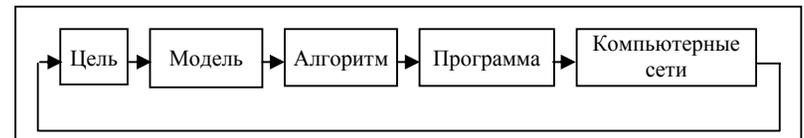


ГЛАВА 1.2. СИНТЕЗ ТЕОРИИ УПРАВЛЕНИЯ, ИНФОРМАТИКИ И ГРАФИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Информатика включает в себя методы сбора, организации, хранения, поиска, обработки, преобразования, распространения информации при помощи компьютеров [113, 140, 144, 212]. В литературе наиболее принятым считается определение информатики как триединства "**модель - алгоритм - программа**" [140]. **Модель** (в том числе графическая) позволяет использовать строгие научные методы преобразования информации. **Алгоритм** есть результат применения численных методов. **Программа** - это реализация алгоритма на компьютере. Она обеспечивает возможность использовать новую информационную технологию.

Понятия "управление" и "информатика" тесным образом связаны между собой. Объекты, изучаемые информатикой, имеют много общего с объектами, изучаемыми теорией управления. Для того чтобы осмыслить связь теории управления с информатикой, необходимо выделить основную категорию управления - цель. В определении информатики в явной форме не содержатся цели алгоритмизации, анализ, принятие и выработка решений, контроль по принципу обратной связи и оценка "качества" достижения цели. С учетом вышеизложенного **информатика и управление** определяются как единство понятий "**цель - модель - алгоритм - программа**". Такое единство облегчает синтез и развитие средств и методов из данных отраслей наук. Первичным в цепи определения является цель, формулируемая человеком, и модель (моделирование), вторичным - алгоритм и компьютерная программа, реализующая этот алгоритм.

Современные информационные технологии (виртуальные технологии) определяются как симбиоз, синтез технологий информатики и управления посредством организованного интеллектуального, когнитивного (основанного на знаниях) диалога человека с компьютером для достижения поставленной цели (рис.1.3). Информационные технологии в качестве нового инструментария влияют на общество, обеспечивая высокопроизводительные условия для работы человека.



ВЛИЯНИЕ НОВОГО ИНСТРУМЕНТАРИЯ НА ОБЩЕСТВО



СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ



Рис. 1.3. Современные информационные технологии - симбиоз технологий информатики и управления посредством организованного интеллектуального, когнитивного диалога человека с компьютером для достижения поставленной цели

Процесс внедрения и расширения сферы применения информатики в управлении характеризуется рядом нерешенных проблем и противоречий [80, 111, 113, 117, 134, 175, 189, 206, 226, 230, 237]. Там, где не учитывается человеческий фактор, где модели и алгоритмы управления сложны, информатизация не дает ожидаемого **экономического эффекта**. Сложные, требующие больших затрат на разработку, модели, если даже адекватны процессам, а наше осознание этих моделей не адекватно, не дают практической пользы. Необходимы **модели, адекватные сознанию** [66, 72, 152].

Имеет место и другое противоречие. Расширение сферы применения информатики требует совершенной **технологии управления**. Одновременно технологизация управления предполагает необходимость дальнейшего развития информатики. **Информационные технологии** - это совершенные технологии управления. В то же время, **виртуальные, когнитивные (основанные на знаниях интерактивно-графические технологии)** - это совершенные (современные) информационные технологии. Решение проблем состоит в том, чтобы разработать новые диалоговые модели и алгоритмы управления, в основу которых будут заложены процессы, поддающиеся компьютеризации. По существу самое главное это **проблемы когнитивного диалога**, поскольку весь процесс автоматизированного управления представляет специальным образом организованный диалог с компьютером для достижения поставленной цели.

"Безбумажную" информационную технологию целесообразно вводить там, где алгоритм управления достаточно прост и технически осуществим с относительно небольшими затратами. Это относится в первую очередь к простым и средней сложности задачам управления [71, 80, 72].

Простые задачи относятся к массовым. Для автоматизации их решения необходимы разделенные вычислительные средства, простые и доступные экономико-математические модели, т.е. массовое внедрение персональных компьютеров, интеллектуальных терминалов и т.д. Для **задач средней сложности** требуются **компьютерные рабочие места управленческих работников**, руководителей, позволяющие производить большие объемы вычислений, хранить многомерные массивы информации, а также развитая периферия для ввода-вывода данных, различные каналы и линии связи, средства телекоммуникации - теледоступа к базам и банкам данных и знаний, к территориальным информационным ресурсам, региональным и отраслевым вычислительным центрам и сетям.

Сложные задачи требуют более сложные модели, обобщенные вычислительные ресурсы на уровне регионов и страны. Такие задачи встречаются

тем больше, чем выше уровень управления, чем сложнее проблемы, стоящие перед субъектом управления, но в целом их значительно меньше, чем задач простых и средней сложности. Т.е. на каком-то уровне их суммарные объемы вычислений становятся примерно одинаковыми.

В условиях рыночной экономики, демократизации, повышения самостоятельности коллективов предприятий, объединений и организаций наблюдается ускоренный рост объемов вычислений для задач простых и средней сложности. А это означает, что эффективность и результативность управления в целом будет зависеть от эффективности и результативности решения задач простых и средней сложности. Таким образом, совершенствование управления в современный период должно идти по пути массовой разработки и применения экономических, простых, удобных и доступных, легко адаптируемых компьютерных моделей на всех уровнях управления. На высших уровнях они будут выступать и в качестве своеобразных виртуальных "посредников" между сложными когнитивными моделями и руководителями.

Большой недостаток традиционных систем управления заключается в том, что используемые сложные модели приносят пользу лишь в том случае, если их разрабатывают, а полученные результаты интерпретируют высококвалифицированные специалисты, число которых ограничено (для их подготовки требуются многие годы). Поскольку управленческие работники на местах не в состоянии работать с такими моделями самостоятельно, последние не способствуют повышению производительности их труда, развитию личных навыков поиска и выбора решения [21, 72, 105, 175, 225, 253].

"Преимущества" человека перед компьютером объясняются частично бесконечным параллелизмом процессов, происходящих в визуальном участке коры головного мозга, и других умственных процессов, а в большей мере возможностью одновременного рассмотрения человеком огромного числа практических обстоятельств, которые не поддаются количественной оценке, но которые оказывают значительное воздействие на проблему в целом [158, 198]. Следовательно, **информационная технология управления** должна обеспечить такие условия для работы человека, которые позволят не только использовать его преимущества, но и так их развить, чтобы обеспечить новые возможности **интеллектуализации** управления. Под этим углом зрения выявляются пути решения проблемы совершенствования, как **информационного обеспечения управления, так и технологии управления путем создания и применения новых виртуальных, когнитивных, интерактивно-графических, диалоговых технологий** [72, 223].

Поскольку социально-экономические процессы осуществляются параллельно во времени и в пространстве, а язык их описания последовательный, растет и углубляется главное противоречие между объектом и его описанием. Учитывая непрерывное увеличение объема перерабатываемой информации и объема числового материала, получаемого в результате решения задачи, можно отметить, что быстрота, а также качество анализа и интерпретация результатов в значительной мере определяются **формой и наглядностью представления** этих результатов. Это предопределяет новые требования к моделям, **коммуникационному языку** и формам, методам обработки и представления информации. Они должны быть наиболее естественными для человека, междисциплинарными, понятными, убедительными и обеспечивать правильность интерпретирования рассматриваемых данных. В таких условиях графическая форма имеет несомненные преимущества перед числовой.

Требование по поводу **наглядности и доступности** информации как средства привлечения человека к выработке и осуществлению научно обоснованных решений в управлении общепризнанно [4, 247]. Но вместе с тем надо отметить, что наглядность в информационной технологии пока еще понимается по-разному и нередко рассматривается как достаточно простое свойство. Наглядность часто смешивается с изобразительностью и считается, что при любом визуальном отображении информации достигается наглядность. Даже при изображении всех связей и отношений объекта наглядность еще не возникает. Требованию наглядности и доступности информации в большей степени удовлетворяет графический язык и построенные на его базе графические модели. Возможность применения графических моделей в управлении методологически обосновывается **изоморфизмом между геометрией и алгеброй, между математическим и графическим языками**, позволяющим численные значения социально-экономических процессов представлять в виде графических образов.

Повышение значимости графического моделирования в современных условиях не противоречит теории управления, оно конкретизация и развитие теории в форме, удобной для массового практического использования. Задача графического моделирования социально-экономических процессов заключается в том, чтобы по непрерывному изменению формы в течение времени отразить преобразования **содержания**, осуществляющих через **противоречия**, а по изменению содержания представить совокупность новых форм. Основным методологическим принципом исследования при этом является диалектическое отвержение данным содержанием несоот-

ветствующей ему формы и данной формой переставшего соответствовать ей содержания. Простые графические модели часто дают ту же качественную картину, что и гораздо более полные и сложные экономико-математические модели.

Убедительное представление информации - не единственная цель, для которой можно эффективно использовать графические образы, все более и более становится очевидным для многих, что решение проблемы может быть часто скрытым или явным в зависимости от того, как представлена задача. Герберт А. Симон, выдающийся мыслитель, автор работ в области обработки информации, пишет: "То, что представление может быть разным, давно известный факт. Все мы верим в то, что арифметика стала проще с тех пор, как арабские цифры заменили римские, хотя я не знаю теоретического объяснения этому. То, что представление может быть разным, очевидно по разным причинам. Вся математика выдает в своих выводах только то, что уже подразумевается в ее разделах... Следовательно, все математические выводы можно рассматривать просто как изменение в представлении, делая очевидным то, что ранее было верным, но непонятным. Эту точку зрения можно распространить на все случаи решения задач, решение задачи просто значит представить ее так, чтобы сделать решение ясным" [276].

Когнитивные графики, отображающие закономерности развития социально экономических процессов, показывают направления и тенденции движения, предупреждают против скольжения по поверхности, проникают в глубь явлений, в самую суть процессов развития общества, учат видеть рождение тех явлений, которые будут определять ход событий, т.е. дают возможность предвидения. Известно, что чем яснее видит общество цель своего поступательного движения, тем быстрее и прочнее завоевываются и закрепляются победы. "Бесспорно, фундамент здания играет огромную роль, но не фундамент, а построенное на нем здание составляет цель наших стремлений. Как здание относится к фундаменту, так надлежащий способ изображения фактов относится к фактам" [23]. Методы изображения становятся той точкой опоры, без которой факты и данные, как рычаг, бесполезны.

Чтобы превратить возможности **интерактивного графического языка** в действительность, нужно изучить этот язык, овладеть им, научиться применять его с полным знанием дела в управлении. Рассмотрим основные свойства графического языка [12, 19, 22, 23, 112, 216, 249]. Графический язык - более определенный и выразительный, конкретный и точный, чем устная или письменная речь. Ошибки данных на графиках обнаруживаются быстрее, чем когда они имеются в тексте. Известно, что человек может читать текст со скоростью 60-100 знаков в секунду (т.е. около 100 бит/с), в то же время он может воспринимать графическую информацию со скоростью 4x10 бит/с. Текстовое описание последовательное и гораздо более

субъективное. Текст дает с большим разрывом во времени то, что фактически происходит одновременно. При этом требуется больше внимания и терпения, чтобы дешифровать язык описания в модель проблемной ситуации для последующего анализа и принятия решений. С помощью интерактивных графиков пользователь сам делает выводы из фактов, тогда как текстовое изложение обычно заставляет принять уже готовые выводы.

Особенностью графических моделей является их способность компактно представлять целый комплекс динамически взаимосвязанных свойств объекта, причем передавать их можно в таком виде, который непосредственно ассоциируется с этими свойствами. Преимущество виртуального графического метода заключается в возможности зрительно установить **аналогии** в развитии, взаимосвязи между различными явлениями. Применение графических моделей и алгоритмов особенно эффективно в тех случаях, когда объем представляемой информации большой, а для правильного восприятия необходим ее целостный охват. Это относится ко многим ситуациям обработки и представления социально-экономической информации.

Представление управленческой ситуации в документальной графической форме имеет и другие преимущества [63, 243, 249]. Информация, представленная в форме графического документа, легче подвергается **содержательному и формальному анализу**. Результаты анализа и оценки управленческой ситуации также оформляются документально и вместе с исходными документами образуют множество виртуальных графических форм "**историй**" и "**диагнозов**" **управленческих ситуаций**. Это когнитивное множество позволяет повысить эффективность анализа новых проблемных ситуаций. Значительно облегчается поиск **ситуаций-прецедентов**. Чем выше уровень управления, тем выше значение, **когнитивность графического документа**.

Роль графических образов, в том числе интерактивных, многомерных, цветных особенно на начальном этапе творческого процесса, при формулировке принципиально новых идей, анализе расхождений огромна. Быстрый рост возможностей компьютеров, средств информатики по обработке графической информации позволяет обеспечить взаимодействие и развитие двух **каналов человеческого восприятия** - **логического и образного**, существенно повышающих в целом **культуру и эффективность управленческого мышления**. Это максимально расширяет творческий потенциал менеджеров и руководителей, способствует интеллектуализации процессов принятия решений, массовому применению новых когнитивных технологий управления в глобальной коммуникационной среде.