

## СТРУКТУРНАЯ МОДЕЛЬ ЦИКЛА УПРАВЛЕНИЯ С ПОЗИЦИИ НОВОЙ КИБЕРНЕТИКИ ДЛЯ ЕЕ РЕАЛИЗАЦИИ В ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

В.А. Косс

Институт проблем математических машин и систем НАН Украины

E-mail: v\_koss@immsp.kiev.ua

### Вступление

Наиболее практичной формой реализации идей ситуационного управления стала разработка интеллектуальных систем поддержки принятия решений (СППР) [1,2]. Важными аспектами качественной характеристики СППР являются: степень ее интеграции с реальным процессом управления и возможность поддержки процедур штатного и кризисного управления [3,4]. Анализ технологий проектирования сложных систем [5-9] показывает, что они сами по себе являются отражением процесса принятия решения, основанного на опыте многих поколений конструкторов.

Построение универсальной циклической информационной модели процесса управления сложной системой даст возможность конструкторам в значительной степени унифицировать технические решения при создании СППР. Интеллектуальная поддержка всего персонала сложной системы в процессе реализации ими должностных полномочий повышает эффективность функционирования системы.

В статье излагаются подходы к построению универсальной циклической информационной модели процесса управления сложной системой с позиции кибернетики.

### Теоретические основы для решения задачи построения структурной модели цикла управления сложной системой

Одно из положений системного подхода предполагает исследование любого объекта, как с позиции трансформации информации о функциях в его цикле управления (рис.1). Определяющей позицией для исследователя является цель создания системы, которая выражается в перечне ее функций. Набор функций определяет структуру системы (подсистемы и элементы), из которой, в конечном итоге, вытекает структурная организация ресурсов, персонала и режима их функционирования.

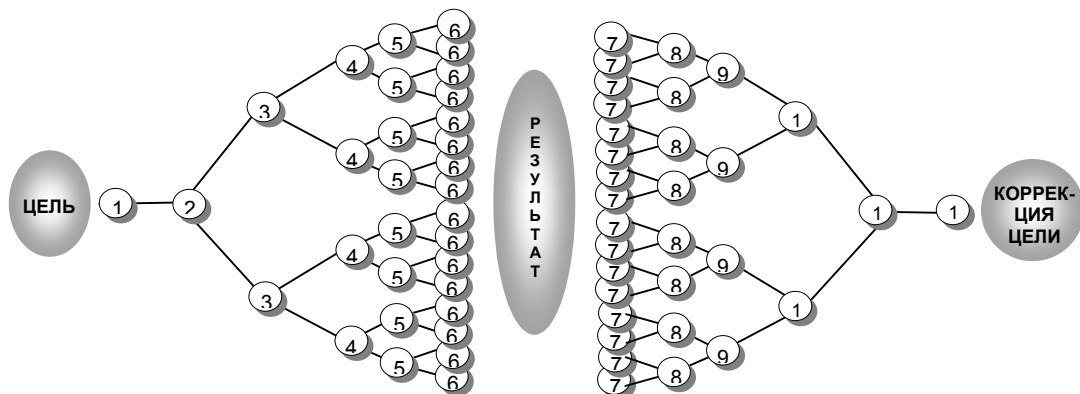


Рис.1. Трансформация информации в циклах управления сложной системой

Замысел любой системы состоит в практической реализации некоей исходной цели, как разовой, так и циклической природы. Позиции 1-6 на рис.1 отражают поступательное дробление исходной цели на функции системы, проектные, плановые и организационные решения. Позиции 7-12 - отражают возвратный процесс интеграции информации. Коррекция исходной цели может вести систему к эволюции с позиции совершенствования функций системы, а может вести к деградации функций, т.е. к сокращению или ликвидации системы.

В кибернетическом подходе [10-13] системы изучаются с позиций общности принципов построения и свойств управления сложными системами. Основным принципом

для кибернетического подхода служит подобие объектов живой природы и искусственных сложных систем. В частности, информационные системы и организация общества по своей информационной модели подобны [14].

Разнообразие органов управления государства следует из закона, сформулированного У.Р. Эшби который можно сформулировать так: «Разнообразие состояний системы управления должно быть не меньше разнообразия состояний управляемого объекта» [15]. Следовательно, органы управления обязательно реализуют четыре основных функции: планирующую, организующую, оперативного реагирования на ситуацию, аналитическую. В зависимости от масштаба системы, функции дробятся на виды управленческой деятельности, а на государственном уровне это разграничение приводит к дроблению власти на самостоятельные ветви.

В природе и обществе гармония достигается в результате действия закона сохранения энергии и проявления дуалистической природы процессов и явлений. Но при этом обеспечивается не просто баланс ресурсов, а *динамический иерархический баланс ресурсов* [16]. При достижении такого баланса возможно существование противоречивых требований к компонентам, участвующим в его достижении. Выход из противоречий ищут в применении детерминированного и вероятностного подходов, принципа смешанного экстремума [17], как основы эволюционного развития. Новая кибернетика предлагает искать выход из дуалистических противоречий *в информационной составляющей процесса управления, как силе, которая способна рационально балансировать ресурсы и режим функционирования сложной системы*. Для этой цели требуется раскрыть информационную модель процесса управления так, чтобы его процедуры обеспечивали следующие свойства:

- были строго подчинены целевой функции системы;
- содействовали возможности балансировать ресурсы и режим функционирования системы;
- обеспечивали необходимую степень дробления информации в системе управления и обратную ее агрегацию;
- отражали реальную ситуацию на объекте управления и в окружающем пространстве;
- содействовали адекватному ее восприятию всем персоналом;
- обеспечивали возможность исследования эффективности управления;
- позволяли корректировать цель в зависимости от выбранной стратегии жизненного цикла объекта управления.

### **Подобие взаимодействия сложных систем**

Все системы обитают на определенной территории и естественно с ней взаимодействуют. В то же время, человек, семья, народ, объекты инфраструктуры и все государство взаимодействуют с окружающим миром исходя из своих функций и потребностей, осуществляя ресурсное и коммуникационное взаимодействие. Функциональный взгляд на структуру взаимодействия позволяет ученым и органам власти системно подходить к исследованию природы взаимодействия, формированию стратегии управления взаимодействием. Синхронизация же видов взаимодействия по цели создает необходимые условия для баланса интересов.

Внешняя политика есть инструмент управления взаимодействием государства с мировым сообществом по проблемам планеты Земля, по ресурсным и коммуникационным интересам. Какая бы ветвь власти не доминировала в формировании внешней политики, она будет взвешенной, если будет основана на непротиворечивости целям населения своей страны и целям объектов ее инфраструктуры. Непротиворечивость целям других государств возможна лишь тогда, когда внешняя политика формулируется с позиции целей метасистемы, а не интересов групп государств.

Вооруженная защита от внешних посягательств не может противоречить стремлению людей жить и трудиться мирно. Украина не в состоянии самостоятельно предотвращать

войны, она может лишь содействовать их предотвращению. Мирные инициативы Украины следует направлять не на поиски стратегического партнера, гарантирующего одностороннюю ее безопасность, а на поиски такой стратегической позиции в мировой политике, которая делает войну на ее территории невыгодной для любой противоборствующей стороны. У любого из нынешних «гарантов безопасности» Украины есть соблазн подраться друг с другом на территории Украины и руками украинцев.

Примером политики, стоящей над интересами противоборствующих сил в мире, может быть позиция Швейцарии. Позиция Швейцарии сравнима с «сердцем» на теле человечества, которое качает денежные потоки как «кровь». Война на ее территории не выгодна ни одному государству. Продолжить системную аналогию живого организма можно и для Украины. Например, ее географическое положение и тесное сотрудничество с Польшей вполне может соответствовать реализации функций «солнечного сплетения» на теле человечества. Этот орган играет роль узла нейрокоммуникаций всего организма. Ему могут соответствовать транспортные коммуникации, энергокоммуникации, информационные коммуникации. Вкладывая усилия в развитие коммуникаций, привлекая инвесторов со всего мира, Украина приобретает реальную, а не мифическую гарантию безопасности. Это гарантии через практический интерес, а не мифические гарантии коллективной безопасности НАТО, Евросоюза и СНГ. Тем более, что современная история имела примеры вооруженного противостояния государств внутри этих систем коллективной безопасности.

С позиции новой кибернетики, роль Украины как узла коммуникаций между Европой и Азией в мировой политике (не умаляя значения других ее развитых отраслей) дает возможность определить первоочередные, приоритеты развития. Компоненты технологий интеллектуальной поддержки процессов управления у кибернетиков Украины реально существуют, но в отсутствие единой цели и активной воли государства они разрозненны и не взаимодействуют.

Национальная идея, как целевая функция, нужна не только политикам, но и ученым для решения проблем интеграции знаний и усилий в информатизации сообщества. Поиски национальной идеи ведут политики и ученые многих государств, понимая, что *правильная формулировка национальной идеи есть механизм снижения энтропии (несогласованности) в сфере государственного управления.*

### Информационная модель цикла управления

Обратимый цикл управления с позиции кибернетики (рис.1 и 3) можно рассматривать как совокупность процедур трансформации информации о функциях системы. Следует выделить нисходящую и восходящую ветви цикла.

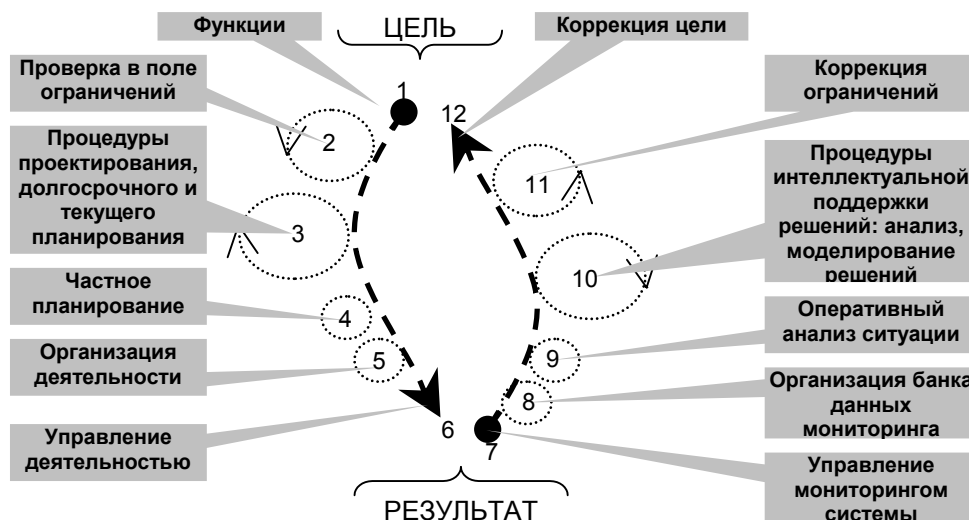


Рис.3. Структура обратимого цикла управления

Начиная с процедуры формулирования цели системы до получения результата действий, информация поэтапно трансформируется:

1. цель, как формула предназначения системы, распадается на функции системы;
2. функции проверяются на возможность их реализации в существующем поле правовых и нормативных ограничений;
3. далее, функции трансформируются в проектную документацию, систему организационных документов, долгосрочные программы и планы функционирования;
4. программы и планы порождают директивные указания (указы, приказы) об их реализации;
5. директивные указания распадаются на планы и соответствующие распоряжения по видам деятельности и видам взаимодействия;
6. до конкретных исполнителей распоряжения доходят в виде команд, нарядов на работы и пр., исполнение которых порождает результат.

На этом нисходящая ветвь цикла управления заканчивается и начинается восходящая ветвь синтеза распавшейся информации в новое знание о системе, которое станет основой для оценки ситуации и принятия решений. На восходящей ветви цикла информация поэтапно трансформируется:

7. данные мониторинга результатов деятельности в форме сведений о выполненной работе совместно с параметрами ресурсов и процессов поступают на вход системы управления;
8. эти данные накапливаются и архивируются в банке данных мониторинга;
9. по совокупности данных за отчетный период формируются агрегированные оперативные отчеты о функционировании системы;
10. интеллектуальный контроль состояния системы (ситуации на объектах управления) осуществляется по данным мониторинга на балансовых имитационных моделях системы реального времени. На подобных моделях прогнозируют реакцию системы на принимаемые руководством решения. Проводят исследования массивов данных мониторинга методами OLAP и Data Mining для выработки стратегии управления системой;
11. аналитическая работа приводит к стратегии коррекции ограничений системы;
12. и далее, к стратегии коррекции цели системы.

Далее начинается новый цикл. Применение позиций цикла управления к анализу функций ветвей государственной власти, дает возможность системно сформулировать функций органов управления в государстве с целью формирования баланса ответственности ветвей власти (рис.4).

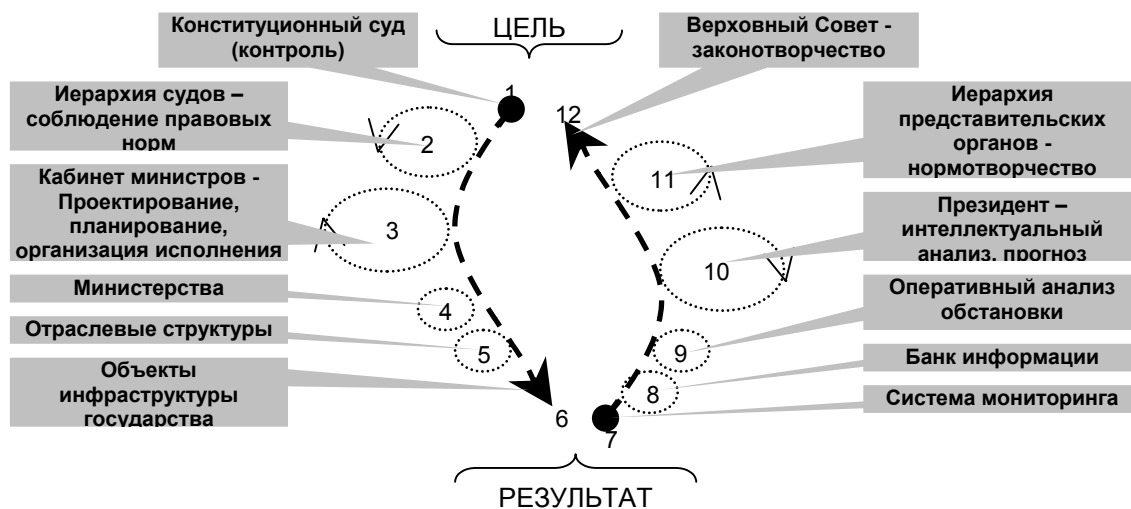


Рис.4. Функциональное разграничение ветвей власти в государстве

Отсутствие какого-либо органа (ветви власти) или узурпация одним органом функций другого ведет к перекосу баланса мотиваций и возможности бесконтрольной манипуляции полномочиями. С точки зрения системной реализации функций государственной власти, имеет значение возможность осуществлять *правовой и нормативный контроль органов управления со стороны судов*. Таким образом, система преследований за нарушения и система разрешения споров дополняется системой их предупреждения. Предупреждение от принятия неправомερных решений в органах управления поддерживается систематической проверкой политических, экономических и социальных инициатив на их непротиворечивость конституции, правовому и нормативному полю. *Конституционный суд осуществляет входной нормоконтроль всех государственных инициатив на их соответствие целям и функциям, заложенным в Конституции*. Любая государственная инициатива, выходящая за рамки норм Конституции, пресекается на этом этапе. *Нормоконтролю судов подлежит также проверка ресурсного и регламентного обеспечения издаваемых нормативных актов и законов*, поскольку законодательную основу баланса ресурсов в государстве играет закон о бюджете. Сейчас эту функцию выполняет кабинет министров, что позволяет ему, в принципе, нарушать бюджет практически безнаказанно, поскольку он сам себя контролирует.

В исполнительной ветви центральной власти *кабинет министров должен управлять исходя из принципа недопущения кризисных ситуаций, а администрация президента - исходя из принципа ликвидации кризиса и его последствий*. Неспособность кабинета министров (министерств) избежать кризиса, свидетельствует о грубых системных просчетах и ошибках этого органа управления, поэтому выводом из кризиса должен заниматься другой орган управления, который специализируется на этом виде управления и не является причиной кризиса. *Нельзя поручать вывод из кризиса тому, кто его допустил*, потому что преимущественной мотивацией в таком случае будет не эффективная ликвидация кризиса, а избежание персональной и коллективной ответственности членов правительства за кризис.

*Верховный совет, в комплексе с представительскими органами местного самоуправления выполняет функцию законотворчества и нормотворчества*.

В выполнении своих функций все ветви власти нуждаются в мощной интеллектуальной поддержке и средствах моделирования. Создавая ведомственные интеллектуальные центры, центральная власть идет преимущественно по пути формирования «карманной науки», перетягивая квалифицированных кадров из научных институтов в свои структуры, соблазняя их высокой зарплатой, пенсией и льготами. Это разрушительная для науки и государства кадровая политика, вызванная стремлением обладать «карманной» истиной, с помощью которой можно манипулировать решениями политиков. Интеллектуальные системы должны концентрироваться в научных структурах, эксплуатироваться и развиваться учеными, давая возможность им реализовать свой потенциал в реальной практике государственного управления путем моделирования в реальном времени и выполнением аналитических запросов органов управления. Бытует устойчивое мнение о непригодности академической науки для задач оперативного управления государством [18]. Это частично соответствовало реальности, но только до тех пор, пока наука не стала обладателем мощных вычислительных потенциалов и развитой сетью телекоммуникаций. В Украине идет процесс создания суперкомпьютеров (кластерного типа) и наращивания мощности сети телекоммуникаций, что неизбежно приведет к возможности моделирования состояния государства в режиме реального времени.

### Природа интервалов накопления системной ошибки в цикле управления

Принимая предложенный детерминистский подход к определению процедур в цикле управления, следует принять и неизбежность накопления системной ошибки разного характера (рис.5):

- ошибки планирования - на всех этапах от формулирования функций до издания директивных указаний;
- ошибки реализации - на этапе организации и выполнения директив;
- ошибки мониторинга - на этапе мониторингового контроля и оценки ситуации;
- ошибки анализа и прогноза - на этапе аналитической обработки данных, прогнозирования и выработки стратегии.

Вероятностные и минимаксные методы моделирования конечного результата функционирования системы не дают понимания природы возникновения системной ошибки, они лишь констатируют отличие реального результата от его замысла и плана. *Механизмом минимизации системных ошибок является обязательный критериальный контроль каждой процедуры в цикле управления на соответствие целевой функции.* Несоблюдение этого принципа приводит к неизбежному отклонению процесса управления от начальной цели.

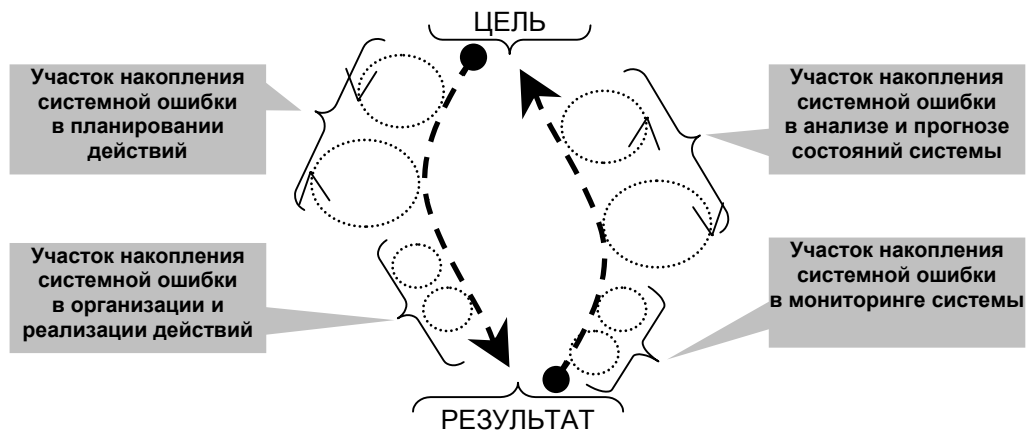


Рис.5. Участки накопления системной ошибки в цикле управления

Однако, в реальной практике управления государством часто оказывается, что изменить начальную цель гораздо проще, чем достичь нужной концентрации усилий по ее достижению. Тем более, что подмену исходной цели можно и не предавать гласности. На уровне государственного управления, накопление системной ошибки приводит к постепенной деградации начальных демократических устремлений и предвыборных обещаний.

Наиболее реальным инструментом удержания процесса управления на исходной целевой установке является взаимный системный контроль ветвей власти, прозрачность правового и нормативного контроля, прозрачность результатов государственного мониторинга, сравнимость результатов аналитической работы различных ветвей власти. Достижение эффективного взаимного контроля и прозрачности управления возможны лишь на пути создания единой системы интеллектуальной поддержки государственного управления, а для этого необходимо для начала иметь политическую волю к национальному единству и иметь генерального конструктора такой системы, который не постыдится дать системе свое имя.

### Заключение

Главным достоинством предложенной структуры обратимого цикла управления является его универсальность. У конструкторов СППР и теоретиков кибернетики появляется возможность сопоставлять различные сложные системы по структуре органов управления, по процедурам управления и взаимодействия, по смыслу информации для интеллектуальной

поддержки персонала систем. Предложенный цикл становится основой для универсальной технологией интеграции существующих разработок в области интеллектуальных систем.

Дальнейшее исследование предложенного цикла следует вести по вопросам содержательного наполнения отдельных процедур цикла, сопоставления циклов управления систем различных масштабов, определения областей интеллектуальной поддержки, которые еще не нашли своей промышленной реализации. А также по содержанию внутреннего взаимодействия процедур цикла управления между собой.

**Литература:**

1. Морозов А.А Ситуационные центры основа управления организационными системами большой размерности/ММС №2- 1997- С.7-10.
2. Морозов А.О., Косолапов В.Л. Інформаційно-аналітичні технології підтримки прийняття рішень на основі регіонального соціально-економічного моніторингу// “Наукова думка”, Київ, 2002.
3. Косс В.А. Комплексна інтелектуальна підтримка процедур ситуаційного управління активними об’єктами // Математичні машини і системи. - 2004.-№4.-С 13-28.
4. Косс В.А. Особливості процедур планового й кризового управління військовими формуваннями // Наука і оборона. - 2004. - №1. – С 25-32.
5. IDEF1 Information Modeling //Knowledge Based System, Inc. 1992// One KBSI Place. 1408 University Drive East. College Station.- 282p.
6. Информационная технология. Комплекс стандартов и руководящих документов на автоматизированные системы. ГОСТ 34, РД 50. Издательство стандартов ,1991.- 68с.
7. Процеси життєвого циклу програмного забезпечення (ДСТУ 3918-1999). Інформаційні технології.- Київ, Держстандарт України, 2000,- 44с.
8. Введение в Rational Unified Process. //http://www.interface.ru/rational/rup01\_t.htm.
9. UML™ Resource Page // http://www.uml.org.
10. Теслер Г.С. Новая кибернетика- Киев: Логос,-2004.- С.-10-106.
11. Глушков В.М. Кибернетика, вычислительная техника, информатика. Избр. Тр.:В 3-х т., Т.3. Кибернетика и ее применение в народном хозяйстве, Киев:Наукова думка, 1990.-224с.
12. Баторев К.Б. Кибернетика и метод аналогий. Учебное пособие. М.:Высшая школа, 1974.- 104с.
13. Уёмов А.И. аналогия и практика научного исследования. М.:Наука,1970.-300с.
14. Теслер Г.С. Сопоставление процессов эволюционного развития вычислительных средств и растительного мира //Математические машины и системы,-2003.-№3,4.- С.-30-42.
15. Эшби У.Р. Введение в кибернетику. - М.: Иностранная литература, 1959-С.4-6.
16. Теслер Г.С. Концепция построения постиндустриального информационного общества//Математические машины и системы,-2000.-№2,3.- С.-185-193.
17. Теслер Г.С. Принципы смешанного экстремума как основа эволюции вычислительных средств//Математические машины и сисемы.-2002.-№1.-с.3-13.
18. Почепцов Г.Г. Разведывательные методы анализа для системы принятия решений //Теория и практика управления. - 2004. - №12. – С 2-6.