

1.8. Системно-синергетический подход в обосновании информационно-коммуникационной революции в современном обществе

В настоящем подразделе рассматривается эволюционное развитие информационно-коммуникационных средств во взаимосвязи с методологическими парадигмальными процессами наук, обеспечивающих построение этих средств. В основу такого рассмотрения положим системно-синергетический подход, так как именно он, может дать представление о причинах и развитии методологических знаний во взаимосвязи с причинами и развитием информационных средств и технологий, обеспечивающих построение информационного общества.

Информационное общество - теоретическая концепция [постиндустриального общества](#); историческая фаза возможного развития [цивилизации](#), в которой главными продуктами производства становятся [информация](#) и [знания](#).

Отличительными чертами информационного общества являются:

- ✓ Существенное увеличение роли информации, знаний и информационных технологий в жизни [общества](#);
- ✓ возрастание числа людей, занятых информационными технологиями, коммуникациями и производством информационных [продуктов](#) и [услуг](#) в валовом внутреннем продукте;
- ✓ быстро нарастающая [информатизация](#) общества с использованием телефонии, радио, телевидения, сети Интернет, а также традиционных и электронных СМИ;
- ✓ создание глобального [информационного пространства](#), обеспечивающего: (а) эффективное информационное взаимодействие людей, (б) их доступ к мировым информационным ресурсам и (в) удовлетворение их потребностей в информационных продуктах и услугах.

Информационное пространство это совокупность структурированных и взаимосвязанных информационных ресурсов, к которым относятся:

- ✓ базы и банки данных, в виде архивов, систем депозитариев государственных информационных ресурсов, библиотеки, музеи и др.;
- ✓ информационно-телекоммуникационная инфраструктура города;
- ✓ городская система (подсистема) массовой информации;
- ✓ рынок информационных технологий, средств связи и телекоммуникаций, информационных продуктов и услуг;
- ✓ система обеспечения информационной защиты;
- ✓ система взаимодействия информационного пространства городов с мировыми открытыми сетями;
- ✓ система информационного законодательства, в части касающейся городских территорий.

Подойдем к данному определению с математической точки зрения и будем полагать, что люди живут в трехмерном Евклидовом пространстве, а его обобщением является топологическое пространство, которое может учиты-

вать структуру и количественные характеристики, рассматриваемых в нем информационных объектов, процессов или явлений.

Решение проблемы передачи информации уходит в глубины веков. С появлением городов и крупных населенных пунктов, жители которых занимались промышленным производством, торговлей, работали в сфере управления, образования, науки, культуры и т.д. появилась потребность в быстром обмене информацией. Эта задача на Руси в XII – XVIII в.в. решалась на основе создания сети почтовых станций, так называемых ям, где содержались разгонные ямские лошади. Появление журналистики и первых рукописных газет и печатных журналов послужило началом создания сети средств массовой информации. Первая в мире газета «Столичный вестник» вышла в Китае VIII веке нашей эры. Первая рукописная газета «Куранты» на Руси вышла в 1621 г., а первая печатная газета «Ведомости» по Указу Петра I в 1702 году.

Обобщенная схема эволюционного развития информационных средств показана на рис.2.52.

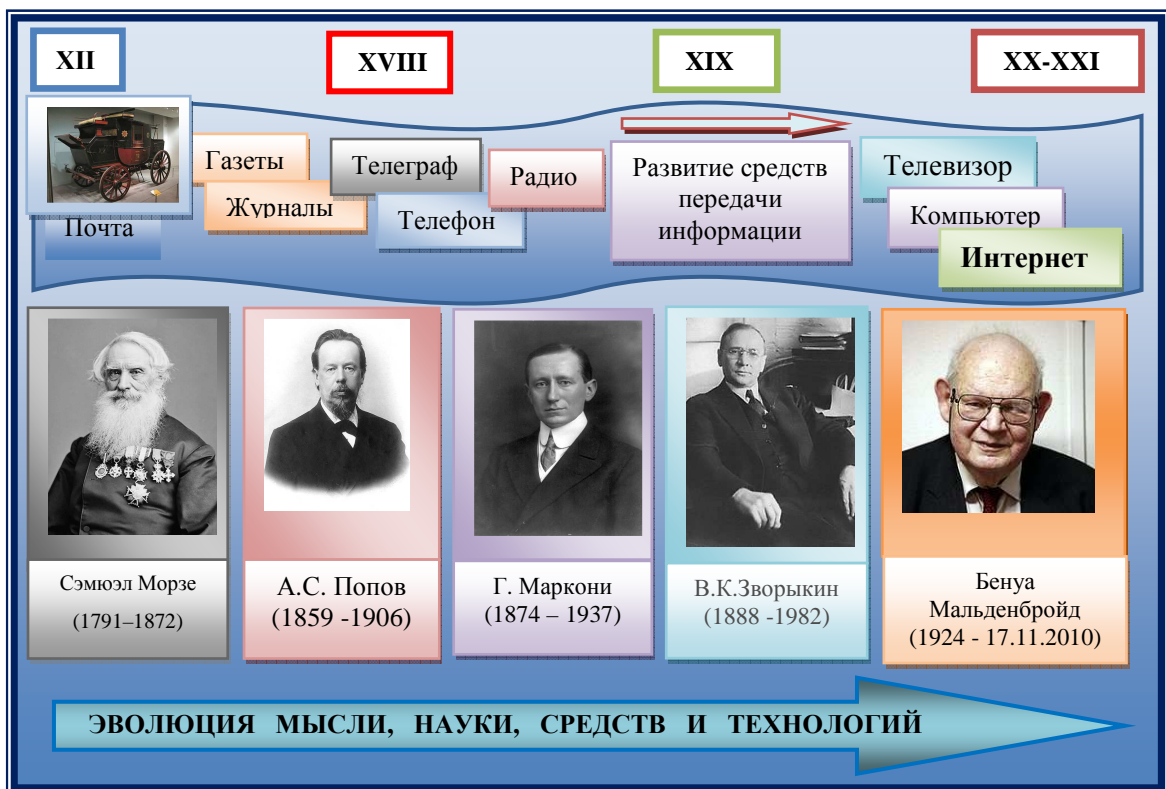


Рис.2.52. Обобщенная схема эволюционного развития информационных средств

Изобретение Сэмюэлом Морзе телеграфа в 1837 году можно считать началом формирования электрических средств связи и передачи информации на большие расстояния.

Информационное пространство получило новое развитие в 1897 году, когда русский и итальянский инженеры А.С. Попов и Г. Маркони изобрели, так называемый в те времена, «радиокондуктор», т.е. радио, которое послу-

жила толчком в развитии электронных средств массовой информации и обеспечило новое качество информирования городского населения.

Следующим этапом эволюции информационных систем и в целом информационного пространства можно считать этап изобретения и развитие телевидения, т.е. информационных систем передачи и приема визуальной информации. Считается, что первый электронный телевизор пригодный для практического применения разработан американской научно - исследовательской лабораторией RCA, возглавляемой русским ученым В.К.Зворыкиным. В настоящее время телевизионная сеть является самой мощной среди информационных сетей средств массовой информации и вносит наибольший вклад в формирование информационного пространства.

Почти одновременно с созданием телевизора был изобретен компьютер. Однозначного мнения о том, кто изобрел компьютер не существует. Большой вклад в развитие вычислительной техники внесли английский математик А.М. Тьюринг (см. п.1.5, рис. 1.36), немецкий инженер Конрад Цузе (1910-1995).

Революцией в формировании информационного пространства послужило создание сетевых информационных технологий. 29 октября 1969 года между двумя узлами вычислительной сети, находящимися на расстоянии 640 км друг от друга - в Калифорнийском университете Лос-Анджелеса (UCLA) и в Стэнфордском исследовательском институте (SRI) — провели первый сеанс связи. Эта дата считается днем рождения Глобальной информационной сети Интернет. К 1971 году была разработана первая программа для отправки электронной почты по сети. Пересылка информации по сравнению с традиционной почтой вышла на качественно новый уровень своего развития.

Видно, что с развитием информационного пространства усиливается роль его коммуникационной составляющей. Связи и отношения в структурах информационного поля, которые были в основном односторонними, выполняющие функцию информирования населения приобретают двухстороннюю и многостороннюю направленность (телефон), т.е функцию управления.

Анализ эволюции информационной системы (сети) показывает, что она прошла длительный путь, по крайней мере, через 4 точки изменения качества, по времени совпадающих с созданием и развитием телеграфа и телефона, изобретением радио, созданием телевизора и телевизионных систем массовой информации, а также создание компьютера и сетевых компьютерных технологий.

Рассматривая эволюционный процесс информационных систем, можно заметить, что он непосредственно связан с эволюцией мысли и науки, методология которой находилось в определенной степени хаоса. Этот факт очевиден, если обратиться к истории развития математики и физики XVII - XVIII веков. Возникает закономерный вопрос как соотносятся между собой методологические парадигмы той или иной науки с рукотворными сложными системами, которые развиваются и эволюционируют вместе с системой накопленных знаний? Являются ли скачком для системы теоретико - методоло-

гических знаний, накопленных за определенное время, такие изобретения и внедрения их в практику, например, как в нашем случае телеграф, телефон и т.д.? Для ответа на эти вопросы посмотрим изменилась ли структура информационной сети и приобрела ли она новые качества. Очевидно, что с внедрением в повседневную жизнь телеграфа в первую очередь изменились отношения между отправителем и получателем информации. Они приобрели материальную основу в виде физической линии связи (провода, в дальнейшем провода) и потребовали разработки специального формального языка – кода Морзе. В данном случае, приобретение информационной сетью нового качества очевидный факт, т.к. время передачи информации сократилось во много раз. Проиллюстрируем сказанное рис.2.53, где показано, что эволюция и развитие системы математических и физических знаний XVII - XVIII веков привели к знаковому изобретению С.Морзе, которого по праву можно назвать еще и первым основателем информационных сетей.

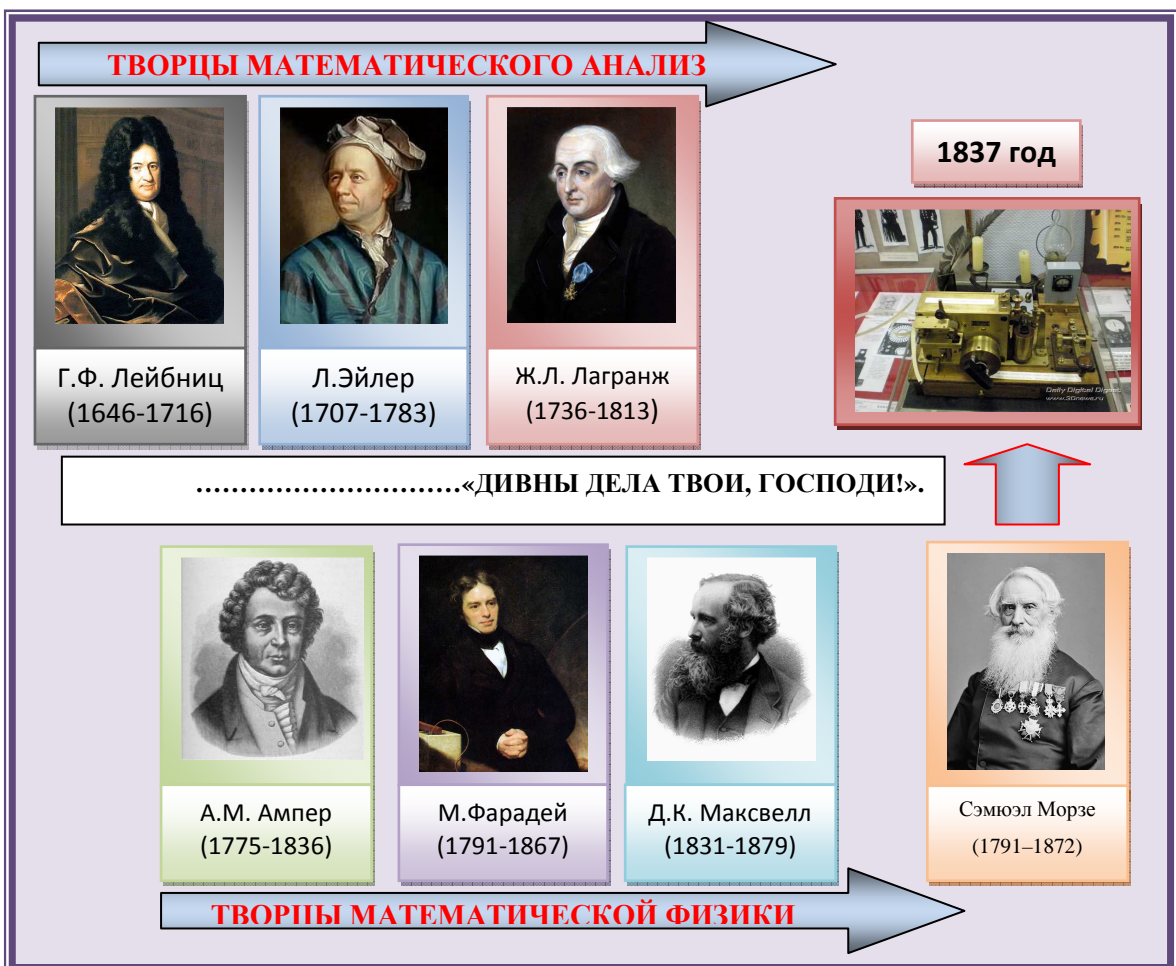


Рис. 2.53. Творцы методологической парадигмы наук, лежащей в основе создания информационных сетей

Пример эволюции информационной сети, а также теоретические заключения сделанные в предыдущем разделе, по поводу существования системы

методологических парадигм наук, приводит по крайней мере к двум гипотезам.

Гипотеза 1. О том, что некоторая совокупность теоретико-методологических знаний является сложной эволюционно развивающейся системой, которая в рамках одной методологической парадигмы может иметь несколько точек бифуркации, которые совпадают с точками бифуркации других рукотворных систем, где обеспечивается более высокий порядок между ее элементами и повышение качества их функционирования.

Гипотеза 2. О том, что в процессе изучения человеком наук у него формируется система знаний, которая в результате ее пополнения и структуризации достигает точки бифуркации, что влечет за собой формирование навыков и их реализации в виде умений.

Выделим этап эволюции, связанный с изобретением беспроводных средств связи (рис. 2.54).



Рис. 2.54.Схема эволюционного развития беспроводных средств связи

Здесь представлены английский физик, основоположник учения об электромагнитном поле Майкл Фарадей (см. п.п.1.3, рис.1.17), английский физик и математик, основатель классической электродинамики Джеймс Клерк Максвелл (см. п.п.1.4, рис.1.9) который ввел в физику понятие тока смещения и электромагнитного поля, а также немецкий физик экспериментатор Генрих

Рудольф Герц, доказавший существование электромагнитных волн. Результаты их научных исследований по праву считаются научными основами создания средств связи и радиолокации. Их блестяще использовали инженеры-экспериментаторы Хорват Никола Тесла, итальянец Гульельмо Маркони, русский Александр Степанович Попов, которые довели их до практической реализации. Кроме того, из данных приведенных на рис. 2.53 и рис. 2.54 следует, что точка бифуркации на пути эволюции и развития информационных сетей наступила только через 58 лет со дня изобретения телеграфа. Кроме того, на роль бифуркаторов здесь претендуют три инженера-изобретателя, которые воспользовались накопленной к тому времени теоретической базой (теоретическими знаниями) для создания средств беспроводной связи. Взглянем на эволюционирующую информационную сеть с точки зрения развивающейся системы, в которой появились новые виды связей – беспроводные. Нет сомнения в том, что информационная сеть в целом, приобрела новое качество, что видно из задач, которые решались с использованием радио (спасение людей, управление военными кораблями и т.д.).

Покажем на рис. 2.55 в обобщенном виде соответствие и отношения между эволюцией методологических парадигм и эволюционным процессом развития информационных сетей.

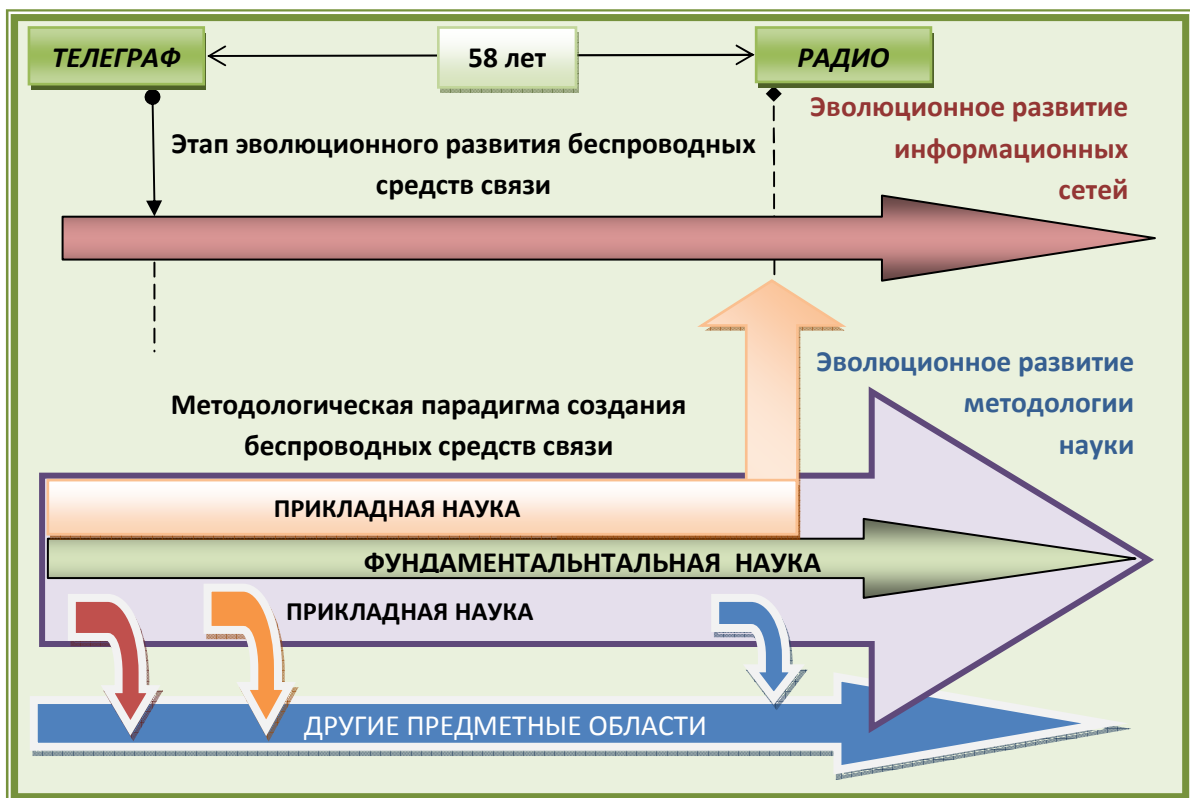


Рис.2.55. Схема взаимодействия методологической парадигмы и этапов эволюции средств связи

Можно заметить, что система теоретико-методологических знаний состоит из фундаментальных наук и множества прикладных, которые обеспе-

чивают развитие, той или иной, предметной области, в частности, развитие беспроводных средств связи. Кроме того, взаимная связь между прикладными и фундаментальными науками ставят ряд законных вопросов. Какой порядок (степень хаоса) системы методологических наук должен обеспечивать возникновение качественного скачка в соответствующих предметных областях? Какое влияние оказывает порядок (или беспорядок) в методологии фундаментальных наук на прикладные науки и возникновение точек бифуркации в той или иной предметной области? Ответы на эти вопросы, очевидно, следует искать в истории развития математики, физики, химии и других фундаментальных наук. Очевидно в качестве примера оценивания хаоса в фундаментальной науке можно использовать спорные вопросы и конфликты, возникающие при создании и обосновании, например: неевклидовой геометрии Н.И. Лобачевским, и в дальнейшем Г.Ф.Риманом; трансфинитных множеств Г. Кантора, которые воспринимались знаменитыми учеными того времени (А.Пуанкаре, Л.Кронекером, Г.Вейляем и др.) как «бред» и т.д.

Продвинемся дальше по эволюционной лестнице создания информационного пространства. Следующим, на наш взгляд, качественным скачком в исследуемой системе является событие создания телевизора, средства, способного передавать не только звуковые сигналы, но визуальные динамические изображения. Точная дата создания телевизора, к сожалению, не определена. Будем считать событие первых продаж электронных телевизоров в Нью-Йорке в 1928 году очередной точкой бифуркации в эволюционном развитии информационных сетей.

Очевидно, в системе методологических знаний, обеспечивающих создание телевизионного приемника (не механического), можно считать результаты исследований фотоэффекта А. Эйнштейном (см. п.п.1.4, рис. 1.33). Кроме того, в 1924 году за работы по элементарному заряду и фотоэлектрическому эффекту получил Нобелевскую премию Р. Милликен. Эти научные результаты обеспечили создание иконоскопа В.К.Зворыкиным, который в дальнейшем получил название кинескопа.

С появлением телевизора и сетей трансляции телевизионных сигналов структура информационного пространства усложнилась, к почтовой, газетной, телеграфной, телефонной и радио сетям добавилась еще одна - телевизионная, которая обеспечивает свободный доступ к качественной визуальной информации. Отметим, что телевидение, как одно из основных средств массовой информации, оказывает существенное влияние на общество и каждого человека в отдельности, что придает информационной системе новое качество, т.е. способность не только информировать, принимать и передавать информацию, но и обучать людей, а также формировать общественное сознание.

Результаты эволюции и развития системы теоретико-методологических знаний, а также информационных систем в период создания телевидения показывает, что определить точную дату очередного качественного скачка (точки бифуркации), т.е. знакового события, которое можно считать перехо-

дом сложной системы из одного состояния в качественно новое становится все трудней. Основной причиной такого явления, на наш взгляд, является возросшая наукоемкость создания информационных средств, требующих для их построения и модернизации результатов исследований многих как фундаментальных, так и прикладных наук. Очевидно массовое использование населением телевизоров изменила структуру информационного пространства, усложнила его за счет качественных и количественных характеристик как отдельных телевизионных приемников, так и телевизионных сетей в целом. Все это послужило предпосылками для создания информационных технологий, базирующихся на средствах массовой информации. В масштабе общественно-экономических формаций можно утверждать, что общество на этом этапе своего развития, как сложная эволюционирующая система, осуществила качественный скачок и перешла от индустриального общества к постиндустриальному, т.е. к информационному обществу.

Вернемся на этап создания компьютера и оценим его вклад в развитие информационного пространства. Сначала компьютер разрабатывался исключительно как средство решения расчетных задач. Однако с появлением первых компьютеров стало понятно, что электронно-вычислительные машины (ЭВМ) могут решать широкий круг сложных задач, в том числе и логических.

С появлением вычислительных сетей, над созданием которых трудились коллективы научно-исследовательских центров и университетов структура информационного пространства еще более усложняется за счет создания локальных, корпоративных, региональных и глобальных вычислительных сетей. Каждая сеть имеет свои особенности - структуру, физические каналы связей между персональными компьютерами (ПК), программное и сервисное обеспечение и т.д. Самой мощной информационной сетью в настоящее время является Интернет – всемирная система объединенных компьютерных сетей, построенная на использовании протоколов IP и маршрутизации пакетов данных. Он образует глобальное информационное пространство, служит физической основой для Всемирной паутины и множества других систем передачи данных. Синонимами слову интернет являются словосочетания «Всемирная сеть» и «Глобальная сеть», а иногда используют слово «Инет». Интернет как основа информационного общества в настоящее время охватывает 2 млрд. человек, которые являются ее пользователями.

На рис. 2.56 иллюстрируется, во-первых, процесс развития электронных информационных средств от радио и элементарных радиовещательных технологий до создания Интернет и интернет технологий (ИТ), во-вторых, возрастание наукоемкости создания информационных технологий по мере их развития, в-третьих, динамика сокращения времени по созданию новых информационно-коммуникационных средств и интеллектуальных информационных технологий (ИИТ). Приведенные факты показывают, что информационное пространство представляет собой динамическую открытую систему состоящую из двух основных подсистем - парадигмальной теоретико-

методологической подсистемы и подсистемы построения и развития информационных средств, которые в процессе их эксплуатации образуют соответствующие информационные технологии.

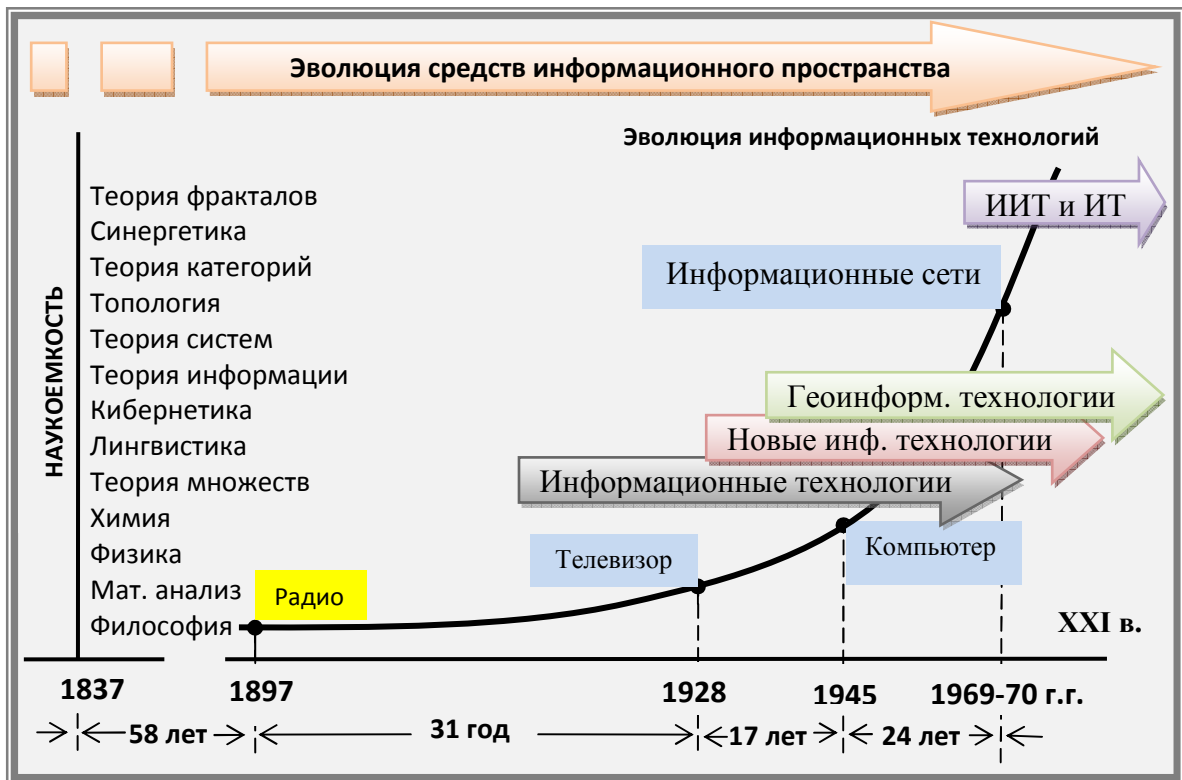


Рис. 2.56. Иллюстрация возрастания наукоемкости построения и проектирования информационных средств и технологий

Область использования той или иной информационной технологии задает ей прикладную направленность. Например, использование средств навигации типа GPS приемников и передатчиков с соответствующим компьютерным оборудованием и оргтехникой в системе быстрого реагирования карет скорой помощи образует навигационную технологию медицинской помощи. Информационные и организационные средства в виде компьютеров, проекторов с соответствующим программным обеспечением, используемым в образовании составляют информационно образовательные технологии и т.д. Более подробно образовательные и обучающие прикладные информационные технологии будут рассмотрены ниже.

Рекомендации.

1. Настоящие рекомендации касаются научно-педагогических работников, аспирантов, докторантов и соискателей, которые непосредственно заняты научно - исследовательской работой. Известно, что начальным и очень важным этапом написания диссертации является поиск проблемы, выбор темы, а также цели, объекта и предмета исследований. На наш взгляд, именно на начальном этапе диссертационных исследований полезно соискателям

рассмотреть особенности и взаимосвязь парадигмальных процессов тех наук, в методологию которых предполагается внести вклад.

2. Докторантам важно оценить и обосновать актуальность выявляемой проблемы. На наш взгляд, изучение не только предметной области, но и особенностей методологических парадигм позволит докторанту всесторонне обосновать проблему и используя математический аппарат записать ее в формальном виде.

3. Процедуры и системное представление методологических парадигм, как это показано в настоящем подразделе (п.2.7), так же поможет соискателям ученых степеней на заключительном этапе оформления диссертационной работы при определении новизны полученных результатов и оценивании их вклада в науку.

4. Для будущих ученых, на наш взгляд, будет полезно ознакомиться с отдельными «законами» Мерфи, которые в Оксфордском словаре по психологии (2002 г.) называют полшутливыми, но которые, увы, слишком часто оказываются совершенно истинными и могут использоваться в практической деятельности начинающего ученого.

ЗАКОНЫ МЕРФИ: Искусство научных исследований <i>(с комментариями и дополнениями автора)</i>	
Законы	Комментарии и дополнения
Закон научных исследований Мерфи В защиту своей теории всегда можно провести достаточное количество исследований.	Нужно провести исследований столько, сколько требует ВАК от кандидатских и докторских диссертаций.
Четвертый закон проверки Как бы кропотливо и тщательно вы ни готовили выборку, вам всегда могут сказать, что она неправильна и неприменима к данной проблеме.	Необходимо выборку оценить на предмет ее принадлежности не только к нормальному закону Гаусса, но и к другим законам, например, экспоненциальному, лог-нормальному, Вейбулла и т.д.
Правило точности Работая над решением задачи, всегда полезно знать ответ.	Если решение задачи предполагает количественный результат, то полезно знать хотя бы его предельные значения.
Закон Купера Если вам непонятно какое-то слово в техническом тексте, не обращайтесь на него внимания. Текст полностью сохраняет смысл и без него.	Если непонятных слов в тексте много, то ищите по интересующей Вас теме другой технический текст.
Принцип полноты картины Ученые настолько ушли с головой каждый в свое, что они не видят ни одного явления в целом, включая собственные исследования.	Настоящее пособие пытается показать не соблюдение этого принципа, хотя во многих случаях, так оно и есть.

Законы	Комментарии и дополнения
Краткий определитель современных наук Если зеленое или дергается - это биология. Если дурно пахнет - химия. Если не работает - физика.	Если все неровно и хаотично - синергетика. Если много слов и мало дела – семиотика. Если все мудрено – кибернетика. Если учат и мучат – педагогика.
Аксиома Робертса Существуют только ошибки.	Невозможно получить истинное значение измерений – только с ошибкой. (из теории ошибок).
Определение Вебера Эксперт - человек, который знает все больше и больше о все меньшем и меньшем, пока не будет знать абсолютно все абсолютно ни о чем.	К сожалению, без шуток, такие эксперты встречаются, которые знают все, но очень мало.
Решение Халгрена Если вы попали впросак, напускайте туману.	Такое решение часто встречается на защитах кандидатских и докторских диссертаций.
Теория прогресса Хокинса Прогресс состоит не в замене неправильной теории на правильную, а в замене неправильной теории на неправильную же, но утонченную.	Эта теория подтверждается сменой парадигмальных методологических процессов, которые показаны в настоящем разделе пособия.
Закон Хлейда Решение сложной задачи поручайте ленивому сотруднику - он найдет более легкий путь.	Однако, есть риск, что легкий путь к решению задачи ленивый будет искать очень долго и решение уже будет не актуальным.

УПРАЖНЕНИЯ

Упражнение 1

Вам необходимо оформить тезисы объемом 2 – 3 страницы печатного текста для выступления с докладом на научной конференции. Следуя рекомендациям И.Ньютона и структуре его научного метода на 1 странице изложите результаты анализа проблемы или проблемной задачи. Укажите цель Вашей работы и на 1 – 1,5 страницах в обобщенном виде изложите главное: концептуальные положения, принципы построения, особенности предлагаемого метода, полученные закономерности и т.д. Остальной объем тезисов займите логическими выводами, таким образом, чтобы они подтверждали достижение или частичное достижение поставленной цели.

Упражнение 2

Вас попросили оппонировать диссертационную работу. Используя научный метод и научный подход к оцениванию качества диссертационных исследований Вы сравниваете полученные соискателем результаты с требованиями Высшей аттестационной комиссии к научным работам. Вам необходимо по заданному образцу написать проект выступления на специализиро-

ванном ученом совете, где выявить позитивные и негативные стороны диссертационной работы.

Вербальная модель выступления

«Товарищ председатель, товарищи члены ученого совета, ... диссертационная работа на тему ..., несомненно является актуальной (указать степень актуальности), так как положения..., выносимые на защиту, свидетельствуют о существенном вкладе в науку ... Практическая ценность работы заключается в возможности ее реализации ..., отдельные положения работы подтверждены актами о реализации Достоверность полученных результатов не вызывает сомнений, так как теоретические положения подтверждены в ходе проведения эксперимента...

Однако, диссертационная работа не лишена недостатков ...

Считаю, что диссертационная работа выполнена на достаточно высоком научном уровне и в целом соответствует требованиям ВАК к диссертационным работам».

Упражнение 3

Поставьте в соответствие структурные элементы автореферата диссертационной работы (своего или другого автора) элементам, которые выделены на рис.2.3, 2.21, 2.43, 2.50. Сделайте выводы о соответствии описания результатов научных исследований в виде автореферата, научному методу автора диссертационной работы.