОМ МИРОВОЗЗРЕНИИ

1.1. Информационное общество

Под **информатизацией** понимается процесс создания, развития и массового применения информационных средств и технологий, обеспечивающих достижение и поддержание уровня информированности общества, необходимого и достаточного для кардинального улучшения уровня жизни и условий труда каждого члена общества, повышения эффективности труда во всех сферах общечеловеческой деятельности.

Компьютерная революция определила этап перехода от индустриального общества к информационному. На этом этапе создается материально-техническая база, строится инфраструктура и формируется экономика информационного общества. Результат данного этапа предопределяет глубину преобразований и широту охвата ими всех сторон жизни общества и, в конечном итоге, окажет решающее влияние на весь облик **информационного общества**.

Собственно термин «информационное общество» появилось в Японии в конце 60-ых годов XX века. Он стал основным в докладе специальной группы по научным, техническим и экономическим исследованиям, созданной японским правительством для выработки перспектив развития экономики страны. Специалисты, предложившие этот термин, разъясняли, что он характеризует общество, в котором в изобилии циркулирует высокая по качеству информация, а также есть все необходимые средства для ее хранения, распределения и использования. Информация легко и быстро распространяется по требованиям заинтересованных людей и организаций и выдается в привычной для них форме. Стоимость пользования информационными услугами настолько невысока, что они доступны каждому. Выбрав информационный путь развития, Япония в кратчайший срок вышла на второе место в мире по валовому доходу на душу населения и на первое место по многим показателям экономики, науки и техники.

США, располагая наиболее мощным сбором информации во всем мире, с конца 60-ых и начала 70-ых годов приняли на вооружение в своей стране японскую информационную систему. В СССР в то же время также

стали заниматься проблемами информатизации. Информационное мировоззрение развитых стран стало достоянием всего мирового сообщества. Информация, как всеобщая основа природы и общества, становится источником развития и благосостояния народов. Информационные ресурсы и технологии, средства массовой информации, локальные, глобальные и космические информационные сети обладают возможностью поднять науку и технический прогресс на беспрецедентный уровень по сравнению с тем, что обеспечили физика, механика, химия и электродинамика, вместе взятые.

В экономическом плане информационное общество характеризуется тем, что информация становится одним из основных ресурсов общества, играющим решающую роль в его развитии. Такое положение информации по отношению к традиционным видам ресурсов (материальным, энергетическим и людским) обусловлено свойствами информации как ресурса и сложившимися в настоящее время условиями развития общества.

Эти условия определяются тем, что человечество практически исчерпало возможности к развитию за счет увеличения расхода ресурсов. Применение традиционных технологий, способов производства, а также образ жизни современного человека приводят с неизбежностью к достаточно быстрому истощению ресурсов и ухудшению экологической обстановки и здоровья человека. Поэтому поиск и включение в мировое производство новых ресурсов, которые бы позволили обеспечить поступательное движение общества, стали одной из важнейших проблем второй половины двадцатого века. Выбор пал на информацию, так как она обладает следующими свойствами:

- позволяет сократить потребление других видов ресурсов и создать ресурсосберегающие и экологически чистые технологии и производства. К таким технологиям относятся наукоемкие высокие технологии;
- представляет собой неисчерпаемый ресурс, поскольку в процессе использования она не убывает. Информация относительно легко тиражируется и распространяется;
- является экологически чистым ресурсом. Информационное загрязнение в мире в настоящее время имеет достаточно низкий уровень.

Превращение информации в основной ресурс развития общества обуславливает доминирующее положение информационного сектора в экономике и привлечение в этот сектор преобладающей доли людских ресурсов. Производство и переработка информации ставится на промышленную основу, резко повышая производительность интеллектуального труда. Уровень развития информационного общества определяется не только объемом информационных ресурсов, но и интенсивностью их использования в соответствии с потребностями общества, т.е. степенью превращения информационных ресурсов в информационные продукты и услуги.

Для создания информационных продуктов ведется интенсивная разработка современных информационных технологий. Информационные продукты, как результат информационных технологий, могут выступать в качестве:

- результатов решения разнообразных проблем (задач), решаемых средствами вычислительной техники и методами обработки введенной в ЭВМ информации;

- программных средств, предназначенных для управления ЭВМ в процессе решения задач;

- баз и банков данных, содержащих информацию, имеющую познавательное значение и необходимую для решения задач;

- средств связи между ЭВМ и их пользователями.

Естественно, что системы автоматизированного проектирования и автоматизированного управления процессами проектирования являются информационными технологиями, а процессы создания с их использованием проектных материалов являются процессами создания информационных продуктов.

Каким будет грядущее информационное общество, еще до конца не ясно, но многие ученые сходятся во мнении, что ему будут присущи следующие признаки:

- переход производства на высокие наукоемкие технологии, в основе которых будут лежать новые информационные технологии и эффективное использование информации;

- превращение информации в приоритетный вид ресурса, а информационной деятельности – в преобладающий среди всех видов деятельности человека;

- осуществление глобального единства всей цивилизации на информационной основе, в едином информационном пространстве;

- свободный доступ каждого человека к информационным ресурсам всего человечества при гарантированном обеспечении тайны личной информации и информационной безопасности общества в самом широком смысле.

Разрабатываются подходы к выбору системы показателей, позволяющих оценивать состояние информатизации общества и прогнозировать ход ее развития.

Один из подходов к решению проблемы состоит в оценивании состояния информатизации по степени развития сектора информационных услуг. В этом случае информационное общество рассматривается, как система массового обслуживания, а ее состояние и уровень развития описываются с помощью набора показателей, состав которых уточняется в каждом конкретном случае. Ниже приведены примеры показателей, которые могут включаться в такой набор: вероятность обслуживания и вероятность отказа в обслуживании требования на предоставление информационных услуг, вероятность ожидания начала информационного обслуживания, среднее число требований на предоставление информационных услуг, обслуживаемых в единицу времени.

Другой подход оценивает уровень развития информационной сферы по состоянию и степени развития сектора информационного производства. При этом учитывают насыщенность всех сфер деятельности человека информационными средствами, массовость применения информационных техноло-

гий, развитость коммуникационных сетей и информационной экономики. В данном случае показателями уровня развития информационной сферы являются: доля работающих и доля валового национального продукта (ВВП), приходящегося на информационную сферу, количество различной информационной техники, приходящейся на душу населения, плотности покрытия территории коммуникационными сетями.

В табл. 1.1 приведен набор показателей и их значений, характеризующих уровни развития информационных секторов информационного общества (научный прогноз), США и России (статистические исследования на начало 90-ых годов).

Таблица 1.1

Уровень развития информатизации

Показатель уровня Информатизации	Информационное общество	США	Россия
Доля работающих, %:			
в промышленности и строительстве	10 – 20	27	44
в сельском хозяйстве	2 – 5	3	10
в информационной сфере и управлении	75 – 85	60	30
Доля ВВП, создаваемая в информационной сфере, %	70 – 80	60	30
Количество, шт./100 чел.			
Супер-ЭВМ	0.0003 – 0.0005	0.00008	
Большие и средние ЭВМ	0.2 – 0.5	0.12	0.005
Малые и мини-ЭВМ	3 – 5	0.4	0.08
ПЭВМ	100 – 200	29	0.8
Встраиваемые микропроцессоры	700 – 1500	400	3
Промышленные роботы	1 – 2	0.013	0.02
Станки с ЧПУ	5 – 15	0.06	0.09
Абоненты сети (абонентские точки сети передачи данных)	30 – 50	24	
Телефоны	180 – 250	95	14
Телевизоры	100 – 200	81	32
Видеомагнитофоны	80 – 150	35	

Показатели, включенные в таблицу, широко используются для сравнительной оценки уровней и тенденций развития информационной сферы. Анализ таблицы показывает, что ни США, ни Россия не отвечали прогнозным показателям, характеризующим грядущее информационное общество, но очевидны ориентиры движения к этой цели.

В начале XXI века рост информационных технологий в мире достиг высокого уровня. Основным источником роста является мобильная связь и внедрение интернет-технологий. Число пользователей Интернетом в мире в

2006 году достигло миллиарда человек, и до трети человечества стало пользователями мобильных телефонов. После 2000 года в России произошел существенный рост темпов внедрения информационных технологий, так в 2006 году объем вложений в сектор создания инфокоммуникаций превысил 1 триллион рублей и это на 20 процентов больше, чем в 2005 году. Сотовая связь достигла 49 процентов от объема телефонизации страны. Продолжается рост абонентской сети телефонизации страны, которая к концу 2006 года обслуживала уже более 150 миллионов абонентов.

В стране завершена программа подключения вузов к Интернету и продолжается реализация приоритетного проекта «Образование». 53 тысячам российских школ к концу 2007 года будет предоставлено широкоформатное подключение к глобальной сети. Первый этап этого проекта успешно завершен. В результате его реализации будет сформирована национальная образовательная сеть, в рамках которой все школы страны получат возможность использовать электронные образовательные ресурсы по всем предметам. Аналогичные проекты планируется реализовать в медицине и сельском хозяйстве.

1.2. Информатика

Информатика – достаточно новая научная дисциплина. Своим появлением она обязана развитию глобального процесса информатизации общества, который, в свою очередь, является проявлением общей закономерности развития цивилизации. Сегодня этот процесс приобрел всеобщий характер и охватывает практически все страны мира. Информатизация общества влечет за собой многие научно-технические, экономические и социальные изменения. Она существенным образом изменяет привычные условия жизни людей, их производственной деятельности, быта и отдыха. Тенденции и темпы развития этих изменений убедительно свидетельствует о том, что наступающий век будет веком информации.

Как наука информатика переживает сейчас период бурного развития. Зародилась она в недрах науки о процессах управления – кибернетики. Как научный термин, «Информатика» состоит из комбинации корней двух слов информация и автоматика. Таким образом, к области информатики относится автоматизированная обработка данных, массивов, сведений производственно-технического и социального назначения с использованием вычислительной техники, средств связи и математико-программного обеспечения. Объектом информатики является т.н. искусственная информация, синтезированная в процессе деятельности человека и хранящаяся на бумажных или магнитных носителях.

Информатика быстро расширяет свою предметную область. Из технической дисциплины о методах и средствах обработки данных при помощи вычислительной техники информатика превращается в фундаментальную науку об информации и информационных процессах не только в технических системах, но также в природе и обществе.

Учебное пособие

Виталий Моисеевич Гинзбург

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Издание второе, переработанное и дополненное

Компьютерная верстка: *Е.В. Орлов*

Редактор: *О.А. Таранова*

Дизайн обложки: *Н.С. Романова*

Лицензия ЛР № 0716188 от 01.04.98. Сдано в набор 8.04.02

Подписано к печати 30.09.02. Формат 60х90/16.

Бумага газетная. Гарнитура Таймс.

Усл. 23 п.л. Тираж 1000 экз. Заказ №

Издательство Ассоциации строительных вузов (АСВ)
129337, Москва, Ярославское шоссе, 26, отдел реализации – оф. 511
тел., факс: (495)183-56-83, e-mail: iasv@mgsu.ru, <http://www.iasv.ru/>