

<http://tsisa.ru/history/>

Из истории теории систем и системного анализа

Предисловие

Общеизвестен ряд фактов о становлении системных исследований, которые излагаются в учебниках и учебных пособиях: основоположником *теории систем* считается Л. фон Берталанфи, который в 30-е гг. XX века предложил концепцию открытой системы; до Берталанфи, в начале XIX века наш соотечественник А. А. Богданов начал развивать системное направление в управлении; однако в силу исторических причин предложенная им всеобщая организационная наука *тектология* не нашла распространения и практического применения; потребности практики почти одновременно со становлением теории систем привели к возникновению направления, названного *исследованием операций*; применительно к задачам управления в определенный период более широкое распространение получил термин *кибернетика*, введенный М. А. Ампером и принятый для названия новой «науки об управлении в живых организмах и машинах» Н. Винером; наиболее конструктивным из направлений системных исследований считается *системный анализ*, который впервые появился в работах корпорации RAND в связи с задачами военного управления в 1948 г., а в отечественной литературе получил распространение после перевода книги С. Оптнера «Системный анализ деловых и промышленных проблем».

В то же время слабое освещение в печати отечественных исследований в области теории систем и системного анализа (которые в основном публиковались в трудах и тезисах докладов конференций, семинаров и др. периодических изданиях, выходящих малым тиражом) привело к положению, когда история развития отечественных системных исследований практически утрачена. Поэтому, когда на недавней конференции, проводимой Таганрогским радиотехническим университетом, выяснилось, что одна из участниц — Виолетта Николаевна Волкова — чуть ли не последний свидетель дискуссий ученых в 60-70-е гг., в период становления основных междисциплинарных, системных направлений, редакция обратилась к ней с предложением попытаться вспомнить историю становления отечественной системной науки.

Виолетта Николаевна Волкова окончила Таганрогский радиотехнический институт и аспирантуру по кафедре Системотехники Московского энергетического института. С 1973 г. — руководит постоянно действующим семинаром «Системный анализ и его применение». Вначале — при Всесоюзном научно-техническом обществе радиотехники, электроники и связи им. А. С. Попова (г. Москва), а с 1980 г. при Ленинградском Доме ученых им. М. Горького (ныне — Доме ученых РАН).

Результатом деятельности этого семинара явилось объединение ученых разных городов, работающих в области прикладной теории систем и системного анализа, и подготовка ряда первых в стране монографий в этой области: «Теория систем и методы системного анализа в управлении и связи» (М.: Радио и связь, 1983 г.), «Системное проектирование радиоэлектронных предприятий с гибкой автоматизированной технологией» (М.: Радио и связь, 1990 г.), первого в стране учебника «Системный анализ в экономике и организации производства», подготовленного объединенным коллективом ученых Ленинграда, Москвы и др. городов страны (Л.: Политехника, 1991); учебника «Основы теории систем и системного анализа» (СПб.: СПбГТУ, 1997, 2-е изд. 1999).

С 1980 г. В. Н. Волкова работает в Ленинградском политехническом институте (ныне — Санкт-Петербургский государственный политехнический университет).

В. Н. Волкова — доктор экономических наук, профессор, заслуженный работник высшей школы РФ, действительный член Международной академии наук высшей школы и Международной академии информатизации, президент Межрегиональной академии общественного развития (СПб. отделение Международной академии общественного развития).

Ниже приводятся фрагменты книги В. Н. Волковой «**Из истории теории систем и системного анализа**» (СПб.: Изд-во СПбГПУ, 2001, 2004).

[Введение](#)

Глава 1. Эпоха системотехники

- [1.1. «Подпольные кружки» и дискуссии в конце 60-х гг.](#)
- [1.2. Переводы и семинары конца 60-х и начала 70-х гг.](#)
- [1.3. Философские школы теории систем](#)
- [1.4. Математические школы теории систем и системного анализа](#)
- [1.5. Системотехника и системология](#)
- [1.6. Родственные направления](#)

Глава 2. «Эпоха» системного анализа (70–80-е гг.)

- [2.1. Первые шаги системного анализа и «деревя цели» в нашей стране](#)
- [2.2. Семинар «Системный анализ и его применение»](#)
- [2.3. Первые результаты семинара](#)
- [2.4. Информационная теория систем А. А. Денисова](#)

Глава 3. Применение системного анализа в середине 70-х

- [3.1. Развитие системного анализа в НИИ проблем высшей школы](#)
- [3.2. Системно-целевой подход к проектированию организационных структур](#)
- [3.3. Применение системного анализа в период реформ 1995-1997 гг.](#)

Глава 4. Системный анализ «переезжает» в Ленинград

- [4.1. Системный анализ в учебном процессе Ленинградского политехнического института](#)

[4.2. Семинар «Системный анализ...» в Ленинграде](#)
[4.3. Разработка методик системного анализа в период эксперимента, проводимого Хозрасчетным научным объединением Минвуза РСФСР](#)

Глава 5. Начало «Перестройки» (конец 80-х)

[5.1. Разработка Основных направлений перестройки высшей школы](#)
[5.2. Применение Основных направлений в вузах и Минвузе СССР](#)

[Заклучение](#)

Из истории теории систем и системного анализа

Глава 1. Эпоха системотехники

1.3. Философские школы теории систем

Классификации определений системы В.Н.Садовским и А.И.Уемовым - В.Г.Афанасьев разрешает спор о материальности и нематериальности систем - Системы и теория отражения в концепции В.С.Тюхтина - Теория биологических систем Ю.А.Урманцева - Ежегодник “Системные исследования”

Знакомство с работами А.И.Уеова и В.Н.Садовского побудило меня обратиться и к работам других философов.

В тот период философы активно развивали теорию систем. Ими были разработаны концептуальные основы, терминологический аппарат, начато исследование закономерностей функционирования и развития сложных систем, поставлены другие проблемы, связанные с философскими и общенаучными основами системных исследований.

Самые бурные дискуссии велись об исходной терминологии, и в первую очередь об определении системы. К тому времени существовало несколько десятков определения этого понятия. Их обзор сделал В.Н.Садовский в своей монографии, а затем, опираясь на него, свою классификацию определений дал А.И.Уемов. Анализ этих обзоров показывает, что определение понятия система изменялось не только по форме, но и по содержанию. Приведу основные и принципиальные изменения, которые происходили с определением системы в тот период.

Первые определения были переводами зарубежных. В них в той или иной форме говорилось о том, что система — это *элементы* (части, компоненты) a_i и *связи* (отношения) r_j между ними:

$S \equiv \langle A, R \rangle$, где $A = \{a_i\}$, $R = \{r_j\}$;
или $S \equiv \langle \{a_i\}, \{r_j\} \rangle$, $a_i \in A$, $r_j \in R$

Так, в определениях **Л. фон Берталанфи** система — это «комплекс взаимодействующих компонентов» или «совокупность элементов, находящихся в определенных отношениях друг с другом». Р.Акоф определяет систему как “любую сущность, концептуальную или физическую, которая состоит из взаимодействующих частей”.

В последующем стали учитывать, что элементы принципиально неоднородны и отражать это в определении, выделяя разные множества элементов $A = \{a_i\}$ и $B = \{b_k\}$:

$S \equiv \langle A, B, R \rangle$.

Затем, для уточнения элементов и связей в определениях появились *свойства* Q . Так, в определении А.Холла свойства (атрибуты) Q_A дополняют понятие элемента (предмета):

$S \equiv \langle A, Q_A, R \rangle$.

Наши философы внесли здесь существенный вклад.

Авенир Иванович Уёмов определил систему через понятия "вещи", "свойства", "отношения" и предложил двойственные определения, в одном из которых свойства q_i характеризуют элементы (вещи) a_i , а в другом — свойства q_j характеризуют связи (отношения) r_j :

$S \equiv [\{a_i\} \& \{r_j(q_j)\}]$, $a_i \in A$, $r_j \in R$, $q_j \in Q_R$,
 $S \equiv [\{a_i(q_i)\} \& \{r_j\}]$, $a_i \in A$, $q_i \in Q_A$, $r_j \in R$

В работах А.И.Уёмова принята другая символика. В целях единообразия здесь использована обычная теоретико-множественная форма представления определений. На основе этих двойственных определений была в дальнейшем Б.Д.Кошарским разработана одна из методик структуризации целей.

Разумеется, вклад А.И.Уёмова в развитие теории систем не исчерпывается только приведенными определениями. Авенир Иванович создал собственно свою школу теории систем, со своим языком. Но я, оставаясь в душе инженером, вспоминаю здесь в основном то, что стало использоваться в дальнейшем на практике, т.е. то, что способствовало развитию прикладной теории систем, системного анализа.

Вадим Николаевич Садовский и **Эрик Львович Юдин** учли в определении взаимодействие системы со сложной средой (см., например, определение во вступительной статье к: "... 1) система представляет собой целостный комплекс взаимосвязанных элементов; 2) она образует особое единство со средой; 3) как правило, любая исследуемая система представляет собой элемент системы более высокого порядка; 4) элементы любой исследуемой системы, в свою очередь, обычно выступают как системы более низкого порядка".

Это определение является основой закономерности *коммуникативности*.
Согласуется с этим определением и развивает его предлагаемое в одной из методик системного анализа целей разделение сложной среды на *надсистему* или *вышестоящие системы*; *нижележащие* или *подведомственные системы*; системы *актуальной* или *существенной среды*.

Определения системы пытались формулировать, конечно, не только философы. Так, в определениях системы появляется понятие *цель*.

Вначале цель присутствовала в определениях только либо в неявном виде: в определении Ф.Е.Темникова “система — организованное множество” (а цель появляется при раскрытии понятия организованное); либо в виде системообразующего критерия, как в определении М.Г.Гаазе-Рапопорта).

В явном виде цель появится позднее в определении философа Валерия Николаевича Сагатовского.

Одним из наиболее дискуссионных вопросов в тот период был вопрос — **материальна или нематериальна система?**

С одной стороны, стремясь подчеркнуть материальность систем, некоторые исследователи в своих определениях заменяли термин элемент терминами вещь, объект, предмет; и хотя последние можно трактовать и как абстрактные объекты или предметы исследования, все же авторы этих определений явно хотели обратить внимание на овеществленность, материальность системы.

В дискуссиях того периода наиболее последовательно эту позицию отстаивал **Олег Иванович Авен** — известный специалист в области разработки автоматизированных систем управления.

С другой — в определении Стэнли Оптнера “Система есть средство решения проблемы”, а позднее в определениях **Юрия Ильича Черняка** (подробнее см. ниже) систему можно трактовать только как отображение, т. е. как нечто, существующее лишь в сознании исследователя, конструктора (“наблюдателя” по Эшби и Черняку).

Бессмысленность этого спора о материальности и нематериальности системы показал **Виктор Григорьевич Афанасьев** (тот самый, который в 90-е годы был главным редактором газеты “Правда”, когда она опубликовала перепечатку скандальной информации о Б.Н.Ельцине, и который, несмотря на то, что выпускающим редактором был другой, взял вину на себя и уволился): “... объективно существующие системы — и понятие системы; понятие системы, используемое как инструмент познания системы, — и снова реальная система, знания о которой обогатились нашими системными представлениями; — такова диалектика объективного и субъективного в системе...”¹

Таким образом, в понятии система (как и в любой другой категории познания) объективное и субъективное составляют диалектическое единство, и следует говорить не о материальности или нематериальности системы, а о подходе к объектам исследования как к системам, о различном представлении их на разных стадиях познания или создания.

Позднее Ю.И.Черняк показал, что один и тот же объект на разных этапах его рассмотрения может быть представлен в различных аспектах, и соответственно предлагает одну и ту же систему представлять на разных уровнях существования: философском (теоретико-познавательном), научно-исследовательском, проектном, инженерном и т.д. — вплоть до материального воплощения; а М.Месарович, предложил выделять страты рассмотрения системы.

Иными словами, в термин система на разных стадиях ее рассмотрения можно вкладывать разные понятия, говорить как бы о существовании системы в разных формах (?!). Это было, с моей точки зрения, очень важным результатом дискуссий начала 70-х гг.!

Здесь нужно также отметить важную роль в развитии теории систем монографии В.Г.Афанасьева “Проблемы целостности в философии и биологии”, которая была опубликована еще в 1964 г., и его классификации в “Вопросах философии” закономерностей систем.

О внимании к развитию системных теорий в нашей стране свидетельствует тот факт, что в Институте философии АН СССР (!) в начале 70-х гг. был создан отдел системных исследований. Этот отдел возглавлял **Виктор Степанович Тюхтин**, автор монографии “Отражение, системы, кибернетика” (М.: Наука, 1972), в которой междисциплинарные проблемы рассматриваются с позиций теории отражения (!).

К философским школам я отношу и теорию систем **Юнира Абдуловича Урманцева**. Хотя в его работах и используются формализмы, но начинает Урманцев обоснование своей теории по его собственному выражению “на фундаменте предпосылок, имеющих философский характер”, стремясь создать общую теорию систем, выполняющую онтологическую, гносеологическую и логико-методологическую функции.

Урманцев начинает с изучения общности изомерийного изоморфизма для объектов различной физической природы, использования принципов симметрии, асимметрии, полиморфизма, вводит свои определения понятий “объект-система”, “пустая (нуль) система”, предлагает законы системности и алгоритмы построения объектов данного рода. Однако вариант теории систем Ю.А.Урманцева создан им для исследования относительно невысоко развитых биологических объектов типа растений, и в силу этого не включает, в частности, понятие цели как несвойственное для этого класса объектов, а понятия целесообразности, развития отражает в форме особого вида отношений — законов композиции. Поэтому теория систем Ю.А.Урманцева (кстати, свое имя он расшифровывает в соответствии со своей теорией “Юный Натуралист — Исследователь Растений”) не нашла широкого применения в практике системного анализа социально-экономических объектов. Но в то время это была одна из наиболее полных и последовательных концепций, которая до сих пор вызывает восхищение стройностью изложения и имеет много поклонников.

Большую роль в становлении системных направлений в нашей стране сыграли ежегодники “Системные исследования”, которые с 1969 г. стал издавать Институт истории естествознания и техники Академии наук СССР. В первых ежегодниках (1969-1973) помещались переводные работы Л. фон Берталанфи и др. зарубежных авторов и работы отечественных ученых — Б.В.Блауберга, В.Н.Садовского,

А.И.Умова, и др. Работы были в основном посвящены проблемам становления общей теории систем и методологии системного подхода как новой научной парадигмы познания природы, ступени научного познания, “новой философии природы” как ее назвал Берталанфи.

В 80-е гг., когда ежегодник стал издаваться Всесоюзным научно-исследовательским институтом системных исследований АН СССР (директор Д.В.Гвишиани) в нем стали публиковаться не только философские работы, но и работы по исследованию социально-экономических систем, в т.ч. — процессов глобального развития с применением форрестеровского имитационного динамического моделирования (работы В.А.Геловани, А.И.Яблонского) и др. математических методов, т.е. ежегодник постепенно сформировался фактически как научное издание, отражающее разные аспекты развития системных исследований.

¹ Вопросы философии. 1980. №6. С. 62—78.

1.5. Системотехника и системология

Кафедра Системотехники Ф.Е.Темникова - Симпозиумы по Системотехнике В.И.Николаева в Ленинграде - Системология: И.Б.Новик, В.Т.Кулик, Б.С.Флейшман - В.В.Дружинин и Д.С.Конторов: системотехника или системология?

Как уже было сказано выше, в 60-е годы при постановке и исследовании сложных проблем проектирования и управления довольно широкое распространение получил термин системотехника, предложенный в 1962 г. Ф.Е.Темниковым при переводе книги Г.Гуда и Р.Макола как эквивалент английского "System Ingeneering".

В 1969 г. Ф.Е.Темников создал в Московском энергетическом институте первую в стране кафедру Системотехники. При этой кафедре была создана Проблемная лаборатория автоматизированных информационных систем высшей школы (ПЛ АИС ВШ), для работы в которой я после окончания аспирантуры и была оставлена.

Перед Проблемной лабораторией были поставлены широкие задачи — от разработки методологических и методических основ создания АСУ в высшей школе до координации исследований, проводимых в ряде вузов Москвы и др. городов страны. Для ПЛ АИС ВШ задача координации в первый период существования лаборатории стала основной.

Такие нетрадиционные задачи требовали новых, системных методов. Именно поэтому работа была поручена кафедре Системотехники. Для того, чтобы справиться с поставленными перед ПЛ АИС ВШ задачами, потребовалось разработать методики обследования сложных систем, методики системного анализа целей и задач АИС ВШ, методики организации работы по координации. При разработке этих методик ПЛ АИС ВШ собрала опыт, имеющийся в вузах.

При формировании структуры координационного плана применялась методика структуризации целей, основанная на двойственном определении системы А.И.Уемова. В этот же период были разработаны: методика Б.Д.Кошарского — А.Т.Ашерова, которая была ориентирована на анализ системы управления вузом, и методика, базирующаяся на концепции системы В.Н.Сагатовского, учитывающей среду и целеполагание, (методика была разработана группой ученых томских вузов под руководством для анализа целей и функций системы—Ф.И.Перегудова и В.З.Ямпольского) управления Министерством высшего и среднего специального образования РСФСР.

Для организации работы по координации было проведено Всесоюзное координационное совещание по проблемам разработки АСУ высшей школы, которое состоялось в мае 1971 года. На совещание приехали представители многих союзных республик СССР — Украины, Белоруссии, Прибалтийских республик, Молдавии, Казахстана, и крупных городов России — Ленинграда, Томска, Новосибирска, Ростова-на-Дону, Свердловска и др. Возникли интересные дискуссии и идея организации ежемесячного семинара по проблемам АСУ ВШ на базе ПЛ АИС ВШ.

Научным руководителем семинара стал Ф.Е.Темников, ученым секретарем — я, его аспирантка того периода, которой было поручено создание группы координации работ вузов по разработке АИС ВШ и формирование первого Координационного плана по этой проблеме.

На заседания семинара приезжало до сотни представителей иногородних вузов, несмотря на то, что ПЛ АИС ВШ не брала на себя функцию обеспечения гостиницей. Заседания проходили в бурных о терминологии, которая первоначально у—дискуссиях, в том числе каждого вуза была своя. Семинары существенно помогли в продвижении исследований и самой лаборатории. Но основной результат семинаров и дискуссий — знакомство их участников с работами друг друга, выработка единого "языка" общения. Фактически сформировался коллектив единомышленников в масштабах страны, были созданы предпосылки для разработки единого координационного плана по проблемам АСУ ВШ, который и был разработан ПЛ АИС ВШ в скором будущем.

Проблемная лаборатория существовала до 1973 года. А созданный при кафедре Системотехники семинар в дальнейшем стал основой семинара по теории систем при Всесоюзном обществе радиотехники, электроники и связи (ВНТОРЭС) им. А.С.Попова.

Параллельно с работами по созданию АИС ВШ, Ф.Е.Темников продолжал исследования автоматических развертывающих систем, которыми он занимался на кафедре Автоматики и телемеханики до создания кафедры Системотехники.

Кафедрой Системотехники проводились также работы и для предприятий и организаций. В частности, кафедра сотрудничала с Всесоюзным научно-производственным объединением Отраслевых автоматизированных систем управления (ВНИПИ ОАСУ). Заместителем директора в этом институте был **Борис Михайлович Якобсон**, автор первых брошюр по разработке АСУ. Борис Михайлович активно поддерживал системотехническое направление в своем институте, принимал на практику наших студентов, предоставлял информацию для аспирантов, давал реальные задания.

При разработке методики системного обследования информационных потоков и принятия предпроектного решения по выбору структуры ОЧ ОАСУ был получен нетривиальный результат!..

Б.М.Якобсон высоко оценил этот результат, и стал более активно сотрудничать с МЭИ и нашим с Ф.Е.Темниковым семинаром, и даже в 80-е, после “переезда” (вместе со мной) семинара по системному анализу в Ленинград, приезжал туда на заседания семинара.

Если бы термин «System Ingeneering» был принят редакцией “Советское радио” в более точном переводе “инженерия систем” или “системная инженерия”, то, возможно, не потребовалось бы поиска новых терминов для прикладных направлений теории систем. Но поскольку в термине в явном виде звучала “техника” термин “системотехника” довольно быстро стал использоваться в основном в приложениях системных методов только к техническим направлениям.

Кафедру Системотехники Ф.Е.Темников первоначально ориентировал на развитие системотехники как прикладной теории систем, инженерии систем. Однако только он один и некоторые аспиранты могли читать курс “Теория систем”, а большинство преподавателей продолжали заниматься привычной для них автоматикой и телемеханикой, т.е. тем, чем занимались до создания новой кафедры. К тому же, в крупных вузах при становлении новых кафедр, как мне пришлось убеждаться, неизбежны интриги. Федор Евгеньевич был ученым. Он бесконечно много внимания уделял аспирантам и лаборатории, а заниматься управлением кафедрой и разрешением интриг он не хотел и не умел (как-то на одном из его юбилеев, которые праздновались в МЭИ до конца его жизни, с юмором оценил себя: “Я два раза создавал кафедры, и два раза их отдавал другим; видимо, это не мое дело”). И в результате Федор Евгеньевич стал сам жертвой этих интриг и сам написал заявление об уходе с должности заведующего кафедрой, оставшись профессором, пока мог работать.

Какой-то период ориентацию кафедры пытались поддерживать его преемники. Вначале — **Леонид Иванович Филиппов** (интересно, что он был деканом радиотехнического факультета в Таганрогском радиотехническом институте, когда я там училась). Затем — **Игорь Александрович Ушаков**, талантливый ученый, который сумел защитить докторскую по нескольким листкам, без плакатов, настолько оригинальной была идея докторской! Игорь Александрович способствовал переводу и изданию монографии **Рассела Акоффа** и **Фреда Эмери** “О целеустремленных системах”. Перевод этой монографии был издан под редакцией И.А.Ушакова в 1974 г. Однако в последующем кафедра также, в основном, стала заниматься приложениями системного подхода к техническим объектам.

В Москве системотехнику активно развивали **Валентин Васильевич Дружинин** и **Давид Соломонович Конторов**.

В Ленинграде симпозиумы по системотехнике стал проводить профессор Северо-Западного политехнического института **Владимир Иванович Николаев**. Симпозиумы проводились совместно с высшими военными училищами, в которых работали многие ученые, развивающие системный подход.

В числе участников симпозиумов — **Анатолий Ильич Губинский**, известный ученый в области оценки надежности и эффективности систем “человек-техника”, которая в то время считалась одной из центральных проблем системотехники; молодые начинающие исследователи систем **Игорь Борисович Арефьев** (ученый секретарь симпозиумов), который в настоящее время является деканом факультета “Системный анализ и прогнозирование” в СЗПИ, и **Игорь Борисович Шубинский**, в течение ряда последних лет — зав. кафедрой Информатики и вычислительной техники в Ленинградской (Санкт-Петербургской) лесотехнической академии; и многими системотехниками из других городов страны.

Я привела примеры фамилий молодых в то время исследователей, достигших в последующем известности, чтобы показать, какую важную роль сыграли симпозиумы Владимира Ивановича Николаева в развитии системных исследований, в воспитании будущих системотехников.

При организации симпозиумов первоначально термин “системотехника” понимался в расширенном смысле как прикладная теория систем, системная инженерия. На симпозиумах было довольно много теоретических докладов, развивающих теорию систем. Сам В.И.Николаев ввел в теорию проектирования систем понятие “жизненного цикла” системы, рекомендуя учитывать не только этапы проектирования и развития системы, но и ее ликвидации, что в последующем явилось основой закономерности историчности систем.

Однако большинство из участников этих симпозиумов развивало системотехнику для технических систем или для систем человек-техника.

А для других приложений вскоре более широкое распространение получил термин системология. Этот термин в философской литературе был введен в 1965 г. **Игорем Борисовичем Новиком**, а для названия области теории систем был впервые использован в 1971 г. **Валерием Тимофеевичем Куликом**, который в Киеве проводил симпозиумы по системологии.

Валерий Тимофеевич трактовал *системологию* как теорию организации систем, пытался разработать тернарную логику, которая бы в большей мере отвечала потребностям моделирования сложных организационных систем, чем бинарная логика. Однако он надеялся создать тоже формальную логику в смысле философии Аристотеля и идеологии Буля, сформировать базис тернарной логики, подобный базису бинарной.

На нескольких семинарах в Киеве, а затем в Москве я наблюдала, как он вначале исписывал доски, а затем приводил сложные доказательства на слайдах, пытаясь доказать достаточность состава функций предлагаемого им формального базиса

тернарной логики. Но это ему так и не удалось, и впоследствии В.Т.Кулик занялся разработкой специального языка “Семанте” для автоматизированных информационных систем.

Позднее, когда я познакомилась с работами А.А. Денисова, я поняла, что доказать строго формальный базис для тернарной и др. многозначных логик невозможно, поскольку в небинарной логике придется нарушить закон исключенного третьего (являющийся одним из основных законов аристотелевской логики), и перейти фактически к диалектической логике, в которой закон отрицания отрицания приводит не к исходному состоянию, а в новую точку спирали развития.

В возможности включения математической лингвистики в математику (которая базируется на аристотелевской логике) высказывал сомнения Ю.А.Шрейдер, и, как видно, небезосновательно. В.Т.Кулик недаром обратился к разработке языков, когда ему не удалось доказать возможность разработки новой строгой логики для моделирования развивающихся систем.

И это важный результат системологии В.Т.Кулика.

Наибольшую известность термин *системология* получил после публикации монографии **Бенциона Семеновича Флейшмана**.

Бенцион Семенович внес значительный вклад в теорию систем. Он одним из первых связал системологию как прикладную теорию систем с периодами развития науки, назвал целостное восприятие мира в античный период наивной системологией и обосновал необходимость возврата от механицизма средних веков и физикализма эпохи возрождения к античной методологии в форме современной парадигмы — системологии.

Б.С.Флейшман предложил также классификацию систем, в качестве основы которой принята *сложность поведения системы* и одну из закономерностей систем — *закономерность потенциальной эффективности*.

Бенцион Семенович был активным участником семинаров в Доме научно-технической пропаганды им. Ф.Э.Дзержинского и нашего с Ф.Е.Темниковым семинара при ВНТОРЭС им. А.С.Попова, а в последующем — часто приезжал на мой семинар по системному анализу при Ленинградском Доме ученых им. М.Горького.

Следует отметить, что не всегда легко было определить разницу между терминами “системотехника” и “системология”, если понимать системотехнику в широком, первоначальном смысле.

Видимо, поэтому одна из наиболее известных школ системотехники, развиваемая В.В.Дружининым и Д.С.Конторовым, вначале публиковала свои работы, пользуясь термином системотехника, а в дальнейшем приняла термин системология.

Из истории теории систем и системного анализа

Глава 3. Применение системного анализа в середине 70-х

3.1. Развитие системного анализа в НИИ проблем высшей школы

Школа системного анализа НИИВШ - Методика, основанная на концепции деятельности - Основные направления, проблематика перспективных научных исследований и координационные планы по проблемам высшей школы - Директор НИИВШ В.Н.Четвериков - А.Ф.Марьенко, А.Е.Сатунина, Э.Н.Замуруев - Целевые программы. А.Я.Савельев - А.И.Коношенко, Л.И.Романкова - Премия Совета Министров СССР

В конце 60-х — начале 70-х гг. одновременно с ростом роли высшего образования в развитии общества и масштабов самой высшей школы возникла потребность в осуществлении фундаментальных общесистемных исследований высшего образования, в прогнозировании развития системы высшей школы, в проектировании различных элементов этой образовательной системы, начиная с учебных планов и кончая размещением сети высших учебных заведений.

В ряде вузов начались инициативные научные исследования, которые до 1967 года находились в сфере интересов отдельных ученых и отдельных вузов.

По мере развития научно-методических и научно-исследовательских работ возникла настоятельная потребность в координации, обобщении и систематизации их результатов.

Поскольку инициативные работы и структуры возникали спонтанно, неизбежным было дублирование. Дальнейшее развитие работ требовало дополнительного финансирования. Нужно было оценивать полученные результаты научной работы, проводить их сравнительный анализ.

В 1974 г. был создан Научно-исследовательский институт проблем высшей школы (НИИВШ), ныне — НИИ высшего образования (НИИВО). Директором НИИВШ был назначен д-р техн. наук, профессор **Владимир Николаевич Четвериков**, его первым заместителем — д-р техн. наук, профессор **Александр Яковлевич Савельев** (нынешний директор НИИВО), а ученым секретарем — автор данной статьи.

НИИВШ была поручена координация всех работ, проводимых в вузах, не только по разработке АСУ ВШ, но и по проблемам совершенствования теории и методики высшего образования, разработки учебных планов, управления вузовскими научными исследованиями и т.д.

Первой задачей, поставленной перед НИИВШ, была разработка Основных направлений и Проблематики перспективных научных исследований по проблемам высшей школы на период до 1990 г., на основе которых затем разрабатывались пятилетние планы научных исследований по этим проблемам.

Первоначально была сделана попытка разработать проблематику на основе предложений от отделов и секторов НИИВШ, в помощь которым Отдел научно-технической информации подготовил обзор научно-исследовательских отчетов, поступивших в Информационный центр высшей школы (ИЦ ВШ).

Однако после нескольких неудачных попыток разработки Проблематики на основе предложений от отделов и секторов было решено применить начавшие развиваться в тот период программно-целевой подход, методы системного анализа, и в частности, методики структуризации целей и функций системы.

Организация работы по формированию структуры Проблематики была поручена ученому секретарю института, а после того, как была осознана сложность этой работы, к ней был привлечен еще и один из секторов Отдела прогнозирования НИИВШ (зав. сектором — канд. техн. наук, старший научный сотрудник **Александр Федорович Марьенко**). Помогала также в этой работе **Анна Евгеньевна Сатунина**.

В формировании Проблематики в соответствии с рекомендациями ряда специалистов по системному анализу (**Рассел Акофф, Олег Иванович Ларичев**) принимали участие руководители основных подразделений НИИВШ — заведующие отделами и секторами. Для технической работы допускалось выделять научных сотрудников. Но окончательное решение было за первыми руководителями подразделений, без визы которых решения не принимались.

А обобщением предложений, полученных от отделов, выработкой концепции структуризации нижележащих уровней Проблематики, и особенно Координационного плана занимались А.Ф.Марьенко и А.Е.Сатунина, а в последующем к ним присоединился зав. отделом научно-технической информации, также бывший сотрудник ПЛ АИС ВШ **Эдуард Николаевич Замуруев**.

Активно помогал нам в согласовании наших решений по структуре Проблематики с Минвузом ученый секретарь НТС Минвуза СССР **Александр Иванович Коношенко**.

Основной целью создания НИИВШ была организация прикладных научных исследований, направленных на совершенствование системы высшего и среднего специального образования. Не исключалось проведение и фундаментальных НИР по проблемам педагогики, экономики и т.п., но эти работы должны быть связаны с основными прикладными исследованиями, которые должны завершаться конкретными рекомендациями для вузов и минвузов.

Применительно к этим задачам основные принципы программно-целевого подхода, были сформулированы следующим образом: 1) строгая ориентация всех научно-исследовательских работ на достижение общей, единой для всех этих работ, цели; 2) обеспечение взаимосвязки всех проблем и тем по ресурсам, срокам и исполнителям.

Реализации этих принципов должны были способствовать Основные направления и проблематика перспективных научных исследований по проблемам высшей школы, на основе которой затем разрабатывался координационный план. Для этого проблематика должна обеспечивать достаточную полноту охвата задач высшей школы и оформляться в виде самостоятельного документа, которым могут руководствоваться вузы, желающие принять участие в проведении научных исследований, направленных на решение сформулированных в ней проблем.

Таким образом, при разработке основных направлений научных исследований по проблемам высшей школы принято было исходить из того, что научные исследования в любой отрасли (в том числе в отрасли высшего образования) должны способствовать ее развитию, т.е. должны быть ориентированы на цели отрасли. Проблематика перспективных исследований должна была охватывать все стороны деятельности этой системы, в том числе и те, исследование которых к моменту разработки проблематики еще не начиналось. Поэтому после попыток использования разработанных к тому времени методик и приемов структуризации целей и функций сложных систем было решено разработать новую методику, основу которой составляет ориентация на *концепцию деятельности* [106, 107], на ее разносторонний анализ.

Учитывая многоаспектность деятельности в высшей школе, для более полного ее раскрытия предложено использовать три признака структуризации: "сферы деятельности", "структура деятельности", "виды деятельности".

Уровням структуры проблематики присвоены наименования: *направления, комплексные проблемы, проблемы*.

Параллельно со структуризацией, т.е. подходом "сверху", применялся и подход "снизу": отделом научно-технической информации (бывшим ИЦ ВШ) был подготовлен обобщенный анализ обзорных и экспресс-информаций, отражающих результаты предшествующих работ вузов по рассмотренным выше проблемам, и, кроме того, учитывались предложения руководителей подразделений НИИВШ, которые дополнялись на основе принципа "структура предложения естественного языка", т.е. предложение исследовать соответствующий объект ("что?") дополнялось составляющими — "с помощью чего?" (какими методами, средствами?), "когда?" или "для какого периода?" (например, поступление, обучение, производственная практика, распределение и т.п.), "кто?" (исполнитель — НИИВШ, вуз) и т.д.

Результатирующая структура методики, сформировавшаяся позднее приведена на рис. 15.

В качестве признака структуризации для верхнего уровня структуры целей и функций принят признак "сферы деятельности", в соответствии с которым выделено 3 основных направления:

- I. Обучение и коммунистическое воспитание студентов вузов и учащихся средних специальных учебных заведений.
- II. Управление высшей школой, организация научных исследований, экономика и прогнозирование развития высшего и среднего специального образования.
- III. Научно-техническая информация в системе высшего и среднего специального образования.

На следующем шаге структуризации при разделении направлений на комплексные проблемы при использовании признака “структура деятельности” был проведен анализ различных концепций деятельности. Для рассматриваемой задачи структуризации деятельности высшей школы первоначально была выбрана концепция структуры деятельности, принятая в психологии **Алексеем Николаевичем Леонтьевым** и развиваемая **Георгием Петровичем Щедровицким**.

У нас в НИИВШ в тот период работали ученики и сторонники идей Георгия Петровича — **Дмитрий Аврамков** и **Олег Анисимов**.

В соответствии с этой концепцией в структуре деятельности выделяются мотивация (цели), содержание, методы, средства.

Эта классификация и была выбрана вначале.

Но затем классификатор был уточнен директором НИИВШ **Владимиром Николаевичем Четвериковым**.

Что отвечает одному из принципов системного анализа — принципу удобства использования структуры руководством организации в дальнейшем при управлении с ее помощью научными исследованиями).

Учитывая, что *цели* можно рассматривать как результаты, “*выходы*” системы, Четвериков предложил включить в число составляющих классификатора по признаку “структура деятельности” составляющую “*входы*”.

Кроме того, опираясь на философскую концепцию единства формы и содержания, Владимир Николаевич предложил так и назвать вторую составляющую — “содержание и формы”, что впоследствии оказалось особенно актуальным в связи с реализацией содержания обучения в форме учебных планов и программ.

В результате классификатор по признаку “структура деятельности” включил составляющие: цели, содержание и формы, методы, средства, “входы” (что и было положено в основу методики, более детально изложенной в [26, 108, 123]).

Чем уже проблема, тем легче структурировать ее на основе интуиции и опыта специалистов, без привлечения формализованных методик и приемов. Однако эти приемы дисциплинируют мышление, активизируют извлечение из памяти накопленного опыта, помогают обеспечить полноту анализа путем коллективного формирования классификаторов по признакам структуризации. Поэтому были разработаны соответствующие рекомендации по форме структуры.

Например, равномерность структуры, недопустимость "вырожденных" ветвей, т.е. ветвей, которым подчинена всего одна составляющая, что практически означает отсутствие структуризации, единство признака структуризации в пределах уровня при первоначальном расчленении комплексной проблемы, ограничение по количеству составляющих, подчиненных одной вершине, в соответствии с гипотезой Миллера — $7+/-2$) и т.д.

Были рекомендованы также некоторые возможные признаки структуризации: "формы обучения (дневное, вечернее, заочное, непрерывное)", "уровни образования (высшее, среднее специальное)", "аспекты рассмотрения проблемы (педагогика, психология, физиология процесса обучения)" и т.д.

Опыт показал, что эти "подсказки" оказывали весьма существенную помощь в опросе руководителей подразделений НИИВШ и ученых вузов, особенно при структуризации комплексных проблем первого направления, которые были наименее структурированы в педагогике и психологии.

На начальном этапе разработки структуры проблематики для обеспечения полноты анализа применялись методы "мозговой атаки" или коллективной генерации идей (КГИ) в форме семинаров заведующих отделами, секторами, ведущих научных сотрудников института с приглашением ученых вузов.

Эти семинары проводились по комплексным проблемам, в исследовании которых, как правило, должны были принимать участие несколько секторов и даже отделов. Семинары помогали сотрудникам разных отделов знакомиться с точками зрения друг друга. Иногда на них возникали бурные дискуссии, которые не всегда удавалось подчинить правилам "мозговой атаки" как ни старались это сделать специалисты, сотрудники сектора психологии.

Обращу внимание на этап методики, приведенной на рис. 3.1, который назван "Проверка предложений на полноту". При выполнении этого этапа темы, предложенные отделами, проверялись "на полноту" средствами морфологического моделирования.

Для этого составлялись списки по различным компонентам высшей школы: "формы обучения" (очная, дневная, вечерняя, заочная), "студенты" (отечественные, иностранные, заочники), "кадры" (профессорско-преподавательский состав — ППС, учебно-вспомогательный персонал — УВП, научные сотрудники и т.п.), "методы обучения" (традиционные, проблемное обучение и т.п.), "средства обучения" (учебники и учебные пособия, наглядные пособия, технические средства обучения, включая ТСО для контроля знаний, учебное телевидение, учебное кино и т.п.) и т.д. Кроме того, учитывались "методы исследования" (педагогические, математическое моделирование, имитационное моделирование, "средства исследования" (применение вычислительной техники и т.д.). И осуществлялась проверка формулировок тем с точки зрения включения компонентов списков. Если перечень тем, предлагаемых отделом, недостаточно полно учитывал формы, методы, средства обучения, состав обучаемых и т.п., а также возможные методы и средства исследования, то отделу рекомендовалось расширить перечень проблем и тем и рассмотреть возможность их исследования в будущем или предложить их для исследования вузам.

Это была очень трудоемкая, но полезная работа, которая оказала существенную помощь подразделениям НИИВШ при формулировании проблематики перспективных исследований. Ведь формулировались проблемы и темы не только для ближайшего координационного плана, но и на период до 2000 года. И последующий опыт двух пятилеток показал, что практически всем новым предложениям вузов и научных сотрудников НИИВШ находилось место в структуре Проблематики, разработанной в тот период.

Оценка и корректировка структуры, уточнение формулировок проблем проводились вначале путем обсуждения на директоратах и семинарах НИИВШ, а затем были проведены координационные совещания с привлечением широкой вузовской научно-педагогической общественности (такой "штамп" в то время был принят в качестве краткого обобщающего названия коллективов ученых).

После обсуждения на координационных совещаниях проекта Основных направлений и Проблематики перспективных научных исследований по проблемам высшей школы этот документ был одобрен решением Коллегии Минвуза СССР (от 19 декабря 1974 года), и оформлен в двух вариантах: в форме брошюры и в виде альбома структурных схем.

Главное требование, которое предъявлялось к Основным направлениям и проблематике перспективных исследований, — как можно более полно охватить и сформулировать проблемы, исследования по которым необходимы для совершенствования системы высшей школы.

Критерием оценки качества этого документа могла стать только практика его применения.

Структура Проблематики была положена в основу первых координационных планов НИР по проблемам высшей школы, и дальнейший опыт показал, что на протяжении двух пятилеток не было ни одной работы, возникающей по инициативе вузов или работников аппарата управления минвузов, для которой не нашлось бы обобщающей проблемы в структуре проблематики и координационных планов. Напротив, для начального периода развития научных исследований по проблемам высшей школы эта структура оказалась даже несколько избыточной.

Структура первых Координационных планов на 1975 г. и на 1976-1980 гг. повторяла структуру Основных направлений и Проблематики перспективных исследований (за исключением того, что из-за ограниченных возможностей отдела научной информации вначале было уменьшено число проблем направления III, а затем направление III было включено в проблему II.6 как задача разработки Автоматизированной системы научно-технической информации — АСНТИ ВШ).

В структуре первого Координационного плана было 5 уровней (рис. 3.4): направления (1-й уровень), комплексные проблемы (двузначные индексы), проблемы (3-й уровень, трехзначные индексы) и темы (4-й — более общие темы, и 5-й уровни, четырехзначные и пятизначные индексы соответственно).

Большое число уровней в Координационном плане объяснялось тем, что первоначально в него включались все темы, предложенные вузами, и $2 \pm$ при меньшем

числе уровней не удалось бы выполнить гипотезу Миллера (7 составляющих в пределах уровня и узла иерархической структуры).

В дальнейшем при анализе результатов предшествующего периода оказалось, что не по всем проблемам и темам удалось найти исполнителей не только в НИИВШ, но и в вузах. Поэтому после анализа проведенных исследований в первой пятилетке существования НИИВШ оказалось целесообразным некоторые проблемы объединить или даже исключить, сформировать из них проблематику перспективных исследований, которые рекомендовалось развивать в вузах. А в середине пятилетки было решено сконцентрировать усилия на наиболее значимых для высшей школы проблемах.

Верхние уровни структуры Координационного плана на 1976-1980 гг. приведены на рис. 3.5.

При этом комплексные проблемы выполнялись несколькими отделами НИИВШ (как показано на рис. 3.5).

Для того, чтобы все подразделения и научные сотрудники осознали взаимодействие при выполнении комплексных проблем, мы развешивали структуру Проблематики с указанием возможных исполнителей на стенах в коридорах НИИВШ.

Но показать перекрестные связи на плакатах было непросто. Поэтому прогрессивный директор НИИВШ посоветовал ученому секретарю нарисовать мелом структуру, подобную рис. 3.5, на большой стене в кабинете ученого секретаря.

Возможно, Владимир Николаевич пошутил. Но я с радостью выполнила эту просьбу-разрешение, поскольку действительно очень удобно было пояснять сотрудникам место их исследований в общей структуре Проблематики и Координационного плана, и, кроме того, легко вносить изменения. Ведь тогда не было современных возможностей компьютера. Да и сейчас вряд ли можно было бы на экране разместить всю структуру.

Было разработано Положение о координации, по ряду проблем выделены головные вузы.

Вначале оценка проблем и тем, включаемых в план, проводилась ответственными исполнителями — отделами НИИВШ и ведущими, головными по проблемам вузами с учетом сформулированных выше критериев важности, взаимосвязанности и комплексности проблем и тем, реальности их выполнения в течение пятилетки и близости практического выхода при имеющихся ресурсах и степени проработанности проблемы.

Для организации и анализа исследований по координационным планам проводились семинары в отделах, обсуждения промежуточных результатов исследований по проблемам и темам на заседаниях Ученого совета и его секций. Большую роль в развитии исследований играли координационные совещания на базе ведущих вузов страны.

Для осознания полезности применения системных представлений при решении конкретных проблем, возникших в процессе разработки координационных планов, приведу пример принятия решений при обсуждении одного из первых вариантов плана. на 1975 год.

В представленном на Ученый совет варианте плана исполнители были определены, в основном по темам пятого, самого нижнего уровня в структуре плана, но некоторые отделы указали исполнителей и по укрупненным темам (4-го уровня), а иногда и по проблемам.

Некоторые члены Ученого совета стали предлагать унифицировать план, указав исполнителей только на одном уровне структуры. И, как ни странно, в их числе был заместитель директора по педагогическим проблемам (!) **Валентин Михайлович Кузнецов**.

Казалось бы, педагог должен больше других быть против унификации (по аналогии с тем, что нет двух одинаковых личностей, а значит и развивающиеся научные исследования не нужно стремиться уравнивать).

Валентин Михайлович предложил оставить исполнителей только по темам самого нижнего уровня, а на вышестоящих уровнях исполнителей не указывать, с тем чтобы в дальнейшем, в последующих планах постепенно “подниматься” по уровням до комплексных проблем.

Авторитет Кузнецова подействовал. Тем более, что такое предложение показалось большинству самым убедительным. И в Координационном плане на 1975 год был принят этот вариант.

Не всем понравилось такое решение, в том числе и мне. Но ученому секретарю не пристало оспаривать мнение заместителя директора, тем более, что директор вначале тоже согласился с ним. Да и убедительного обоснования у меня не было, кроме того, что в развивающуюся систему не следовало бы слишком жестко ограничивать.

Позднее практика помогла мне понять и объяснить коллегам, что на каждом уровне иерархии проявляется одна из основополагающих закономерностей функционирования и развития систем — *закономерность целостности*, в соответствии с которой “сумма свойств частей не есть свойства целого”.

Эта закономерность проявилась в период подготовки отчетов по итогам года. Представлять отчеты было желательно не по частным темам, а по укрупненным. И, естественно, оказалось, что если просто сложить отчеты по темам пятого уровня, то отнюдь не получается результат по укрупненной теме, их объединяющей (т.е. по теме 4-го уровня плана).

Дальнейший опыт организации научных исследований показал, что по мере их развития может оказаться полезным “перемещаться” с одного уровня на другой, поскольку исследования по проблеме или обобщающей теме помогают уточнить перечень тем нижележащего уровня. Эти темы целесообразно поручить вузам, поскольку они ближе к собственно учебному процессу, а подразделениям НИИВШ важно заниматься обобщением и координацией их работ.

Поэтому координационная работа стала считаться наиболее важной для НИИВШ, и в следующем плане НИИВШ был обязательно указан как исполнитель-координатор по проблемам (трехзначные индексы в плане) и как исполнитель по укрупненным темам (четырёхзначные индексы).

Но иногда полезно было, чтобы в течении какого-то периода исследования по наиболее значимым темам нижнего уровня координационного плана проводились в НИИВШ.

Опыт показал, что те подразделения, которые корректировали план и свое "положение" в плане, получали более ощутимые результаты, чем те подразделения, которые на протяжении пятилетки не меняли формулировку собственной темы исследования.

Правда, последние оказались в лучшем положении, когда комиссия Минвуза проверяла деятельность института, и главными критериями были соответствие тематики исследований первоначальной формулировке темы (с точностью до перестановки слов) и отсутствие корректировок тематики на протяжении пятилетки. Более изощренный способ остановить научные исследования трудно придумать (!). Но, к сожалению, так было...

Завершая повествование о применении системного анализа в период становления НИИ высшей школы, хочется все же кратко остановиться на вопросах, удалось ли определить основные проблемы, решение которых поможет совершенствованию высшей школы, сформировать научный коллектив исследователей для решения этих проблем. Выше было рассказано, что применение системного анализа помогло разработать методiku формирования основных направлений и проблематики перспективных научных исследований и первых координационных планов по проблемам высшей школы.

Но для разработки проблематики, направившей разрозненные исследования коллективов вузов на решение комплексных проблем, позволившей получить целостную картину состояния системы высшего образования в стране и выявить, по крайней мере, "узкие места", требующие повышенного внимания со стороны органов управления высшей школой и вузами, необходимы были эксперты-специалисты высокой квалификации в различных областях многоаспектной деятельности, объединенные общими идеями и возможностью обсуждать и согласовывать свои разнообразные точки зрения.

Не все удалось на первом этапе становления НИИВШ. Но с задачами объединения научных исследований вузов и формирования собственных научных коллективов, поставленными перед институтом в первый период его существования, НИИВШ справился.

И в этом немалую роль сыграло применение системного анализа, методик структуризации целей и основных направлений научных исследований, разработка принципов и Положения о координации работ, что способствовало объединению специалистов различных областей знаний и многих коллективов вузов.

В первой пятилетке в план включались большинство предлагаемых вузами тем научных исследований. Проводилась качественная оценка тематики специалистами подразделений НИИВШ.

С учетом того, что большинство исследований выполнялось на госбюджетной основе (в рамках второй половины индивидуального плана преподавателей) и что НИИВШ не распределял денежные средства, такие качественные оценки представлялись вначале вполне удовлетворительными.

Достаточно четкая структура координационного плана обеспечивала возможность устранения дублирования. В ней, как показал опыт ее применения в течение пятилетки, на соответствующие уровни иерархии попали примерно равноценные составляющие, и попытки применить экспертные оценки относительной важности на уровнях комплексных проблем и проблем, даже с использованием принципа выявления "узких мест" (вопросов типа "Какое направление больше отстает, и это недопустимо?"), не дали значимых результатов для изменения структуры, а лишь подтвердили равноценность составляющих в пределах одного уровня иерархии.

Поэтому в дальнейшем был предложен подход [10] к оценке составляющих структуры плана, базирующийся на применении наряду с экспертными, косвенных количественных оценок.

Идея этого подхода была подсказана ежегодным анализом состояния разработок, включенных в координационный план, на основе отчетных материалов, получаемых от вузов.

В качестве косвенных количественных оценок использовались (рис. 3.6): структурированность ветвей (т.е. количество проблем — П, на которые делятся комплексные проблемы, количество тем Т по проблемам и т.д.); количество вузов, принимающих участие в исследованиях по темам и проблемам (т.е. количество вузов — В-Т, характеризующих "внимание" вузов к проблемам, наличие исполнителей); количество отчетных материалов — О, полученных от вузов и характеризующее фактические возможности исполнителей (на рис. 3.6 показано жирной линией); количество газетных публикаций (Г) или упоминаний в них о проблеме (характеризующее значимость, придаваемую проблеме прессой, т.е. внешней средой); оценки, полученные на основе обработки текста Предложений по развитию высшей школы, подготовленных в Минвузе СССР (ПМ) и отражающих мнение вышестоящей организации, и т.п.

Эти оценки нельзя рассматривать как формальные количественные характеристики значимости проблемы или оценки ее результативности, которая не может быть получена без качественной оценки отчетных материалов. Однако их можно использовать как косвенные показатели, которые позволяют судить о состоянии исследований, о возможности получения результатов. Поэтому они и были названы косвенными количественными оценками.

При совместной обработке оценок предложено было применять их графические представления в виде гистограмм (типа рис. 3.6), на основе которых выявлялись противоречивые и редкие мнения, подлежащие в последующем более тщательному

содержательному анализу и обсуждению на совещаниях по проблемам, директорате, на Ученом совете НИИВШ.

В дальнейшем при определении источников оценок было предложено использовать закономерность коммуникативности, т.е. учитывать "пространство инициирования целей", в соответствии с которым в сложной среде следует выделять надсистему (или вышестоящие системы, что в то время было важнее), подведомственные системы (т.е. вузы, подразделения НИИВШ, определяющие возможность выполнения исследований по проблемам), актуальную среду (мнения, публикуемые в периодической печати и т.п.). Можно отдельно учитывать и мнение собственно системы управления, т.е. тех, кто занимается организацией и координацией научных исследований, включаемых в координационный план (в данном случае — это мнение директората и Ученого совета НИИВШ). Таким образом, учет этой закономерности позволяет обеспечить большую полноту источников оценок, а при необходимости - определить приоритеты этих источников.

Для получения информации об отчетных материалах при построении гистограмм использовалась автоматизированная информационно-поисковая система, которая позволяла осуществлять сортировки отчетных материалов по проблемам, темам координационного плана, по видам отчетных материалов.

Более подробно предложенный подход охарактеризован в экспресс-информации [31].

Более интересные результаты применения рассматриваемого подхода были получены позднее, при анализе результатов первой пятилетки НИИВШ в процессе разработки координационного плана на 1981-1985 гг.

В 80-е годы в Минвузе СССР начала применяться еще одна форма программно-целевого управления — разработка целевых комплексных программ (ЦКП) по проблемам высшей школы, основной задачей которых являлась более полная реализация принципов программно-целевого планирования, чем это удается сделать при разработке координационного плана.

При разработке этих плановых документов основное внимание уделялось не теоретическим проблемам системного анализа, а разработке организационных форм его реализации на практике.

С этой целью были подготовлены и применялись Методические рекомендации по разработке целевых комплексных научно-исследовательских программ в области высшего и среднего специального образования. Методические рекомендации были подготовлены ученым секретарем НИИВШ Людмилой Ивановной Романковой и Отделом комплексного внедрения и координации научных исследований НИИВШ (зав. отделом — Анатолий Иванович Момот) совместно с заместителем Председателя НТС Минвуза СССР Александром Ивановичем Коношенко.

В этих методических рекомендациях определялись основные требования к разработке программы, ее содержание и структура, порядок разработки программы. Главная целевая ориентация программ осуществлялась в соответствии с методикой системного анализа, базирующейся на концепции системы, учитывающей среду, т.е. устанавливалась вышестоящим органом системы управления — Минвузом СССР.

Важнейшее отличие целевой программы от традиционного планирования заключается в том, что генеральная цель должна обладать свойством полноты, а эффективность всей программы определяется критериями оценки этой цели.

В ЦКП выделялось четыре обязательных раздела: 1. Общая характеристика программы; 2. Цели программы; 3. Планы работ по реализации программы; 4. Система управления реализацией программы.

Сосредоточение усилий НИИВШ на решении наиболее значимых проблем и осознание необходимости применения программно-целевых методов не только в планировании, но и в организации выполнения НИР, способствовало тому, что важным результатом собственной деятельности НИИВШ явилось получение им первой государственной награды — Премии Совета Министров СССР за работы в области применения вычислительной техники в учебном процессе.

Библиография

В данном разделе представлены монографии, учебники, учебные пособия (по алфавиту А..Я) **по теории систем и системному анализу.**

Раздел в разработке, если вы желаете пополнить список, то ждем ваши предложения по адресу info@tsisa.ru

А

Антонов А.В. Системный анализ. – М.: Высшая школа, 2004. – 454 с.

Анфилатов В.С., Емельянов А.А., Кукушкин А.А. Системный анализ в управлении: Учебное пособие / Под ред. А.А. Емельянова. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 368 с.

Б

Берталанфи Л. Общая теория систем: Критический обзор // Исследования по общей теории систем. – М.: Прогресс, 1969. – С. 23–82.

Берталанфи Л. Общая теория систем: Обзор проблем и результатов // Системные исследования: Ежегодник. – М.: Наука, 1969. – С. 30–54.

Бир Стаффорд. Кибернетика и управление производством. – М.: Наука, 1965. – 391 с.

Бир Стаффорд. Мозг фирмы: пер. с англ. – М.: Едиториал УРСС, 2005. – 416 с.

Блауберг И.В., Садовский В.Н., Юдин Э.Г. Проблемы методологии системного анализа. – М.: Наука, 1970. – 456 с.

Блауберг И.В., Юдин Э.Г. Становление и сущность системного подхода. – М.: Наука, 1973

Бондаренко Н.И. Методология системного подхода к решению проблем: история, теория, практика. – СПб: Изд-во Санкт-Петербургского ун-та экономики и финансов, 1997. – 388 с.

Боулдинг К. Общая теория систем – скелет науки // Исследования по общей теории систем. – М.: Прогресс, 1969. – С. 106–124.

В

Васильев В.И., Романов Л.Г., Червонный А.А. Основы теории систем: Конспект лекций. – М.: МГТУ ГА, 1994. – 104 с.

Винер Н. Кибернетика. – М.: Советское радио, 1968.

Винер Н. Кибернетика и общество. – М.: Тайдекс Ко, 2002. – 184 с.

Винер Н. Кибернетика или управление и связь в животном и машине. – М.: Наука, 1983. – 334 с.

Волкова В.Н. Из истории развития системного анализа в нашей стране. – СПб.: Изд-во СПбГТУ, 2001. – 210 с.

Волкова В.Н. Концепции современного естествознания: Учебное пособие. – СПб.: Изд-во СПбГТУ, 2006. – 200 с.

Волкова В.Н., Денисов А.А. Основы теории систем и системного анализа. – СПб.: СПбГТУ, 1997. – 510 с.

Волкова В.Н., Денисов А.А. Теория систем: Учебник для студентов вузов. – М.: Высшая школа, 2006. – 511 с.

Волкова В. Н. Искусство формализации: От математики – к теории систем, и от теории систем – к математике. СПб.: Изд-во СПбГТУ, 1999. – Изд- 2.е. СПб.: Изд-во СПбГПУ, 2004. – 200 с.

Г

Голубков Е.П. Использование системного анализа в принятии плановых решений. – М.: Экономика, 1982. – 160 с.

Губанов В.А., Захаров В.В., Коваленко А.Н. Введение в системный анализ: Учебное пособие. – Л.: Изд-во Ленинградского ун-та, 1988. – 232 с.

Гуд Г.Х., Макол Р.З. Системотехника: Введение в проектирование больших систем. – М.: Советское радио, 1962. – 383 с.

Д

Денисов А.А. Современные проблемы системного анализа: Информационные основы: Учебное пособие. – СПб: Изд-во СПбГТУ, 2005. – 295 с.

Дрогобыцкий И.Н. Системный анализ в экономике. – М.: Финансы и статистика, 2007. – 512 с.

Дружинин В.В., Конторов Д.С. Проблемы системологии (проблемы теории сложных систем). – М.: Советское Радио, 1976. – 296 с.

Е

Ерохина Е.А. Теория экономического развития: системно-синергетический подход – Томск: Изд-во Томского ун-та, 1999. – 160 с.

Ж

Жилин Д.М. Теория систем: опыт построения курса. – М.: Едиториал УРСС, 2004. – 184 с.

И

Ивахненко А.Г. Системный анализ: учебное пособие для вузов. – Курск, 2008. – 113 с.

К

Камионский С.А. Менеджмент в российском банке: опыт системного анализа и управления. – М.: Деловая библиотека «Омскпромстройбанка», 1998. – 112 с.

Калман Р., Фалб П., Арбиб М. Очерки по математической теории систем: пер. с англ./под ред. Я.З. Цыпкина - М.: Едиториал УРСС, 2004. - 400 с.

Карташев В.А. Система систем. Очерки общей теории и методологии. – М.: Прогресс-академия, 1995. – 416 с.

Качала В.В. Основы теории систем и системного анализа. Учебное пособие для вузов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2007. – 216 с.

Квейд Э. Анализ сложных систем. – М.: Советское радио, 1969. – 520 с.

Кулагин О.А. Принятие решений в организациях. – СПб.: Сентябрь, 2001. – 148 с.

Л

Лернер А.Я. Начала кибернетики. – М.: Наука, 1967. – 400 с.

Льноградский Л.А. Горизонты системного анализа. – Самара: ИЭКА «Поволжье», 2000. – 244 с.

Льноградский Л.А. Концепция системного проектирования. – Самара: Изд-во Самарского гос. тех. ун-та, 2005. – 180 с.

М

Марка Д., МакГоуэн К. Методология структурного анализа и проектирования. – М.: МетаТехнология, 1993. – 240 с.

Месарович М., Мако Д., Такахара М. Теория иерархических многоуровневых систем / М. Месарович, Д. Мако, И. Такахара. – М.: Мир, 1973. – 344 с.

Моисеев Н.Н. Математические задачи системного анализа. – М.: Наука, 1981. – 488 с.

Моисеев Н.Н. Человек. Среда. Общество. Проблемы формализованного описания. – М.: Наука, 1982. – 239 с.

Миротин Л.Б., Ташбаев Ы.Э. Системный анализ в логистике. – М.: ЭКЗАМЕН, 2002. – 480 с.

Могилевкий В.Д. Методология систем. – М.: Экономика, 1999. – 251 с.

Н

Надеев А.Т. Систематика. Книга 1. Концепция систематики. Книга 2. Пространства. - Нижний Новгород: Изд-во Волго-Вятской академии государственной службы, 1996. - 244 с.

Никаноров С. П. Системный анализ: этап развития методологии решения проблем в США. // Системное управление – проблемы и решения. – 2001. – Выпуск 12. – С. 62–87.

Николаев В.И., Брук В.М. Системотехника: методы и приложения. – Л.: Машиностроение, 1985. – 199 с.

О

О'Коннор, Макдермотт И. Искусство системного мышления: необходимые знания о системах и творческом подходе к решению проблем. - М.: Альпина Бизнес Букс, 2006 - 256 с.

Оптнер С. Системный анализ для решения деловых и промышленных проблем. – М.: Советское радио, 1969. – 216 с.

П

Перегудов Ф.И., Тарасенко Ф.П. Введение в системный анализ. – М.: Высшая школа, 1989. – 367 с.

Прангишвили И.В. Системный подход и общесистемные закономерности. – М.: СИНТЕГ, 2000. – 528 с.

Прангишвили И.В. Энтропийные и другие системные закономерности: Вопросы управления сложными системами. – М.: Наука, 2003. – 428 с.

Р

Разумов О.С., Благодатских В.А. Системные знания: концепция, методология и практика. – М.: Финансы и статистика, 2006. – 400 с.

С

Садовский В.Н. Людвиг фон Берталанфи и развитие системных исследований в XX веке. // Системный подход в современной науке. М.: Прогресс-Традиция, 2004. – С. 7–36.

Садовский В.Н. Основания общей теории систем. Логико-методологический анализ. – М.: Наука, 1974. – 279 с.

Садовский В.Н. Системный анализ в экономике и организации производства / С.А. Валуев, В.Н. Волкова, А.П. Градов и др. – Л.: Политехника, 1991. – 398 с

Системный анализ: краткий курс лекций/Под ред. В.П. Прохорова. - М.: КомКнига, 2006. - 216 с.

Системный анализ и принятие решений: Словарь-справочник: Учебное пособие для вузов / Под ред. В.Н. Волковой, В.Н. Козлова. – М.: Высш. шк., 2004. – 616 с.

Системный анализ и структуры управления / Под ред. В.Г. Шорина. – М.: Знание, 1975. – 303 с.

Системный анализ актуальных проблем экономики/Сборник трудов Института системного анализа РАН.- М.: Едиториал УРСС, 2002. - 128 с.

Системный подход в современной науке (к 100-летию Людвиг фон Берталанфи). – М.: Прогресс-Традиция, 2004. – 560 с.

Спицнадель В.Н. Основы системного анализа: Учеб. пособие. – СПб.: «Издательский дом «Бизнес-пресса», 2000. – 326.

Сурмин Ю.П. Теория систем и системный анализ: Учеб. пособие. – К.: МАУП, 2003. – 368 с.

Т

Теория систем и системный анализ в управлении организациями: Справочник. / Под ред. В.Н. Волковой и А.А. Емельянова. – М.: Финансы и статистика, 2006 – 848 с.

Теория систем и методы системного анализа в управлении и связи / В.Н. Волкова, В.А. Воронков, А.А. Денисов и др. – М.: Радио и связь, 1983. – 248 с.

У

Уёмов А.И. Системный подход и общая теория систем. – М.: Мысль, 1978. – 272 с.

Ф

Флейшман Б.С. Элементы теории потенциальной эффективности сложных систем. – М.: Советское радио, 1971. – 225 с.

Х

Холл А. Опыт методологии для системотехники. – М.: Советское радио, 1975. – 448 с.

Холл А.Д., Фейджин Р.Е. Определение понятия системы // В кн.: Исследования по общей теории систем / Пер, с англ. Под общ. Ред. В.Н.Садовского и Э.Г.Юдина.– М.: Прогресс, 1969. – С. 252–286.

Хомяков П.М. Системный анализ: краткий курс лекций/Под ред. В.П. Прохорова – М.: КомКнига, 2006. – 216 с.

Ч

Черняк Ю.И. Анализ и синтез систем в экономике. – М.: Экономика, 1970. – 151 с.

Э

Энциклопедия кибернетики. В 2-х томах. К.: Главная редакция УСЭ, 1974.

Эшби Р. Введение в кибернетику. – М.: КомКнига, 2005. – 432 с.

Эшби Р. Конструкция мозга. Происхождение адаптивного поведения. – М.: Мир, 1964. – 411с.