

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени академика С.П. КОРОЛЕВА»

А.А. Нечитайло, А.А. Гнутова, А.В. Гнутов

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ СОЦИОЛОГИИ В КНИЖНОМ БИЗНЕСЕ

*Утверждено Редакционно-издательским советом университета
в качестве учебного пособия*

УДК 655. 4/5
ББК С5я7
Н 593

Нечитайло А.А.

Применение методов социологии в книжном деле: учеб. пособие / ***А.А. Нечитайло, А.А. Гнутова, А.В. Гнутов***; Самар. гос. аэрокосм. ун-т. – Самара, 2006. 70 с. : ил.

ISBN 5-7883-0393-1

Рассмотрены особенности моделирования в книжном бизнесе, применение на практике математических методов исследования, изложены методы опроса, применяющиеся в книжном деле, определены их преимущества и недостатки.

Также рассмотрены основные направления прикладного системного анализа, принципы их исследования, методология. Приведены примеры, таблицы и рисунки, отражающие рассматриваемые вопросы.

Учебное пособие предназначено для студентов, обучающихся по специальностям 030901.65 «Издательское дело и редактирование», 030903.65 «Книгораспространение».

ISBN 5-7883-0393-1

© Нечитайло А.А., Гнутова А.А.,
Гнутов А.В., 2006

© Самарский государственный
аэрокосмический университет,
2006

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	4
1 Компьютерное моделирование и социология.....	5
1.1 Моделирование как метод познания.....	5
1.2 Виды моделирования.....	6
1.3 Математическое моделирование.....	7
1.4 Имитационное моделирование.....	8
1.5 Компьютерное моделирование.....	9
1.6 Визуализация модели.....	11
1.7 Моделирование социальных процессов.....	12
1.8 Моделирование в социологии.....	13
2 Применение массовых опросов в книжном бизнесе.....	16
2.1 Массовые опросы при диагностике социальных систем..	16
2.2 Уровни измерения.....	28
2.3 Классификация уровней измерения.....	29
3 Практическое применение математических методов в социальных исследованиях.....	32
3.1 Виды анализа данных.....	32
3.2 Одномерный анализ: табулирование и представление данных.....	33
3.3 Анализ связи между двумя переменными.....	41
3.4 Корреляция, регрессия.....	44
4 Основные направления прикладного системного анализа.....	48
4.1 Классификация методологических подходов.....	48
4.2 Принципы исследования «мягких» систем.....	51
4.3 Методология «мягких» систем П. Чекленда.....	53
4.4 Методология критических систем В. Ульриха.....	60
4.5 Системный подход при моделировании объектов социальной природы.....	65
4.6 Проблемы внедрения результатов системного анализа...	66
Библиографический список	70

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время нельзя назвать область человеческой деятельности, в которой в той или иной степени не использовались бы методы социологии и моделирования. Особенно это относится к области управления и бизнеса. Применение методов социологии в книжном бизнесе позволяет перерабатывать информацию, поступающую из внешней среды, о происходящих в ней явлениях; прогнозировать, в некотором смысле предсказать будущее, которое ожидает реальный объект, модель которого исследуется; принимать решения с целью социального планирования и управления социальными процессами.

Применение массовых опросов в книжном бизнесе помогает выявить аспекты, влияющие на повышение коммерческой эффективности книжных магазинов, а также те аспекты, которые могут помочь в развитии торговли и повышении рентабельности торговых точек, создать серьезную эмпирическую базу мерчендайзинга, которая имела бы реальное применение в книжных магазинах, с использованием солидных и проверенных линий поведения.

Наибольшие затруднения и наиболее серьезные ошибки при моделировании возникают при переходе от содержательного к формальному описанию объектов исследования, что объясняется участием в этом процессе коллективов разных специальностей: специалистов в области систем, которые требуется моделировать, и специалистов в области машинного моделирования. Эффективным средством для нахождения взаимопонимания между этими группами специалистов является математический язык, позволяющий во главу угла поставить вопрос об адекватности перехода от содержательного описания системы к ее математической формулировке, а лишь затем решать вопрос о конкретном методе получения результатов с использованием ЭВМ.

1 КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И СОЦИОЛОГИЯ

1.1 Моделирование как метод познания

Модель (от лат. *Modulus* – мера, образец) – упрощенное представление явлений или объектов действительности, относящихся к природе и обществу, в виде схем, изображений, описаний, математических формул, какого-либо реального предмета (явления или процесса), изучаемое как их аналог.

Особенностью моделей в общественных науках, отличающей их от моделей, применяемых в естествознании, является то, что они отображают явления, непосредственно связанные с деятельностью человека или социальных групп.

Модели выполняют следующие функции [13]:

- *познавательную* (дает возможность заглянуть в суть изучаемых явлений, лучше понять их);
- *прогнозирования* (позволяет в некотором смысле предсказать будущее, ожидающее реальный объект, модель которого исследуется);
- *принятия решений* с целью (социального) планирования и управления (социальными) процессами;
- *совершенствования измерения*.

Моделирование – это изучение объектов познания с помощью их моделей. При этом исследователь имеет дело не с реальным объектом, а с его моделью. Иначе говоря, при моделировании осуществляется построение и изучение моделей реально существующих объектов или явлений.

Результаты, которые получают при исследовании модели, переносятся, приписываются реальному объекту. Адекватность подобного “знания” о реальном объекте или явлении зависит от того, насколько удачной была построенная модель. Научная практика моделирования в естествознании позволяет говорить о том, что это один из наиболее эффективных методов познания окружающего нас мира.

Моделирование используется не только с целью получения и исследования более доступного и дешевого “заместителя” реального объекта или явления. Оно может осуществляться также до того, как будет, например, построен реальный (искусственный) объект или

общественная практика столкнется с некоторым природным или общественным явлением. Несуществующие до сей поры объекты или явления *моделируются*, и в процессе моделирования выявляются возможные их основные характеристики, определяются рациональные способы их построения, оптимальные приемы управления ими и, наконец, прогнозируются критические ситуации, которые не исключены при функционировании конструируемых объектов.

Моделирование является одним из основных методов познания, формой отражения действительности и заключается в выяснении или воспроизведении тех или иных свойств реальных объектов, предметов и явлений с помощью других объектов, процессов, явлений либо с помощью абстрактного описания в виде изображения, плана, карты, совокупности управлений, алгоритмов и программ.

1.2 Виды моделирования

Различают следующие виды моделирования:

- *концептуальное моделирование*, при котором совокупность уже известных фактов или представлений относительно исследуемого объекта или системы истолковывается с помощью некоторых специальных знаков, символов, операций над ними или с помощью естественного или искусственного языков. Концептуальной моделью называется содержательная модель, при формулировке которой используются теоретические концепты и конструкторы данной предметной области знания. В более широком смысле под концептуальными моделями понимают содержательную модель, базирующуюся на определенной концепции или точке зрения. Формулировка концептуальной модели нередко представляет собой достижение определенного уровня абстрагирования на пути от предварительного описания объекта к его формальной модели;
- *физическое моделирование*, при котором модель и моделируемый объект представляют собой реальные объекты или процессы единой или различной физической природы, причем между процессами в объекте-оригинале и в модели выполняются некоторые соотношения подобия, вытекающие из схожести физических явлений;
- *структурно-функциональное моделирование*, при котором моделями являются схемы (блок-схемы), графики, чертежи, диа-

граммы, таблицы, рисунки, дополненные специальными правилами их объединения преобразования;

- *математическое (логико-математическое) моделирование*, которое осуществляется средствами математики и логики;
- *имитационное (программное) моделирование*, при котором логико-математическая модель исследуемого объекта представляет собой алгоритм функционирования объекта, реализованный в виде программного комплекса для компьютера;
- *компьютерное (вычислительное) моделирование*, которое производится средствами компьютерных технологий (средствами вычислительной техники).

Перечисленные выше виды моделирования не являются взаимоисключающими и могут применяться при исследовании сложных объектов либо отдельно, либо в некоторой комбинации.

1.3 Математическое моделирование

Математическое моделирование (в социологии) — использование математического языка и аппарата для описания и последующего анализа основных свойств социальных явлений и процессов.

Математическое моделирование дает возможность заменить непосредственный анализ основных свойств социальных явлений анализом свойств и характеристик математических объектов (моделей). Математическая модель социального объекта представляет собой некоторый набор формальных соотношений между величинами (показателями) модели, разделяемых на *параметры* и *переменные*. *Параметры* модели обычно отражают внешние условия и слабо меняющиеся характеристики. *Переменные* модели отражают основные для данного исследования характеристики; анализ изменения их значений представляет главную цель моделирования.

Для построения математических моделей используются методы следующих разделов математики:

- теории дифференциальных и интегральных уравнений;
- теории случайных процессов;
- теории исследования операций.

С помощью дифференциальных уравнений (обыкновенных или в частных производных) строятся детерминистские модели. Теория случайных или стохастических процессов изучает явления, управ-

ляемые вероятностными законами, и используется для построения вероятностных моделей. Эти модели оказываются достаточно простыми для аналитических вычислительных целей и в то же время настолько содержательными, что с их помощью удастся получить существенные результаты. При применении теории исследования операций решаются задачи, которые позволяют определить оптимальный вариант развития моделируемой системы.

При математическом моделировании можно выделить два взаимосвязанных этапа:

- постановка задачи и построение модели;
- исследование сформированной модели средствами конкретной математической теории.

На первом этапе происходит выбор объекта моделирования; изучение его структуры и свойств; выделение основных факторов, влияющих на объект; выбор переменных, параметров модели и математического аппарата для построения и реализации; построение конкретных математических структур (уравнений, алгоритмов и т.п.).

На втором этапе применяют конкретные методы исследования в рамках выбранного математического аппарата, позволяющие делать выводы об основных чертах поведения моделируемого объекта.

1.4 Имитационное моделирование

Моделирование рассматривается как имитационное, а соответствующая модель называется имитационной, если она столь сложна, что для получения результатов, касающихся ее проведения, приходится привлекать современные электронно-вычислительные машины (ЭВМ) или, как сейчас чаще говорят, компьютеры. Под *имитацией* в таком случае понимается проведение на компьютерах различных серий экспериментов с моделями, которые представлены в качестве некоторого набора (комплекса) программ для компьютера. Имитационной является та модель, которая специально предназначена для исследования в *режиме имитации*, т.е. для сравнения характеристик (конструкций, управлений) моделируемого объекта путем вариантных просчетов.

Поскольку в действительности невозможно избежать случайных внешних воздействий на изучаемый объект, то при имитационном моделировании (при условии привлечения ЭВМ) особую роль

имеет возможность многократного воспроизведения моделируемых процессов с последующей их статистической обработкой. На основе набираемых в ходе компьютерных экспериментов статистик делаются выводы в пользу того или иного варианта функционирования или, к примеру, конструкции моделируемого реального объекта или сущности явления.

Наиболее широко при имитации используется реляционная модель данных, представляющая их в виде таблиц. База данных может включать также разного рода вспомогательную информацию (сведения об источниках данных, инструкции для пользователей, архивные материалы и т.п.).

Для удобства работы с информацией применяется система управления базой данных (СУБД), обеспечивающая возможность ввода, просмотра, выборки и редактирования данных. Имеется большое количество готовых СУБД, которые можно включать в имитационную систему непосредственно или после определенной надстройки [7].

1.5 Компьютерное моделирование

Компьютерная модель, типы и этапы

Под компьютерной моделью понимают:

- условный образ объекта или некоторой системы объектов (или процессов), описанный с помощью взаимосвязанных компьютерных таблиц, блок-схем, диаграмм, графиков, рисунков, анимационных фрагментов, гипертекстов и т.д. и отображающий структуру и взаимосвязи между элементами объекта. Компьютерные модели такого вида называют *структурно-функциональными*;
- отдельную программу, совокупность программ, программный комплекс, позволяющий с помощью последовательности вычислений и графического отображения их результатов воспроизводить (имитировать) процессы функционирования объекта, системы объектов при условии воздействия на объект различных, как правило, случайных факторов. Такие модели называют *имитационными моделями*.

Компьютерное моделирование – это метод решения задачи анализа или синтеза сложной системы на основе использования ее компьютерной модели. Суть компьютерного моделирования заклю-

чена в получении количественных и качественных результатов на основе имеющейся модели. Качественные выводы, получаемые по результатам анализа, позволяют обнаружить неизвестные ранее свойства сложной системы: ее структуру, динамику развития, устойчивость, целостность и др. Количественные выводы в основном носят характер прогноза некоторых будущих или объяснения прошлых значений переменных, характеризующих систему.

Целью компьютерного моделирования является не только описание существующих явлений в поведении объекта, но и предсказание его поведения в нестандартных ситуациях. Одно из основных направлений использования компьютерного моделирования – поиск оптимальных вариантов внешнего воздействия на объект с целью получения наивысших показателей его функционирования.

Этапы компьютерного моделирования (рис. 1):

- выбор целей моделирования;
- построение объектно-ориентированных моделей на основе использования инструментальных программных средств;
- исследование построенных моделей;
- интерпретация результатов исследования в терминах исходной задачи;
- анализ полученных моделей на адекватность рассматриваемому явлению.

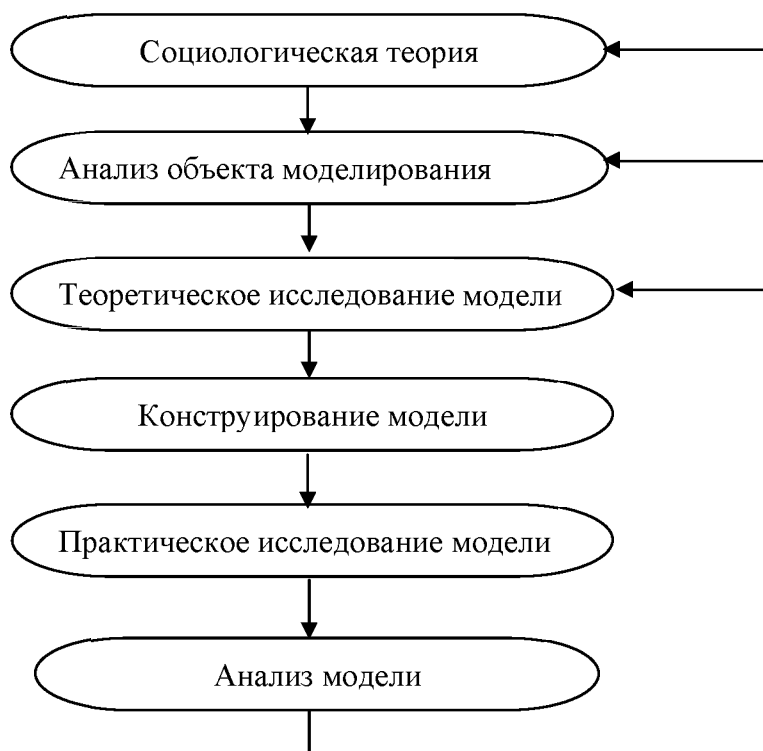


Рис. 1 – Этапы компьютерного моделирования

Построенные математические модели с помощью *методов компьютерного моделирования* реализуются в виде алгоритмов, используемых для создания инструментальных программных средств.

Методы компьютерного моделирования разделяют по объекту моделирования социальных процессов на два уровня. Каждый из них подразделяется соответственно на несколько различных типов, характеризующихся выбранным математическим аппаратом, использованным для построения математической модели.

Основные методы компьютерного моделирования:

- *микромоделирование*
 - *мультиагентное моделирование;*
 - *моделирование клеточных автоматов;*
 - *моделирование очередей;*
- *макромоделирование*
 - *моделирование динамических систем;*
 - *моделирование экспертных систем.*

1.6 Визуализация модели

Визуализация – представление физического явления или процесса в форме, удобной для зрительного восприятия.

Эффективный путь для визуализации модели – применение специальных программных средств, которые предоставляют широкие графические возможности при моделировании. Инструментальные программные средства позволяют удобно представить числовые и другие данные в виде графиков, диаграмм и т.д. С помощью различных средств анимации можно проследить динамику развития тех или иных процессов и объектов, наглядно представить результаты функционирования модели. Компьютер дает возможность представления (на экране) всех параметров и их взаимосвязи, что, в свою очередь, облегчает работу по исследованию компьютерной модели.

Так как конечной целью являются расчеты, то созданная модель может включать:

- структурную диаграмму;
- уравнения, связывающие переменные и константы;
- другие данные, необходимые для расчетов (начальные условия, значения параметров и др.).

1.7 Моделирование социальных процессов

Под **социальным процессом** понимается:

а) последовательное изменение состояний или элементов социальной системы и ее подсистем любого социального объекта;

б) либо любая, поддающаяся идентификации, повторяющаяся модель социальных взаимодействий – конфликт, кооперация, конкуренция, дифференциация и т.д.

1. По *динамике процесса* различают:

- социальный процесс функционирования, обеспечивающий воспроизводство качественного состояния объекта;
- социальный процесс развития, обуславливающий переход объекта к качественно новому состоянию; развитие может быть прогрессивным и регрессивным, эволюционным и революционным.

2. По *объекту* (человечество, общество, класс, организация, малая группа).

3. По *степени управления* (стихийный, естественно-исторический, целенаправленный).

Формализация – это отображение результатов мышления в точных понятиях и утверждениях.

В математике и формальной (математической) логике под формализацией обычно понимают отображение содержательного знания в знаковом формализме или формализованном языке.

Для описания изучаемых социальных феноменов социолог может использовать язык алгебраических или дифференциальных уравнений. Для анализа структуры социальных процессов можно использовать языки теории множеств и теории графов. Для анализа данных социологических исследований применяется язык теории вероятностей.

Полная формализация какой-либо социологической теории в настоящее время не представляется возможной, что обуславливается сложностью социальных явлений. Однако те или иные элементы формализации используются в любом социологическом исследовании. Необходимым шагом при использовании любого математического метода является построение.

1.8 Моделирование в социологии

Моделирование в социологии – это метод исследования социальных явлений и процессов на их моделях, т.е. опосредованное изучение социальных объектов, в процессе которого они воспроизводятся во вспомогательной системе (модели), замещающей в познавательном процессе оригинал и позволяющей получать новые знания о предмете исследования.

Имеются два подхода к построению модели общественных процессов: *локальный* и *глобальный*. В локальном случае рассматриваются поведение нескольких индивидов (личностей) или групп и на основе их локального взаимодействия показывается общее развитие общества. Описываются объекты исследования: человек, семья, группа. Задаются возможные состояния объектов, перечисляются факторы внутреннего и внешнего воздействия и определяются правила, по которым объекты моделирования развиваются и взаимодействуют друг с другом и с внешней средой.

При глобальном подходе рассматривается весь социум (этнос, государство, все человечество), исследуются общие для всех характеристики (например, политическая система). Как правило, при глобальном подходе исследуются большие промежутки времени (несколько десятков или сотен лет), так как тогда на динамике социума менее сказывается поведение отдельного человека, партии и т.п. Для изучения выбирается объект исследования, выделяется его структура (элементы функциональной зависимости), определяется интервал времени (век, тысячелетие).

Западные исследования рассматривают данные подходы с точки зрения различных уровней абстракции, говоря о “восходящей” (bottom-up) и “нисходящей” (top-down) моделях. В восходящей модели идут от модели индивидуального взаимодействия к модели группового, что, в свою очередь, ведет к модели общества в целом. А в нисходящем случае наоборот – от модели общества в целом “спускаются” к моделям группового и индивидуального взаимодействия.

Исходя из вышесказанного, строятся соответствующие математические модели.

Выделяются следующие *критерии классификации математических моделей социальных процессов*:

- тип математического аппарата, посредством которого осуществляется формализация процесса. Основное различие связано с тем, является ли модель стохастической (вероятностной, случайной, то есть характер изменения точно предсказать невозможно) или детерминистской (определенной, причинно-обусловленной). Другие подклассификации относятся к типу используемых переменных: непрерывное или дискретное время; является ли зависимая переменная непрерывной или же представляет дискретные состояния;
- основная функция моделей процессов в теоретическом и эмпирическом исследовании. В соответствии с этой основной функцией модели делятся на теоретические и эмпирические. Дальнейшее разграничение приводит к подклассификациям: описательные, объяснительные и предсказательные модели;
- содержание анализируемых процессов: процессы в малых и больших группах, индивидуального и группового принятия решений, динамика групповой структуры и т.д.;
- тип концептуализации социального процесса: рассматривается ли данный процесс как процесс без управления или как управляемый процесс. Управляемые процессы можно разделить на процессы целесообразного поведения рефлексного типа и процессы целенаправленного поведения нерефлексного типа.

Процесс компьютерного моделирования социальных процессов включает в себя следующие этапы:

1. Ознакомление с социологической теорией, на основе которой строится модель.
2. Поиск основных элементов структуры объекта, взаимосвязей, управляющих факторов.
3. Построение информационной модели и аналитических схем на основе социологической теории объекта моделирования.
4. Теоретическое изучение готовой информационной модели и построение математической модели (выбор математического аппарата, формализация структуры, взаимосвязей и элементов).
5. Построение компьютерной реализации математической модели (выбор метода компьютерного моделирования и алгоритма моделирования).
6. Практическое изучение готовой компьютерной модели (работа с компьютерными моделями как с объектами исследования: введение начальных данных, получение результатов в виде

графиков и диаграмм, анализ и интерпретация полученных данных, изменение начальных условий на основе имеющихся результатов для нахождения оптимального решения).

В результате анализа компьютерной модели приходим к выводу об адекватности построенной модели моделируемому социальному процессу. Далее принимается решение: либо изменить структуру построенной модели с целью ее совершенствования и улучшения, либо произвести дополнительный анализ социологического объекта, либо собрать недостающие сведения об исследуемом социальном процессе.

Компьютерное моделирование дает возможность исследовать сложные системы, части которых описаны различными математическими методами. Использование компьютерного моделирования для изучения социальных процессов позволяет выявить:

- внешние параметры того или иного процесса;
- закономерности, которые не доступны наблюдению в естественных условиях;
- связи имитируемых явлений с теми параметрами, которые автоматически задаются программой;
- поиск параметров, оптимизирующих протекание имитируемого процесса, и т.д.

2 ПРИМЕНЕНИЕ МАССОВЫХ ОПРОСОВ В КНИЖНОМ БИЗНЕСЕ

2.1 Массовые опросы при диагностике социальных систем

Метод опроса – самый распространенный из социологических методов. Представления о том, каким должен быть хороший социологический опрос, менялись так часто, что любая попытка свести определение опроса к конкретной технике сбора информации, плану исследования, типу анализа данных или характеру использования полученных сведений наверняка столкнется с трудностями. Поэтому говорят о некотором “базовом типе” опроса, по отношению к которому можно было бы упорядочить все многообразие реальных опросных исследований. Идеальной моделью опроса принято считать “модель Гэллапа” [4]. “Модель Гэллапа” – это тот тип опроса общественного мнения, который сложился в 1930-40-х гг. в результате сотрудничества (и конкуренции) между основанным Дж. Гэллапом в 1935 году Американским институтом общественного мнения и другими исследовательскими фирмами.

Для типичного гэллаповского опроса характерны следующие признаки:

- 1) общенациональный характер;
- 2) отбор из генеральной совокупности всех лиц, достигших избирательного возраста;
- 3) максимальная приближенность времени проведения опроса по времени выборов или референдумов;
- 4) среднее число респондентов в выборке 2000 чел.;
- 5) случайный характер выборки;
- 6) использование стандартных вопросников и личное интервьюирование каждого респондента по месту жительства.

Однако отклонения от описанной нормы все же столь существенны, что необходимо рассмотреть и другие подходы к определению сути опросного метода.

Во-первых, главной функцией опроса является не предсказание завтрашних результатов, а проверка гипотез о характере связей между различными переменными.

Во-вторых, использование выборочного обследования имеет основной целью либо оценку значения определенного параметра в

совокупности, либо – в большинстве случаев – проверку статистической гипотезы о связи между переменными. Эксперимент – это идеальная модель исследовательского плана для анализа причинных связей. Выборочное обследование (опрос) – хорошее приближение к идеальной модели. Для идеального эксперимента характерны:

- 1) контроль условий, то есть возможность варьирования независимых переменных и измерения зависимых;
- 2) использование экспериментальной и контрольной группы для проведения повторных сравнений;
- 3) случайный отбор испытуемых в контрольную и экспериментальную группы.

В выборочном исследовании, строго говоря, отсутствует возможность контроля, так как исследователь лишен возможности манипулировать независимыми переменными, произвольно задавать их значение. Однако с помощью *количественных методов измерения и статистического анализа связи* между переменными выборочный опрос может максимально приблизиться к той модели причинного вывода, которая лежит в основе экспериментального метода.

В целом анализ связи между переменными – и экспериментальный, и сугубо статистический, основанный на опросных данных, подразумевает перекрестную группировку данных по двум переменным (независимой и зависимой), обнаружение связи между ними и введение третьей, контрольной переменной для оценки ее влияния на изучаемую связь.

Случайный отбор, используемый на том или ином этапе как основа построения выборки для массового опроса, может рассматриваться как подобие рандомизации в эксперименте. **Рандомизация** – случайный отбор испытуемых в контрольную и экспериментальную группы. В идеальном случае, почти не встречающемся на практике, любая единица генеральной совокупности имеет равные шансы попасть в выборку. Поэтому влияние внешних, “посторонних” факторов нейтрализуется, и систематическое смещение отсутствует. Контрольные и экспериментальные группы используются для сравнения и выявления эффекта некоего причинного фактора, “отбираются” в выборочных обследованиях на стадии анализа.

В целом опросные методы обладают рядом существенных достоинств:

- 1) позволяют достаточно быстро получить большой массив наблюдений, причем каждый индивидуальный “случай” (отдельное

наблюдение) описывается с помощью целого набора теоретически релевантных переменных-признаков;

2) стоимость выборочного опроса оказывается сравнительно небольшой, если принять во внимание объем получаемой информации;

3) использование стандартных опросных процедур и однородных количественных показателей при соблюдении определенных условий позволяет не только проверять гипотезы о причинных зависимостях, но и проводить вторичный и сравнительный анализы результатов.

Недостатки, также присущие этому методу, мы проанализируем в следующих разделах.

Для того, чтобы провести опрос, необходимо поразмыслить над тем, какого рода логику анализа данных мы собираемся использовать после того, как эмпирические данные будут получены. Для того, чтобы сведения о людях, группах людей или сообществах (об их поведении, установках или других чертах) можно было рассматривать в качестве доказательства каких-то теоретических гипотез, следует сначала решить ЧТО именно можно считать доказательством в данном случае, по каким ПРАВИЛАМ будут строиться логические сопоставления и статистические выводы, т.е. необходимо выбрать принципиальный исследовательский план.

Рассмотрим лишь самые общие типы исследовательских планов, используемых в выборочных опросах. Первый шаг в планировании опроса – это принятие решения о том, что считать *единицей анализа*. В простейшем случае мы стремимся приписать каждому индивиду (респонденту) определенное значение по каждой переменной. Предположим, наша цель заключается в том, чтобы на основании опроса 2000 респондентов узнать, как распределены в генеральной совокупности “литературные предпочтения”, “совершение импульсивной покупки” и некоторые другие переменные, а кроме того, мы собираемся проанализировать связь этих переменных с полом, возрастом и семейным статусом. Некоторые из переменных будут строго количественными, другие будут описываться как качественные признаки. В любом случае нам нужно будет охарактеризовать каждого респондента по каждой переменной. В результате мы сможем построить *структурированную матрицу данных*, подобную той, что изображена в табл. 1. В столбцах этой матрицы содержится вся информация о респондентах, которые здесь и являются *единицами*

анализа (или “случаями”). Именно их свойства нам предстоит оценивать, сравнивать в поисках взаимосвязей и т.п.

Таблица 1

Пример матрицы данных типа “покупатель × переменные”

Переменная	“Случай”			
	1-й покупатель	2-й покупатель		2000-й покупатель
Пол	Мужской	Женский		Мужской
Возраст	38 лет	23 года		62 года
Семейный статус	Разведен	Замужем		Вдовец
Импульсивная покупка	Присутствует	Присутствует		Отсутствует
Литературные предпочтения	Детектив	Любовный роман		Поэзия

Обычно единицами анализа, то есть теми, кого исследуют, бывают именно люди. Однако единицами анализа могут быть и семьи, и организации, и регионы, и государства. Например, в матрице данных столбцы могли бы соответствовать городам, а строки – переменным типа “количество книжных магазинов”, “уровень образования”, “число покупок за месяц” и т.п. Некоторые из переменных были бы получены путем агрегирования, “объединения”, индивидуальных данных (например, о наличии дополнительных источников дохода), другие характеризовали бы город как целое (наличие складов, доля прямых налоговых поступлений в бюджете). В любом случае исследователю нужно заранее представить себе как будет выглядеть матрица данных и какие приемы анализа он собирается к ней применить.

Любое конкретное исследование может предполагать и использование различных единиц анализа, то есть полученная в нем эмпирическая информация может характеризовать и отдельных индивидов, и семьи, и – в результате использования агрегированных показателей – регионы или государства. Важно лишь, чтобы все единицы анализа, которые вы намерены использовать, были определены заранее. В ином случае в матрице данных “единица анализа × переменная” неизбежно возникнут пропуски или дублирование одной и той же информации, так как количество матриц данных равно количеству

ву предполагаемых единиц анализа (хотя размерность их будет разной). Например, размерность матрицы “покупатели × переменные” может быть 2000 (покупателей) × 32 (переменных), а размерность матрицы “города × переменные” – 6 (городов) × 4 (агрегированных показателей) может заранее создать соответствующее количество отдельных массивов данных, содержащих те данные, которые относятся к данной единице анализа, то есть сведения о возрасте попадут в массив “покупатели”, а сведения о составе семьи – в массив “семьи”, даже если последние были получены в результате беседы с одним из членов семьи.

Описанная выше двумерная матрица данных типична для одномоментного, “срезового” исследования, характеризующего ситуацию в момент опроса. Целью такого исследования может быть, во-первых, описание распределения каких-то переменных в совокупности. Например, мы можем узнать, сколько человек собираются купить роман Б. Акунина при условии, что покупка будет совершена тотчас же. Во-вторых, мы можем попытаться использовать “срезовые” данные для характеристики отдельных подвыборок – например, “работающих пенсионеров”, “высококвалифицированных рабочих в возрасте от 30 до 45 лет” и т.п. Далее, применяя различные методы статистического анализа, можно проверить какие-то гипотезы о взаимосвязи переменных (в данный момент времени). В последнем случае исследование становится *объяснительным*. Однако даже в чисто описательном исследовании мы столкнемся с необходимостью каких-то сравнений, делающих полученные нами оценки осмысленными. Если, например, мы узнаем, что 15% подростков читают медицинские журналы не реже 1 раза в месяц, то для того, чтобы понять, много это или мало, нам нужно будет с чем-то сопоставить этот показатель. Скажем, мы можем сравнить подростков 2005 года с подростками 1995 года.

Исследовательские планы, позволяющие анализировать данные во временной перспективе, называют *лонгитюдными* [4]. Данные получают многократно в разные моменты времени, причем цели исследования могут быть сугубо дескриптивными (доля читающих поэзию, распределение положительных и отрицательных установок по отношению к наличию отдела канцтоваров) и объяснительными.

Принято выделять основные виды лонгитюдных планов, каждый из которых имеет множество модификаций и “переходных” форм. Это трендовые, когортные и панельные исследования.

Трендовые исследования ближе всего к уже описанным однократным, “срезовым” опросам. Некоторые авторы даже предлагают обозначить их просто как *регулярные опросы*, то есть проводимые через более или менее равные промежутки времени. В трендовом опросе одна и та же генеральная совокупность изучается в разные моменты времени, причем каждый раз выборка строится заново. Иными словами, анализируются последовательные выборки из одной и той же совокупности. Например, опрос, проводимый издательством по продаже журналов ежемесячно, является трендовым исследованием, показывающим динамику установок населения по отношению к тем или иным изданиям. Строго говоря, если количество тех, кто покупает журнал «За рулем», за месяц увеличилось на 16%, мы можем лишь зафиксировать изменение картины предпочтений покупателей, но не можем наверняка утверждать, что определенная группа покупателей изменила свои предпочтения, так как в двух последовательных опросах мы имеем дело с разными респондентами. Преимуществом оперативных трендовых исследований является возможность “привязки” наблюдаемых изменений к текущим событиям – политическим скандалам, выходу новой книги, проведению книжных ярмарок, изменениям в финансово-экономической ситуации, – что облегчает их интерпретацию.

Однако, например, ежегодные исследования занятости и безработицы, проводимые по этому плану, могут привести к трудноинтерпретируемым результатам. Если в результате двух таких исследований окажется, что социально-демографические характеристики людей, получающих пособие, почти не изменились, будет большой неосторожностью утверждать, что существует какая-то “типичная” группа людей, постоянно живущая на средства налогоплательщиков. Вполне вероятно, что большинство респондентов, охваченных первым опросом, уже нашли работу.

В качестве особого исследовательского плана иногда рассматривают **когортные исследования**. Основания для выделения этого плана несколько условны и связаны скорее с теоретической логикой интерпретации (а не сбора) данных. Если в трендовых исследованиях отбор каждый раз производится из общей совокупности всех избирателей, всех семей и т.п., то, исследуя “когорты” (от *лат.* cohors (cogortis) – подразделение, видовая группа), мы каждый раз производим отбор из *одной специфической совокупности*, стремясь проследить перемены в ее поведении, установках и т.п. Пусть, например,

мы изучали ценностные ориентации десятиклассников в 1995 году, а в 2005 году нам захотелось снова опросить бывших десятиклассников, так как мы предполагаем, что их ценностные ориентации изменились с переходом в иную стадию жизненного цикла (создание собственной семьи, формирование профессиональной идентичности и т.п.) В этом случае мы будем работать с новой выборкой из прежней специфической совокупности, сравнивая представителей одной и той же “когорты” с десятилетним интервалом, а не десятиклассников 1995 года с десятиклассниками 2005-го (в последнем случае можно было бы говорить о трендовом исследовании десятиклассников).

Самым совершенным воплощением идеи введения временной перспективы в исследовательский план является *панельное исследование*. Если вернуться к нашей структурной матрице данных (см. табл. 1), то можно сказать, что панель – это прибавление к двумерной матрице еще одного измерения, превращающего ее в пределе в некий “параллелепипед” данных (рис. 2). Панельные исследования позволяют не только зафиксировать какие-то социальные изменения в установках, поведении и т.п., но и выявить причины и последствия этих изменений на микроуровне, то есть на уровне отдельных индивидов. Если трендовое исследование показывает, что десятая часть потребителей, предпочитавших книги в твердом переплете, “переметнулась” к поклонникам карманных изданий, мы не можем точно определить, кто из респондентов изменил свои предпочтения и, следовательно, каковы общие характеристики “перебежчиков”. Таким образом, мы лишены возможности проверить, какие объяснительные переменные позволяют предсказывать динамику предпочтений на микроуровне.

Панельный исследовательский план – это многократное обследование одной и той же выборки из генеральной совокупности в разные моменты времени. Эту многократно используемую выборку и называют *панелью*. Исследовательский план, использующий панель респондентов, – весьма дорогостоящее предприятие, требующее к тому же очень тщательной проработки всех деталей до начала опроса. В трендовом и когортном исследовании данные нередко сравнивают с данными других опросов, проводившихся ранее иными исследовательскими группами. Этот путь проще и дешевле, однако сравнимость результатов обследований, планировавшихся разными исследовательскими командами и, чаще всего, для разных целей,

всегда проблематична. Возможность оценки “чистого эффекта” и величины наблюдаемых изменений – большое преимущество панельного плана.

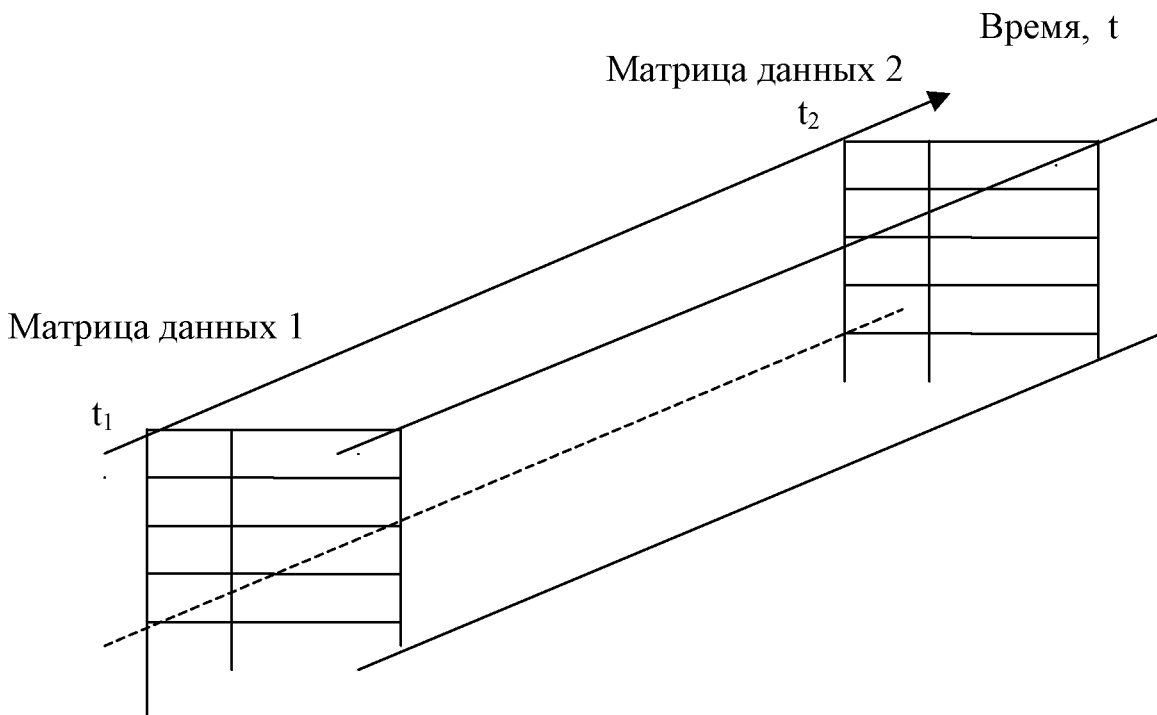


Рис. 2. Элементарный план панельного исследования
(два замера – две матрицы данных)

Очевидно, что панельные исследования – очень сложное, хотя эффективное средство проверки социологических гипотез. Панельный план практически доступен лишь для достаточно крупных исследовательских организаций и требует привлечения значительных материальных и финансовых ресурсов, однако он абсолютно незаменим при исследовании социальных эффектов исторических изменений, сложных причинных моделей индивидуального выбора, процессов социализации и т.п. Многие социологи полагают, что оптимальным решением является использование комбинированных исследовательских планов, сочетающих в себе некоторые черты “срезовых”, трендовых и панельных опросов. Самый простой из таких планов – это *ретроспективное панельное исследование*, когда опрос проводится однократно, однако включает большое количество вопросов о прошлом респондента. Например, в исследованиях профессиональной мобильности респондентов спрашивают о деталях их карьеры, периодах безработицы, причинах изменения места работы и т.п. Реконструированные таким образом “профессиональные биографии” анализируют так, как если бы они были получены в лонги-

тюдном обследовании. Возникающие здесь проблемы связаны, в первую очередь, с субъективными погрешностями припоминания, с изменением точки зрения на события прошлого, иногда – с намеренным искажением информации. Так, использование ретроспективного плана в изучении зависимости социально-экономического статуса от образования может вести к неверным выводам: доказано, что большинство людей имеет склонность задним числом “завышать” свои успехи в обучении. Однако этот тип плана может оказаться достаточно эффективным, например, при сравнительном изучении динамики занятости замужних и незамужних женщин. Основное достоинство ретроспективного плана – радикальное решение проблемы выбывания.

Избрав определенный исследовательский план, социолог может сказать, что он будет рассматривать и какой будет логика сравнения между случаями на стадии анализа. Теперь ему предстоит решить, какими будут его *исследовательские переменные* (строки матрицы данных) и как будет осуществлен переход понятия к измеряемому показателю. Решение этих двух взаимосвязанных проблем – *концептуализации и измерения* – необходимое условие перехода к разработке анкеты, плана интервью, схемы эксперимента и к сбору данных.

Эмпирическое “истолкование” теоретических понятий в качестве переменных (их концептуализация) и перевод этих понятий на язык наблюдаемых признаков, то есть измерение, могут оказаться довольно сложными процедурами, в чем-то сходными с процедурами построения теоретической модели. На первый взгляд, некоторые типы переменных не создают вовсе никаких проблем для измерения, так как они очень близки к тем способам категоризации, которые мы употребляем в повседневной жизни (например, пол, возраст). Другие же, более абстрактные теоретические конструкты – отчуждение, социально – экономический статус или литературные предпочтения, – явно требуют большего, чем формулировка одного показателя или одного вопроса анкеты. Ясно, что уточнение теоретического понятия и поиск соответствующих индикаторов в этом случае может быть только результатом специальной аналитической работы. Конечная цель такой работы – *создание модели измерения*, в которой будут определены (специфицированы) все предполагаемые связи между теоретическим конструктом (понятием) и теми эмпирическими показателями, которые мы намерены использовать для

его измерения. В этой модели нам придется также сделать некоторые предложения о возможных *ошибках измерения* (их случайном или систематическом характере). Ведь в действительности даже самые простые и очевидные показатели, фиксируемые с помощью одного стандартного вопроса, могут быть подвержены влиянию не только случайных ошибок, связанных с невнимательностью или погрешностями выборочной процедуры.

В работе по уточнению теоретических понятий можно выделить три стадии. *На первой стадии* нужно составить по возможности полный список существующих определений интересующего нас понятия. Основной путь здесь – анализ литературы. Часто приходится анализировать и те смыслы, которые придаются какому-то понятию в обыденной речи: понятия повседневного языка редко обладают достаточной степенью формальной строгости, но их многозначность иногда позволяет выразить неочевидный и нетривиальный взгляд на вещи. *На второй стадии* мы осуществляем и обосновываем свой выбор трактовки понятия. Обоснование необходимо и в том случае, если мы решили использовать общепринятое определение, и тогда, когда нами предложено нечто абсолютно новое. Большинство полученных нами определений будут многомерными, то есть они будут включать в себя более одного аспекта или измерения. Поэтому *на третьей стадии* следует отчетливо очертить существующие аспекты понятия и, возможно, выбрать те из них, с которыми мы собираемся работать.

Большинство полученных нами определений будут многомерными, то есть они будут включать в себя более одного аспекта или измерения. Поэтому *на третьей стадии* следует отчетливо очертить существующие аспекты понятия и, возможно, выбрать те из них, с которыми мы собираемся работать.

Прояснив теоретические понятия, используемые в нашем исследовании, мы переходим к следующей важной задаче – поиску конкретных *индикаторов* для этих понятий. Нередко эту стадию работы называют стадией *операционализации понятий*.

Под *операционализацией* понимают процесс связывания теоретического понятия с эмпирическими наблюдениями, где последние выступают индикаторами, показателями каких-то свойств, относящихся к данному понятию.

На практике социологи чаще всего используют несколько индикаторов для каждой существенной теоретической переменной,

объединяя их на стадии анализа в некоторый суммарный показатель (индекс), или строя шкалу. То, как соотносятся индикаторы и теоретическая переменная, описывается с помощью *модели измерения* [9]. В простейшем случае, когда все индикаторы (обозначаемые прописными латинскими буквами – X_1, X_2, X_3, X_4) являются следствиями, результатами действия *латентной*, то есть не наблюдаемой непосредственно переменной X , модель измерения будет выглядеть, как рис. 3.

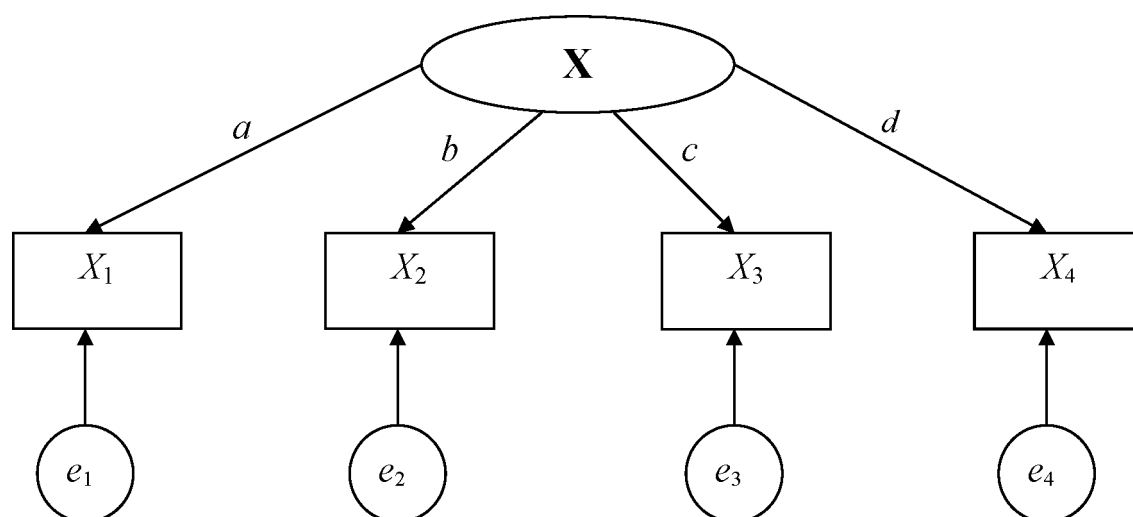


Рис.3. Модель измерения латентной переменной с четырьмя эффект-индикаторами

Обозначения a, b, c, d относятся к коэффициентам, показывающим влияние латентной переменной на конкретный индикатор (они, как мы увидим позднее, выражают надежность этого индикатора), а e_i (то есть $e_1, e_2, e_3 \dots$ и т.д.) – это ошибка измерения i -го индикатора. Для ошибок в этой модели предполагается, что они не скоррелированы друг с другом ($\text{cov}(e_i, e_j) = 0$) и с истинным значением X , а их средняя равна 0. В модели, представленной на рис. 3, все индикаторы – это так называемые *эффект-индикаторы*, все они находятся под влиянием X , и сила связей a, b, c, d соответствует “силе” этого влияния.

Модели измерения с латентной переменной и эффект-индикаторами очень популярны в социальных науках. Причина этой популярности – в нашей склонности объяснять явные поступки людей, в частности ответы на вопросы анкеты или выполнение тестовых заданий, неким внутренним свойством, качеством, навыком или

предрасположенностью. Латентная переменная может быть, например, интеллектом, измеряемым с помощью индикаторов-тестов. Другой пример: мы можем полагать, что участие в книжных распродажах и чтение литературных изданий – это индикаторы латентной “читательской активности”.

При поиске и отборе индикаторов полезно руководствоваться некоторыми общепринятыми правилами:

1. Используйте индикаторы, применявшиеся в более ранних исследованиях. Существует множество устоявшихся и проверенных индексов (то есть суммарных показателей) и шкал, свойства которых достаточно известны. При возможности проверьте, насколько хорошо “работают” эти показатели в вашем случае, проведя небольшое разведочное (пилотажное) исследование. Сориентироваться в многообразии существующих показателей и шкал помогают соответствующие справочные издания и тематические обзоры.
2. Если общепринятого способа измерения для какого-то понятия не существует, нужно разобрать множество индикаторов для различных определений понятия и проверить, как различия индикаторов будут влиять на различия в интерпретации результатов. Имея дело с многомерным понятием, стоит подумать, какие именно измерения, аспекты понятия существенны в рамках вашей исследовательской гипотезы.
3. Обычно установка и мнения имеют более сложную структуру и требуют использования большего количества индикаторов, чем, например, поведенческие события. Конечно, решающее слово в определении количества индикаторов (количество вопросов в анкете) принадлежит практическим соображениям.

В заключение укажем свойства индикаторов:

- Вероятностный характер отношений индикатора и теоретического свойства.
- Неоднозначность индикаторов. Один и тот же индикатор может указывать на разные теоретические свойства.
- Множественность индикатора. Необходимость формирования совокупности индикаторов для фиксирования теоретического свойства.
- Контекстуальность индикаторов. Индикатор указывает на развитость теоретического свойства только в определенном контексте.

2.2 Уровни измерения

Измерением в социологии называют процедуру, с помощью которой объекты измерения, рассматриваемые как носители определенных отношений, отображаются в некоторую математическую систему с соответствующими отношениями между элементами этой системы.

При измерении каждому объекту приписывается определенный элемент используемой математической системы (обычно действительные числа). Это означает, что мы можем с большей точностью говорить о том, в какой степени данный объект наблюдения (индивид, город, организация) проявляет свойство, которое представлено измеряемой переменной.

Существует несколько концепций измерения, по-разному определяющих, что может быть названо операцией измерения. В гуманитарных науках наибольшее влияние имеет репрезентационная концепция измерения, впервые детально обоснованная психофизиком С.С. Стивенсом. В этой концепции всякая операция измерения в конечном счете определяется как приписывание чисел вещам (свойствам, событиям) в соответствии с определенными правилами, так что отношения между числами отражают (или представляют, репрезентируют) отношения между вещами. Таким образом, измерение представляет определенные свойства в виде чисел, поддающихся суммированию, сравнению и т.п. Однако наша возможность измерить какие-то эмпирически наблюдаемые свойства, представить отношения между вещами в виде чисел редко носит абсолютный характер. О некоторых эмпирических свойствах мы можем сказать, что они выражены «больше» или «меньше» для каждого конкретного наблюдения, но не можем указать случаи, когда это свойство абсолютно отсутствует: так, даже если испытуемый не решил ни одной задачи, мы едва ли осмелимся утверждать, что он полностью лишен «интеллекта». Иногда наша способность измерять ограничена лишь возможностью отнести какую-то вещь (наблюдение) к определенному классу, причем между разными классами нельзя задать отношение порядка (больше – меньше). Иными словами, при измерении отношения между числами как-то зависят от отношений между вещами, и, следовательно, существуют ограничения для возможных преобразований чисел: игнорируя эти ограничения, мы теряем право утверждать, что наши числа что-то представляют, репрезентируют. Пра-

вила приписывания чисел вещам, используемые нами в каждом конкретном случае, воплощают в себе эти ограничения и определяют достигнутый уровень измерения.

2.3 Классификация уровней измерения

I. Номинальные измерения

Номинальным измерением называют процесс отнесения объектов в классы. Все, что мы можем сказать об объектах, сгруппированных в один класс – это то, что они идентичны в отношении некоторого свойства или признака, то есть фактическое отношение между объектами – это отношение тождества (или различия). Для обозначения полученных классов могут использоваться и названия свойств, и числовые символы. Мы можем обозначать символом «1» мужчин, а символом «2» – женщин. Однако нельзя сказать, что признак «является мужчиной» в каком-то отношении меньше признака «является женщиной» или что «сумма одного мужчины и одной женщины равна трем». Другими примерами номинального измерения могут служить мотив посещения магазина или хобби и интересы покупателей.

II. Порядковые измерения

Измерение на порядковом (ординальном) уровне предполагает, что мы способны упорядочить объекты по степени выраженности свойства или признака, то есть определить для них отношение «больше – меньше». Например, мы можем говорить о низком, среднем или высоком социальном статусе или низкой, умеренной или высокой коммуникабельности. Однако в случае порядкового измерения мы не можем определить точно, насколько велико расстояние между соседними категориями. Мы не можем утверждать, что человек, получивший оценку «3» по шкале популярности, в три раза более популярен, чем получивший оценку «1», или что расстояние между категориями «48» и «45» по порядковой (ординальной) шкале равно расстоянию между категориями «22» и «19». Иными словами, ординальное измерение задает отношение порядка между категориями какого-то свойства, но не позволяет говорить о том, «на сколько» или «во сколько раз» одна категория больше другой, то есть ни точка отсчета (абсолютный ноль), ни единица измерения здесь не могут быть определены.

III. Интервальный уровень измерения

Об интервальном уровне измерения можно говорить тогда, когда мы способны не только определить количество интересующего нас свойства в эмпирических наблюдениях, но также определить равные расстояния между категориями, то есть ввести *единицу измерения*. Соответственно числовое приписывание становится здесь менее произвольным: объекту (наблюдению) присваивается число, соответствующее количеству измеряемого свойства, то есть мы можем установить отношения равенства уже не между самими объектами, а между интервалами числовой шкалы. Равные разности чисел соответствуют равным разностям значений измеряемого ими признака. Классический пример интервального измерения в физических науках – это измерение температуры по шкале Цельсия (или Фаренгейта). Единицы измерения (градусы) равны, однако «0» – это произвольная точка. При 0 °С вода замерзает, однако свойство «иметь температуру» отнюдь не исчезает. Бессмысленно утверждать, что 30 °С предполагают в три раза больше свойства «температура», чем 10 °С.

Изложенное представление об уровнях измерения (пусть оно было далеко не полным) позволило заметить, что хотя приписывание чисел объектам возможно практически всегда, далеко не все операции над полученными числами будут иметь какой-то смысл. Далеко не все методы группировки статистического анализа данных уместны для номинального или интервального уровня измерения.

Существуют различные техники анализа для разных уровней измерения переменных. Специальные методы построения социологических шкал, о которых будет говориться далее, также основаны на определенных представлениях о *метрике* переменных, то есть об уровне их измерения. Все эти соображения должны быть приняты во внимание и при конструировании инструмента сбора данных, например вопросника. Если мы хотим анализировать переменную «образование» по крайней мере на интервальном уровне, нам, вероятно, лучше использовать показатель «количество лет, затраченных на получение образования» и включить в анкету соответствующие вопросы. Однако если наша цель – всего лишь показать, что лица с высшим образованием или ученой степенью чаще выписывают научно-популярные журналы, достаточно будет использовать привычные «ординальные» категории – неполное среднее, среднее, высшее и т.п. (кстати, при анализе они, возможно, будут рассматриваться как номинальные).

Каждая переменная может быть измерена на разных уровнях. Выбор определяется практическими соображениями, требованиями к качеству измерения (как правило, существует обратная зависимость между уровнем и качеством измерения, о чем еще будет говориться дальше), предполагаемой стратегией анализа данных. Практически всегда данные, позволяющие получить высокий уровень измерения, могут быть перегруппированы так, что уровень измерения станет ниже (обратное утверждение, к сожалению, неверно). Например, при анализе мы можем разбить наших респондентов на три возрастные категории, хотя в опросе использовали семь. Важно, однако, и то обстоятельство, что исследователь, использующий наши данные для вторичного или сравнительного анализа (возможно, мы и сами захотим к ним вернуться), сможет пользоваться «сырыми», более детальными категориями.

3 ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В СОЦИАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

3.1 Виды анализа данных

Методы, применяемые социологами для анализа данных, многообразны. Выбор конкретного метода зависит, в первую очередь, от характера исследовательских гипотез, то есть от того, на какие вопросы мы хотим получить ответ. Если целью является описание одной характеристики выборки в определенный момент времени, разумно ограничиться *одномерным анализом*, то есть описанием распределения наблюдений («случаев») вдоль оси интересующего нас признака. Разнообразные техники *многомерного анализа* позволяют одновременно исследовать взаимоотношения двух и более переменных и в той или иной форме проверять гипотезы о причинных связях между ними.

Существуют два основных класса задач, решаемых с помощью статистических методов анализа:

1. Задачей *дескриптивной (описательной) статистики* является описание распределения переменной-признака в конкретной выборке. Методы дескриптивной статистики позволяют также анализировать взаимосвязь между различными переменными.
2. Другой класс задач, связанный с необходимостью вывести свойства большой совокупности, основываясь на имеющейся информации о свойствах выборки из этой совокупности, решается с помощью методов *индуктивной статистики*, или теории статистического вывода, основанной на вероятностном подходе к принятию решений. Воспользовавшись какой-то моделью для анализа полученных выборных данных, социолог обычно также применяет некоторые методы статистического вывода, позволяющие определить, выполняются ли обнаруженные им при анализе данных отношения на уровне большой совокупности, из которой была извлечена выборка.

3.2 Одномерный анализ: табулирование и представление данных

Результаты измерения любой переменной могут быть представлены с помощью распределения наблюдений («случаев») по отдельным категориям данной переменной. Категория, в которую попадают одинаковые наблюдения, может быть номинальной («православный», «протестант» и т.п.) либо иметь числовое значение. В любом случае результатом такого упорядочения наблюдений будет их *группировка*. Работать с упорядоченными данными значительно проще, чем с исходным «сырым» массивом: в «сырых» данных, конечно, содержатся сведения о том, как много в выборке, например, пенсионеров, однако для получения нужной цифры придется перебрать все наблюдения «случай» за «случаем». Если данные сгруппированы, достаточно посмотреть, какова *абсолютная частота*, то есть число наблюдений в данной выборке, попадающих в интересующую нас категорию. Для переменных, имеющих произвольную метрику, то есть измеренных на ординальном или интервальном уровне, нередко используется еще одна процедура, делающая представление данных более компактным и удобным в работе при сохранении заданного уровня точности. Предположим, что в каком-то исследовании 22,0782% опрошенных поддержали введение новой разметки торгового зала, а исследование, проведенное месяц спустя, дало иное значение – 22,1327%.

Тысячные или сотые доли процента едва ли будут существенны для интерпретации полученных результатов. Поэтому в представлении данных обычно используют процедуру *округления*. Определив необходимую степень точности и соответственно приемлемый уровень неточности, исследователь может округлить все полученные числовые значения до десятых долей или, скажем, до целых процентов. Так, в нашем примере округление до целого числа даст цифру 22%.

Необходимость объединить значения переменной в 10 – 15 крупных классов-категорий часто возникает и при работе со «слишком хорошо измеренными» признаками, соответствующими шкалам интервалов или отношений (возраст, доход и т.п.). Во-первых, чрезмерное количество градаций переменной препятствует ее компактному представлению – табличному или графическому. Во-вторых, для конечной выборки обычно соблюдается следующая закономерность: число градаций (категорий) признака обратно пропорцио-

нально их заполненности. Переменная с огромным числом градаций, содержащих по 2 – 3 наблюдения, часто создает серьезные проблемы в статистическом анализе и оценивании (хотя для некоторых методов анализа – корреляция, регрессия и т.п. – эти проблемы, как мы увидим дальше, не существенны). Самым целесообразным выходом обычно оказывается перекодирование, «сжатие» исследовательской переменной. Здесь существуют два основных подхода:

1) исходные градации объединяются в более крупные классы на основании каких-то содержательных соображений, причем полученные классы имеют приблизительно равную ширину (например, данные о возрасте часто перекодируют в более широкие «десятилетние» категории – 20 – 29, 30 – 39 лет и т.п.);

2) решение о способе «сжатия» переменной принимают, основываясь на распределении наблюдений («случаев») по оси переменной, например, границы между «низким», «средним» и «высоким» доходом устанавливают так, чтобы в каждую категорию попало 33% наблюдений.

Независимо от того, какие статистические методы и модели собирается использовать исследователь, первым шагом в анализе данных всегда является построение *частотных распределений* для каждой изучавшейся переменной. Полученные результаты принято представлять в виде таблицы частотного распределения (или просто – таблицы распределения) для каждой существенной переменной. Примером табличного представления может служить приведенная ниже табл. 2, в которой представлены гипотетические данные выборочного опроса 500 покупателей книжных магазинов.

Таблица 2

Частотное распределение ежемесячных расходов на приобретение книжной продукции и сопутствующих товаров

Интервал класса (расходы, руб.)	Абсолютная частота, чел.	Относительная частота, %
До 500	40	11,0
500-999	135	8,6
1000-1499	51	29,0
1500- 1999	80	17,2
2000-2499	65	14,0
2500-2999	49	10,5
3000-3499	37	8,0
Свыше 3500	8	1,7
Всего	$N = 465$	100%(= 465)
Не ответили	35	(35)

Помимо табличного представления частотных распределений обычно используют и различные методы *графического представления*. Самый распространенный метод графического представления одномерных распределений – это *гистограмма*, или столбиковая диаграмма (рис. 4). Каждый столбик соответствует интервалу значений переменной, причем его середина совмещается с серединой данного интервала. Высота столбика отражает частоту (абсолютную или относительную) попадания наблюдавшихся значений переменной в определенный интервал.

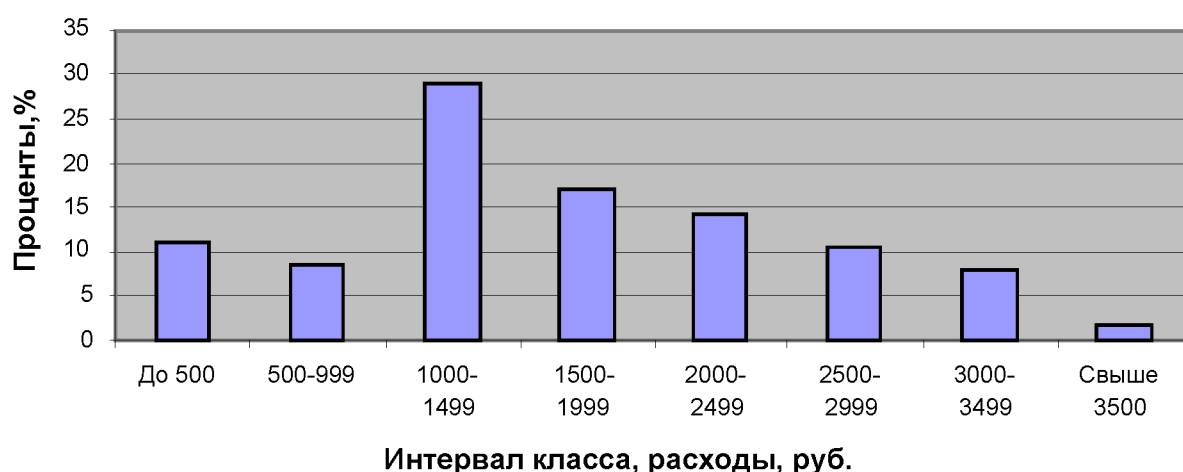


Рис. 4. Гистограмма для данных о расходах на приобретение книжной продукции и сопутствующих товаров

Еще один популярный способ графического представления, обычно используемый для качественных данных (то есть для нормальных или ординальных измерений), – это *круговая диаграмма* (рис. 5). Каждый сектор круговой диаграммы представляет дискретную категорию переменной. Величина сектора пропорциональна частоте категории для данной выборки.

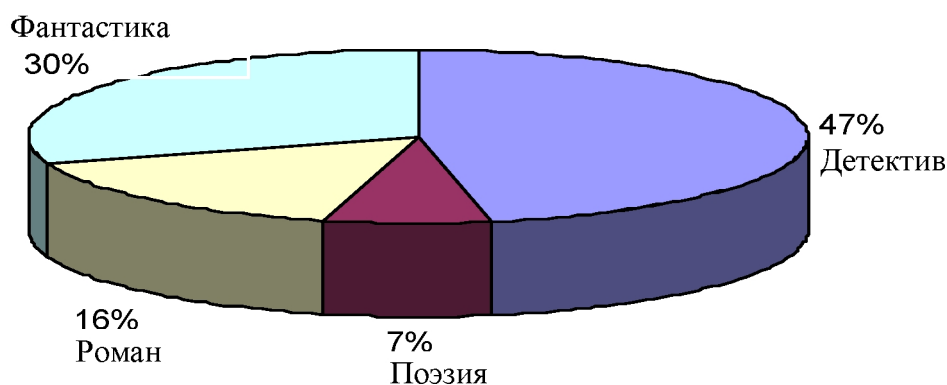


Рис. 5. Литературные предпочтения у подростков 14-18 лет (в процентах)

Какую бы форму представления данных мы ни избрали, полученное частотное распределение все чаще содержит «слишком много» деталей, не отвечая при этом на весьма важные для содержательного анализа вопросы о самых типичных значениях признака и диапазоне разброса отдельных наблюдений. Для облегчения работы с частотными распределениями, а также для обобщенного представления их характеристик обычно используют определенные числовые значения – *статистики* [4]. Дело в том, что специалисты по статистике используют последний термин в двух значениях: как название своей дисциплины и как обозначение какой-либо числовой функции, описывающей результаты наблюдений. Наиболее практическое значение имеют две группы статистик: *меры центральной тенденции и меры изменчивости (разброса)*.

Меры центральной тенденции указывают на расположение среднего, или типичного, значения признака, вокруг которого сгруппированы остальные наблюдения. Понятие среднего, центрального, значения в статистике, как и в повседневной жизни, подразумевает нечто «ожидаемое», «обычное», «типичное». Способность среднего значения давать некую обобщенную информацию о распределении вытекает из того соотношения, которое связывает среднее значение с другими «особыми» точками распределения – минимумом и максимумом. Зная среднее значение с этими «особыми» точками распределения, мы можем утверждать, что наименьшее наблюдаемое значение полученного распределения, например распределения веса или интеллекта, было не больше, а наибольшее зафиксированное значение – не меньше среднего.

Самой простой из мер центральной тенденции является *мода* (M_0). Для номинальных переменных мода – это единственный способ узнать наиболее типичное, распространенное значение. Разумеется, исследователь может пользоваться модальным значением и для характеристики распределения переменных, измеренных на более высоком уровне, если для этого существуют содержательные основания (например, описывая распределение ответов на вопрос о количестве выписываемых журналов). *Мода – это такое значение в совокупности наблюдений, которое встречается чаще всего*. Например, если в выборке содержится 60% православных, 30% мусульман и 10% представителей других конфессий, то модальным значением будет «православное».

$$M_0 = x_0 + h \frac{(f_2 - f_1)}{(f_2 - f_1) + (f_2 - f_3)},$$

где f_1 – частота интервала, предшествующего модальному; f_2 – частота модального интервала; f_3 – частота интервала, следующего за модальным; x_0 – начальная нижняя граница модального интервала; h – величина интервала.

Другая мера центральной тенденции – **медиана** (Md) – обычно используется для ординальных переменных, то есть таких переменных, значения которых могут быть упорядочены от меньших к большему. Медиана – это значение, которое делит упорядоченное множество данных пополам, так что одна половина наблюдений оказывается меньше медианы, а другая – больше. Как мы уже видели, при работе с большим массивом данных удобнее всего искать медиану, построив на основании частотного распределения распределение *накопленных частот* (или построив распределение накопленных процентов на основании распределения процентов). Для того чтобы найти медианное значение для маленького массива наблюдений, достаточно упорядочить наблюдения от меньших значений переменной к большим: то значение, которое окажется в середине, и будет медианным. Например, для ряда – 17 баллов, 18 баллов, 20 баллов, 21 балл, 22 балла – медианой будет значение 20 баллов. Если число значений в группе наблюдений четное, то медианой будет среднее двух центральных значений. Медиану иногда называют «позиционным средним», так как она указывает именно среднюю позицию в упорядоченном ряду наблюдений. Медиана может совпадать или не совпадать с модой.

$$Md = x_0 + h \frac{\frac{\sum f_i}{2} - S_{Md}}{f_2},$$

где S_{Md} – накопленная частота для медианного ряда; $\frac{\sum f_i}{2}$ – порядковый номер медианы; h – величина интервала.

Самой важной и распространенной является другая мера центральной тенденции – **среднее арифметическое**.

Процедура определения среднего: просуммировать все значения наблюдений и разделить полученную сумму на число наблюдений.

$$\bar{X} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n},$$

т. е.

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i,$$

где $x_1 \dots x_i$ – наблюдаемые значения; n – число наблюдений.

Важно не только знать, что типично для выборки наблюдений, но и установить, насколько выражены отклонения от типичных значений. Чтобы определить насколько хорошо та или иная мера центральной тенденции описывает распределение, нужно воспользоваться какой-либо мерой изменчивости, разброса.

Самая грубая мера изменчивости – **размах** (диапазон) значений. Эта мера не учитывает индивидуальные отклонения значений, описывая лишь диапазон их изменчивости. Под размахом понимают разность между максимальным и минимальным наблюдаемым значением. Если количество карманных денег в группе из десяти субъектов варьирует от 100 рублей (1 человек) до 100 000 рублей (2 человека), размах будет равен $100\,000 - 100 = 99\,900$.

Еще одна грубая мера разброса значений – это **коэффициент вариации** (V), который определяется просто как процент наблюдений, лежащих вне модального интервала, то есть процент (доля) наблюдений, не совпадающих с модальным значением. Если от модального отличаются 60% значений, то $V = 60\%$ (или $V = 0,6$).

Все эти меры изменчивости можно считать скорее грубыми и приблизительными. Ни одна из них не уделяет должного внимания информации об отклонениях каждого отдельного наблюдаемого значения от среднего, хотя эта информация в большинстве случаев может быть получена из анализа распределения. Информацию о вариации некоторой совокупности значений относительно среднего несут значения отклонений от среднего, о которых мы уже говорили. Однако просуммировав все значения отклонения $(\bar{X} - x_i)$, мы получим нуль. Положительные и отрицательные отклонения будут взаимно уничтожаться. Если же мы *возведем в квадрат* каждое отклонение и *просуммируем квадраты отклонений*, то получим хорошую меру рассеяния, которая будет маленькой, когда данные однородны, и

большой, когда данные неоднородны. Чтобы суммы квадратов отклонений для выборок разного размера можно было сравнивать, нужно поделить каждую из них на N , где N – объем выборки.

Именно так получают важнейшую меру рассеивания – *дисперсию* (D).

$$\sqrt{S^2} = D = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2}{N},$$

где N – объем выборки; $\bar{X}$ – среднее отклонение; $x_1 \dots x_i$ – индивидуальное значение измеряемой переменной x в данной совокупности.

Для того чтобы вычислить значение дисперсии, нужно вычесть из каждого наблюдаемого значения среднее, возвести в квадрат все полученные отклонения, сложить квадраты отклонений и разделить полученную сумму на объем выборки.

Величина, равная квадратному корню из дисперсии, называется *стандартным отклонением* (S_x), то есть:

$$S_x = \sqrt{S^2} = \sqrt{D}.$$

Совершенно очевидной интерпретацией стандартного отклонения является его способность оценивать «типичность» среднего: стандартное отклонение тем меньше, чем лучше среднее суммирует, «представляет» данную совокупность наблюдений.

Очевидно, что стандартное отклонение – это прекрасный показатель положения любого конкретного значения относительно среднего, поэтому часто возникает необходимость выразить «сырые» оценки – баллы теста, величины дохода и т.п. – в единицах стандартного отклонения от среднего. Получаемые в результате оценки называют *стандартными*, или *Z-оценками*. Для любой совокупности из N наблюдений распределение со средним $\bar{X}$ и стандартным отклонением S_x можно преобразовать в распределение со средним, равным 0, и стандартным отклонением, равным 1. Преобразованные таким образом индивидуальные значения будут непосредственно выражаться в отклонениях «сырых» значений от среднего, измеренных в единицах стандартного отклонения. Чтобы осуществить такое преобразование, нужно из каждого значения x вычесть среднее и разделить полученную величину на стандартное отклонение, то есть Z-оценки получают по простой формуле:

$$Z_i = \frac{x_i - \bar{X}}{S_x}.$$

Описанные процедуры анализа одномерного распределения относятся к дескриптивной статистике. Если мы стремимся обобщить данные, полученные на отдельных выборках, чтобы описать свойства исходной генеральной совокупности, необходимо, как уже говорилось, обратиться к методам индуктивной статистики, к теории статистического вывода. Переход от числовых характеристик выборки к числовым характеристикам генеральной совокупности называется оцениванием. При одномерном анализе данных чаще всего решают задачу интервального оценивания.

Чтобы понять идею интервального оценивания, достаточно вспомнить о том, что оценки, получаемые для множества выборок из одной совокупности, будут также распределены нормально, то есть большая их часть будет попадать в область, близкую к истинному среднему, и лишь немногие окажутся в «хвосте» распределения, отклоняясь от этого значения. Для любой отдельно взятой выборки шансы оказаться близко к параметру совокупности значительно выше вероятности оказаться в «хвосте». Чтобы оценить степень этой близости, используют очень важную величину – **стандартную ошибку средней**. Стандартную ошибку обозначают как S_M .

$$S_M = \frac{S_x}{\sqrt{N}},$$

где S_x – это стандартное отклонение; N – объем выборки.

Подсчитав эту величину для наших данных, мы всегда можем определить с заданной вероятностью, в каких пределах будет лежать среднее совокупности. Совершенно аналогично приведенным выше рассуждениям для среднего отклонения можно сказать, что 95% выборочных средних будет лежать в пределах ± 2 стандартные ошибки средней генеральной совокупности (то есть для 95 выборок из 100 выборочное среднее попадет в указанный интервал). Следовательно, любая конкретная единичная выборка, использованная в данном исследовании, с 95-процентной вероятностью даст оценку, лежащую в интервале ± 2 стандартные ошибки средней совокупности. Заданный таким образом интервал для выборочных оценок называется **доверительным интервалом**, а та вероятность, с которой мы «попадаем»

в этот интервал (например, 95 или 99%), называется *доверительной вероятностью*. Если, например, мы рассчитали, что для случайной выборки горожан средняя квартирная плата составляет 20 000 рублей, а стандартная ошибка – 500 рублей, то можно с 95-процентной уверенностью утверждать, что для всех горожан средняя квартплата окажется в интервале 19000 – 21000 руб.

3.3 Анализ связи между двумя переменными

В общем случае, для демонстрации причинно-следственного отношения между двумя переменными, скажем X и Y , необходимо выполнить следующие требования:

- 1) показать что существует эмпирическая взаимосвязь между переменными;
- 2) исключить возможность обратного влияния Y на X ;
- 3) убедиться, что взаимосвязь между переменными не может быть объяснена зависимостью этих переменных от какой-то дополнительной переменной (или переменных).

Первым шагом к анализу взаимоотношений двух переменных является их *перекрестная классификация*, или построение *таблицы сопряженности*. Речь идет о таблице, содержащей информацию о совместном распределении переменных. Допустим, в результате одномерного анализа данных мы установили, что люди сильно различаются по уровню начитанности: некоторые регулярно прочитывают литературу различного характера, другие – полностью пренебрегают этим. Мы можем предположить, что причина этих различий – какая-то другая переменная, например пол, образование, род занятий, доход и т.п.

Пусть мы располагаем совокупностью данных о чтении и образовании для выборки горожан. Для простоты мы предположим, что обе переменные имеют лишь два уровня: высокий и низкий. Так как данные об образовании исходно разбиты на большее количество категорий, нам придется их перегруппировать, разбив весь диапазон значений на два класса. Предположим, мы выберем в качестве граничного значения 10 лет обучения, так что люди, получившие неполное среднее и среднее образование, попадут в «низкую» градацию, а остальные – в «высокую». (Это, конечно, большое огрубление, но мы используем его из соображений простоты.) Для начитанности, соответственно, воспользуемся двумя категориями – «прочи-

тывают 2 и более литературной единицы в неделю» и «не прочитывают такого количества». Табл. 3 показывает, как могло бы выглядеть совместное распределение этих двух переменных.

Таблица 3

Взаимосвязь между уровнем образования и начитанностью

Начитанность	Уровень образования		Всего
	низкий	высокий	
Прочитывают 2 и более литературной единицы в неделю	50	200	250
Не прочитывают 2 и более литературной единицы в неделю	205	45	250
Всего	255	245	500

В табл. 3 два столбца (для образования) и две строки (для начитанности), следовательно, размерность этой таблицы 2×2 . Кроме того, имеются дополнительные крайний столбец (справа) и нижняя строка (маргиналы таблицы), указывающие общее количество наблюдений в данной строке или в столбце. В правом нижнем углу указана общая сумма, то есть общее число наблюдений в выборке. Не давшие ответа уже исключены.

Обычно характер взаимоотношений между переменными в небольшой таблице можно определить даже «на глазок», сравнивая числа в столбцах или строках. Еще легче это сделать, если вместо абсолютных значений стоят проценты. Чтобы перевести абсолютные частоты, указанные в клетках таблицы, в проценты, нужно разделить их на маргинальные частоты и умножить на 100. Если делить на маргинал столбца, мы получим *процент по столбцу*. Например,

$\frac{50}{255} \times 100 = 19,6\%$, то есть 19,6% имеющих низкий уровень образования прочитывают 2 и более литературной единицы в неделю (но не наоборот!). Если делить на маргинал строки, то мы получим другую величину – *процент по строке*. В частности, можно заметить, что 80% начитанных составляют люди с высоким уровнем образования $\left(\frac{200}{250} \times 100 \right)$. Деление на общую численность выборки дает об-

щий процент. Так, всего в выборке 50 % людей прочитывают 2 и более литературной единицы в неделю.

Для таблиц размерности 2×2 и более можно рассчитать специальные показатели (статистики), дающие суммарное выражение *степени взаимосвязи, ассоциации* между двумя переменными (табл. 4). Таких мер связи довольно много. Для случая двух номинальных переменных существуют два основных подхода к подсчету коэффициентов взаимосвязи.

Таблица 4

Общая форма таблицы сопряженности размерности 2×2

Переменная Y	Переменная X		
	0	1	Всего
1	a	b	$a+b$
0	c	d	$c+d$
Всего	$a+c$	$b+d$	n

Первый подход базируется на статистике, называемой «хи-квадрат». На ее основе можно рассчитать несколько коэффициентов взаимосвязанных.

Для расчета коэффициента сопряженности ϕ используется формула:

$$\phi = \frac{bc - ad}{\sqrt{(a+c)(b+d)(a+b)(c+d)}},$$

где a, b, c, d – элементы таблицы.

Исходная формула для величины «хи-квадрат» выглядит так:

$$\chi^2 = \sum \frac{(\text{наблюдаемые частоты} - \text{ожидаемые частоты})^2}{\text{ожидаемые частоты}}.$$

Понятно, что наблюдаемые частоты мы можем найти в клетках таблицы сопряженности. Но что понимается под ожидаемыми, точнее, теоретически ожидаемыми частотами? Ожидаемые частоты – это те частоты, которые должны были бы стоять в клетках той же таблицы сопряженности, если бы две интересующие нас переменные были независимы, то есть расслоение наблюдений по одному признаку оставалось бы пропорциональным для разных подгрупп, выделенных по другому признаку.

Другой тип коэффициентов взаимосвязи номинальных (и не только номинальных) переменных называют *мерами «пропорционального уменьшения ошибки»*. Все они основаны на следующем предположении (или модели): если две переменные взаимосвязаны, мы можем предсказать значение одной переменной для данного наблюдения (случая), зная, какое значение принимает другая переменная. Степень соответствия такого предсказания действительности и используется в качестве коэффициента взаимосвязи. Любой коэффициент взаимосвязи, основанный на модели «пропорционального уменьшения ошибки», («ПУО»), имеет общую структуру, задаваемую формулой:

$$\text{Мера «ПУО»} = \frac{E_1 - E_2}{E_1},$$

где E_1 – количество ошибок в предсказаниях значений зависимой переменной, сделанных *без учета* распределения по второй, независимой переменной; E_2 – количество ошибок в предсказаниях значений зависимой переменной, сделанных *на основе значений независимой* переменной.

Обнаружив наличие взаимосвязи между двумя переменными и оценив интенсивность этой связи с помощью какого-либо коэффициента, исследователь стремится проинтерпретировать эту взаимосвязь в терминах причин и следствий. Иными словами, конечной целью измерения взаимосвязи между переменными является подтверждение (или опровержение) каких-то содержательных предположений, касающихся *причинного механизма*, порождающего найденную взаимосвязь.

3.4 Корреляция, регрессия

При анализе связи между переменными, измеренными на интервальном уровне, часто используют графическое представление такой связи, называемое *диаграммой рассеивания* (рис. 6). На диаграмме рассеивания каждое наблюдение, то есть каждый «случай», изображается точкой в двумерной системе координат. Значение независимой переменной для данного наблюдения определяет положение соответствующей точки относительно оси X , а значение зависимой переменной задает вторую координату точки – по оси Y . Иными словами, перпендикуляр, опущенный из точки – «случая» на ось X ,

соответствует измеренному уровню независимой переменной, тогда как перпендикуляр, опущенный на ось Y , будет точно соответствовать наблюдавшемуся уровню зависимой переменной.

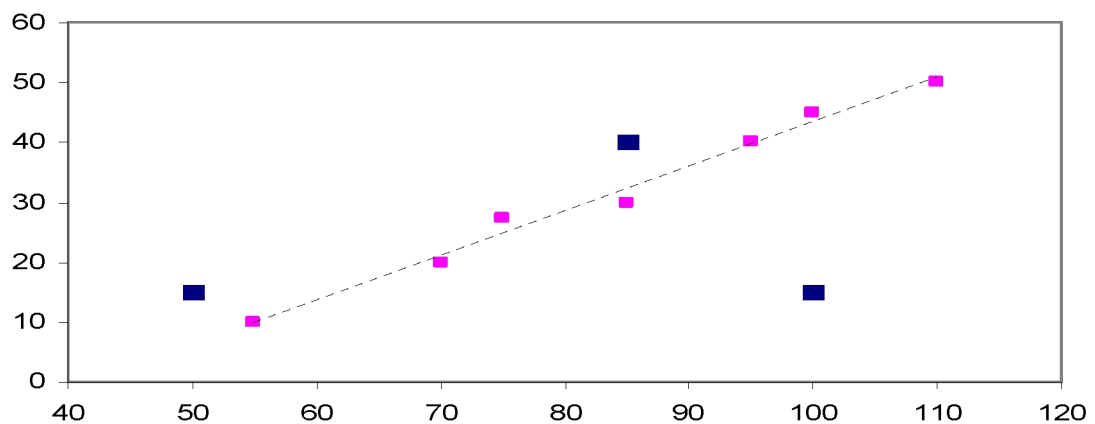


Рис.6. Диаграмма рассеивания, отражающая связь величины партийного бюджета в млн. руб. (X) с количеством мест в парламенте (Y) для 10 политических партий

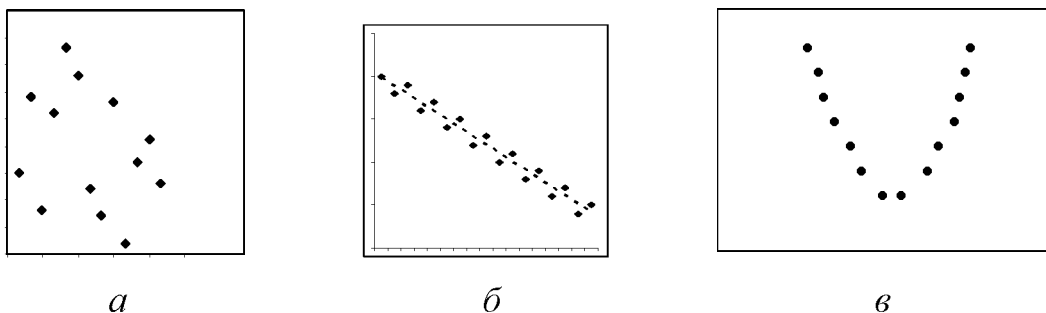


Рис.7. Диаграммы рассеивания для гипотетических данных

На рис. 7 приведены еще 3 диаграммы рассеивания. Очевидно, что на рис. 7,*а* какая-либо связь между X и Y попросту отсутствует. На рис.7,*б* воображаемая прямая линия (отмечена пунктиром) пересекала бы диаграмму сверху вниз, из левого верхнего в правый нижний угол. Иными словами, линейная связь в этом случае имеет обратное направление: чем больше X , тем меньше зависимая переменная Y . Заметим также, что «кучность» расположения точек вдоль воображаемой прямой на рис. 7,*б* не очень велика, а значит и связь (корреляция) между переменными не только обратная, отрицательная, но еще и не очень сильная, умеренная. Наконец, на рис. 7,*в* зависимую и независимую переменную связывает явно нелинейное отношение: воображаемый график несколько не похож на прямую линию и напоминает скорее параболу. Отметим, что методы анализа,

о которых сейчас пойдет речь, не годятся для этого нелинейного случая, так как обычная формула для подсчета коэффициента корреляции даст нулевое значение, хотя связь между переменными существует.

Существует обобщенный показатель, позволяющий оценить, насколько связь между переменными приближается к линейному функциональному отношению, которое на диаграмме рассеивания выглядит как прямая линия. Это *коэффициент корреляции*, измеряющий тесноту связи между переменными, то есть их тенденцию изменяться совместно. Как и в рассмотренных выше мерах связи качественных признаков, коэффициент корреляции позволяет оценивать возможность предсказания значений зависимой переменной по значениям независимой. Общая формула для вычисления *коэффициента корреляции Пирсона* включает в себя величину ковариации значений X и Y . Эта величина (S_{xy}) характеризует совместное изменение значений двух переменных. Она задается как сумма произведений отклонений наблюдаемых значений X и Y от средних $\bar{X}$ и $\bar{Y}$ соответственно, то есть
$$\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y}),$$
 деленная на количество

наблюдений. Чтобы понять «физический смысл» ковариации, достаточно обратить внимание на следующее ее свойство: если для какого-то объекта i в выборке оба значения — X_i и Y_i окажутся высокими, то и произведение $(X_i - \bar{X})$ на $(Y_i - \bar{Y})$ будет большим и положительным. Если оба значения (по X и по Y) низки, то произведение двух отклонений, то есть двух отрицательных чисел, также будет положительным. Таким образом, если линейная связь X и Y положительна и велика, сумма таких произведений для всех наблюдений также будет положительна. Если связь между X и Y обратная, то многим положительным отклонениям по X будут соответствовать отрицательные отклонения по Y , то есть сумма отрицательных произведений отклонений будет отрицательной.

Наконец, при отсутствии систематической связи произведения будут иногда положительными, иногда отрицательными, а их сумма (и, следовательно, ковариация X и Y) будет, в пределе, равна нулю. Таким образом, ковариация показывает величину и направление связи, совместного изменения X и Y . Если разделить ковариацию S_{xy} на

стандартные отклонения S_x и S_y (чтобы избавиться от влияния масштаба шкал, в которых измеряются X и Y), то мы получим искомую формулу коэффициента корреляции Пирсона (r_{xy}):

$$r_{xy} = \frac{S_{xy}}{S_x S_y}.$$

Более удобная для практических вычислений расчетная формула выглядит так:

$$r_{xy} = \frac{n \sum X_i Y_i - (\sum X_i)(\sum Y_i)}{\sqrt{(n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2)(n \sum Y_i^2 - (\sum Y_i)^2)}}.$$

Регрессионный анализ дает возможность *предсказывать значения Y по значениям X с минимальным количеством ошибок*. В общем виде уравнение, описывающее прямую линию регрессии Y по X , выглядит так:

$$\hat{Y} = a_{yx} + b_{yx} X,$$

где $\hat{Y}$ – это предсказываемое значение по переменной Y (в только что рассмотренном примере – количество мест в парламенте); a – это точка, в которой прямая пересекает ось Y (то есть значение Y для случая, когда $X = 0$); b – коэффициент регрессии, то есть наклон прямой.

4 ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПРИКЛАДНОГО СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА

4.1 Классификация методологических подходов

Удобную и достаточно полную классификацию прикладных методологий системного анализа предложили английские ученые Р. Флад и М. Джексон [10]. Классификация позволяет проследить историю развития системных представлений, ориентированных на решение конкретных прикладных проблем, возникающих в социальной сфере и менеджменте.

Они начинают с классификации социальных систем.

Простые системы имеют небольшое число элементов. Количество взаимосвязей между элементами невелико, но они хорошо организованы и управляемы. Простые системы почти не зависят от окружающей среды, детерминированы и мало изменяются во времени.

Сложные системы состоят из большого числа элементов, между которыми имеются многочисленные взаимосвязи. Сложные системы эволюционируют, т.е. со временем могут претерпевать существенные изменения. На поведение сложных систем и окружающей среды влияют случайные факторы. Подсистемы могут иметь собственные цели, не всегда и не во всем совпадающие с целями системы в целом. Следует иметь в виду, что разделение социальных систем на простые и сложные на самом деле является достаточно условным, размытым. Речь идет скорее о тенденциях, а не о реальном различии.

Если разделение систем на простые и сложные – традиционное, то классификация по виду участия элементов и подсистем (индивидов, групп) в социальной системе используется значительно реже. Флад и Джексон рассматривают три вида участия:

1. Унитаризм – высокая степень согласия относительно целей, ценностей, установок. Все элементы принимают участие в принятии решений.

2. Плюрализм – интересы и ценности могут различаться, но согласие все же достижимо за счет компромиссов и выработки решений, принимаемых всеми участниками.

3. Принуждение – интересы, цели, ценности и установки различны, что нередко приводит к конфликтам, в результате чего одна часть системы называет свои решения другой части.

Данная классификация определяет шесть типов социальных систем. Если для каждого типа социальной системы выбрать методологии прикладного системного анализа, в наибольшей степени учитывающие специфику данного класса социальных систем, то результат можно представить в виде табл. 5, являющейся модификацией таблицы Флада и Джексона.

Таблица 5

Основные методологии системного анализа

Системы	Унитаризм	Плюрализм	Принуждение
Простые	1. Исследование операций. Системотехника.	3. Черчмен У. Методология стратегических предположений.	5. Ульрих В. Методология критических систем
Сложные	2. Бир С. Методология жизнеспособных систем	4. Акофф Р. Методология интерактивного планирования; Чекленд П. Методология мягких систем	—

Клетки таблицы пронумерованы. Рассматривать таблицу будем в соответствии с этой нумерацией. Отметим, что данная последовательность приблизительно отражает время возникновения того или иного подхода.

Первый столбец таблицы содержит методы, ориентированные на исследование в основном “жестких” систем с четкой, неизменной структурой. Для таких систем применение строгих количественных методов, основанных на формализованном описании систем, оказывается особенно эффективным.

Методы исследования операций широко используются в самых различных областях человеческой деятельности, но главной целью этого научного направления является решение задач оптимальной организации производственных процессов [5]. Нахождение оптимальных – наиболее эффективных – решений требует использования математических методов и ЭВМ, поэтому последнее время исследование операций все чаще рассматривают как раздел информатики.

Под системотехникой понимается широкий класс методов проектирования как технических изделий, так и систем автоматизированной обработки информации. Поскольку сфера обработки информации на ЭВМ лавинообразно расширяется, то последнее время все большее внимание привлекают методы индустриализации производства систем обработки информации. Значительный интерес пред-

ставляют так называемые CASE-технологии разработки программных систем, которые применяются:

- для бизнес-анализа (решение задач стратегического планирования, управление финансами, определение политики фирмы, обучение персонала);
- разработки программного обеспечения [6].

CASE-технологии охватывают все этапы жизненного цикла разработки программного обеспечения. Но для нас особый интерес представляет первый этап, на котором формируются цели системы, определяются основные требования, осуществляется постановка задачи. Именно в данном этапе разработки принимают участие руководители организации, менеджеры, бизнес-аналитики, эксперты в различных областях знания (в том числе и социологии). На этом этапе CASE предлагает своего рода технологию группового моделирования проблемы, основанную на методах структурного описания и анализа систем. Моделирование системы заключается в построении взаимосвязанных наборов графических диаграмм. Для построения диаграмм используются достаточно стандартизованные графические символы (визуальные языки проектирования систем), а эффективность процесса проектирования обеспечивается компьютерной поддержкой графических моделей.

При всей перспективности предпринимаемых в настоящее время попыток распространения данный подход ориентирован на решение формализуемых проблем, характерных для “жестких” систем. В классификации Флада и Джексона данные системы, расположенные в первой клетке, являются “простыми” с небольшим числом элементов. Конечно, определение простой системы нуждается в существенном уточнении. Система может иметь огромное число элементов, но оказаться простой, если все взаимодействия приведены к единообразию и система допускает достаточно простое (лаконичное) формализованное описание; “раскладывается” на относительно простые и понимаемые части.

Во второй клетке табл. 5 рассматриваются тоже “жесткие” системы, но более высокой степени сложности. Для этого класса систем предложен целый ряд системных подходов, но наибольшую известность получила методология жизнеспособных систем С. Бира [3].

Теория Бира основана на аналогиях между управлением организацией и функционированием нервной системы и мозга человека. Для социологов и политологов особый интерес представляет жизне-

способная система Бира. Он хотел, чтобы Чили принадлежало всемирное лидерство в кибернетическом регулировании экономики. Затем он разрабатывает “всемирный проект” революции и управления страной, с помощью брошюр, листовок, плакатов и песен пытается пропагандировать “5 принципов для народов на пути к хорошему правительству”.

Для повышения жизнеспособности создаваемых в Чили систем Бир активно привлекает теорию самовоспроизводящейся системы (аутопойезиса) У. Матураны [13]. Теория Бира не реализовалась.

Во многом неудачи С. Бира обусловлены “жестокостью” кибернетического подхода к исследованию социальных систем. Потребовались десятилетия и усилия целого ряда выдающихся ученых, чтобы сделать на первый взгляд незначительные, а на самом деле революционные изменения в системной парадигме, позволившие найти адекватное описание социальных систем и эффективные методы их анализа.

4.2. Принципы исследования “мягких” систем

Первым обратил внимание на возможную плюралистичность участников социальных систем американский ученый У. Черчмен. Он опубликовал в 60-70-е годы пять книг, в которых постепенно осмысливалась необходимость ухода от ограниченности жесткого системного подхода.

Черчмен формулирует четыре базовых тезиса нового подхода к изучению социальных систем:

- 1) системный подход начинается, когда вы первый раз смотрите на мир глазами другого;
- 2) системный подход показывает, что картина мира каждого индивида очень ограничена;
- 3) в системном подходе нет экспертов. (Имеется в виду, что у включенных в данную проблемную ситуацию людей могут быть разные взгляды. Могут затрагиваться вопросы морали, в которых трудно быть экспертом);
- 4) системный подход – неплохая идея.

Последний тезис призван вдохновлять разработчиков проекта социальной системы. Разработка проекта требует гарантированного участия представителей всех заинтересованных сторон. Согласование их интересов – сложный процесс, который никогда не заканчи-

вается, но усилия разработчиков не пропадут, так как системный подход позволит им прийти к верному решению.

Черчмен утверждает, что к успеху проекта ведет тщательное выполнение следующих основных принципов:

а) оппонирование – в слабоструктурированных проблемах можно разобраться, если рассматривать их с различных точек зрения;

б) участие – в процессе принятия решений должны участвовать представители всех заинтересованных сторон;

в) интегративность – в процессе обсуждения различные точки зрения должны синтезироваться на более высоком уровне, что приводит к выработке общего плана действий;

г) обучение – в результате участники процесса системного анализа начинают лучше понимать свою фирму и ее проблемы.

Большое влияние на специалистов в области системного анализа, менеджмента, исследования операций оказали труды одного из наиболее авторитетных и плодотворных американских ученых Р.Акоффа [14]. Рассматривая эволюцию организаций в 20 веке, Акофф приходит к выводу, что до 60-х годов специальные системы можно было рассматривать либо как “машины”, служащие их создателям и собственникам, либо как организмы, в которых цели подсистем полностью подчинены целям целого. Начиная с 60-х годов картина резко усложняется и привычные подходы становятся неадекватными. Внешняя среда становится гиперконкурентной и турбулентной. Деятельность производственных организаций диверсифицируется (одно предприятие выпускает холодильники, телевизоры и косметику, владеет газетой, пароходом...). Происходит переход от стандартизированного производства к выпуску продукции по индивидуальным заказам. Резко возрастают объемы информации, с их переработкой не справляются даже компьютеры. Персонал организации становится все более образованным и склонным к самостоятельному принятию решений, иногда игнорируя указания начальства. Цели подсистем все чаще не совпадают с целями системы в целом.

В этих условиях модель социальной организации должна принципиально измениться, она должна стать “социосистемной”. В первую очередь организация должна стать демократической – это означает, что в принятии решений, особенно касающихся вопросов планирования работы организации, должны иметь возможность участвовать все заинтересованные лица.

Акофф полагает, что сам процесс планирования нередко более важен, чем его результат. Если кого-то не удастся включить в число участников, то его следует привлечь в качестве консультанта, но при этом, как подчеркивает Акофф, важно соблюдать принцип добровольного участия.

Центральное место в социосистемной идеологии Акоффа занимает методология “интерактивного” планирования, включающая пять этапов:

1. Анализ состояния организации и ее проблем.
2. Разработка вариантов “идеализированного” будущего корпорации.
3. Разработка средств достижения целей. На этой стадии отбрасывается часть недостижимых вариантов, предложенных на этапе 2.
4. Распределение имеющихся ресурсов (материалов, оборудования, персонала, финансов).
5. Планирование внедрения.

Методология Акоффа предполагает:

- Целостность планирования – план разрабатывается сразу для всех частей и уровней системы;
- Непрерывность планирования – в плане невозможно предусмотреть все, поэтому при появлении существенных изменений необходима корректировка плана.

Ясно, что методология “интерактивного” планирования может быть применена не на уровне общества в целом, а на микроуровне для совершенствования деятельности организаций. Достаточно подробно методология изложена в вышедшей в 1981 г. монографии Акоффа (русский перевод опубликован в 1985 г.) [2].

Девиз Акоффа “планируйте или спланируют вас”, а также его идеи демократического (партисипативного) управления находят на Западе все больше сторонников и все шире внедряются в практику. Отметим, что практический успех характерен для многих начинаний Акоффа.

4.3 Методология “мягких” систем П. Чекленда

Первую работу, посвященную методологии изучения “мягких” систем, английский ученый П. Чекленд опубликовал в 1972 г. С тех

пор прошло более четверти века, а подход Чекленда продолжает развиваться и обогащаться новыми идеями. Парадоксальность отдельных методологических аспектов до сих пор вызывает споры среди ученых, не утихают дискуссии даже среди его сторонников [8]. Чекленд привлек внимание к двум альтернативным парадигмам, которые объясняют природу и значение системного мышления. В одном случае действительность рассматривается как системная (системы сотворены природой или человеком) и изучается систематически. В другом случае мир рассматривается как проблематичный, возможно системный, но слабоструктурированный, допускающий много интерпретаций. Реальность такого типа изучается также систематически.

Таким образом, в методологии “мягких” систем (ММС) система рассматривается не как часть реального мира, а как системно организованный процесс его изучения. При этом системные идеи рассматриваются как потенциально полезные ввиду того, что наше интуитивное знание мира позволяет полагать, что его элементы в значительной степени взаимосвязаны его стабильностью, непрерывные изменения могут быть изучены системно.

Чекленд разрабатывает ММС как системно-ориентированное руководство, помогающее справиться со следующей сложностью: проблемы, с которыми сталкивается человек, не могут быть решены раз и навсегда.

Подход Чекленда опирается на глубокий анализ различия между “жесткими” и “мягкими” системами. Как правило, системотехники и специалисты по исследованию операций применяют системный подход для того, чтобы оптимизировать функционирование систем. Задачи, которые необходимо при этом решать, в достаточной степени ясны, и основная проблема заключается в выборе наиболее эффективных решений. В “мягких” системах могут присутствовать различные взгляды и соответственно выдвигается множество различных задач, которые, по мнению исследующих, следует решить в данной ситуации.

Традиционное, жесткое системное мышление невольно заставляет наблюдателя искать систему в изучаемой социальной ситуации, навязывает рассмотрение социального объекта в четких системных терминах (структура – функции, цели – средства). Во многих случаях системные “шоры” могут существенно исказить реальную ситуацию. Жесткий подход оказывается неадекватным при изучении об-

ществленных явлений потому, что социальные системы в качестве активных элементов включают в себя индивидов и группы, которые имеют собственные цели, взгляды, установки, определяющие выбор решений и действий.

Чекленд вводит понятие активной системы, в которой актеры действуют в соответствии со своей картиной мира, в рамках правил и практик, принятых в данной культуре.

Многие конфликтные ситуации могут рассматриваться как конфликт интерпретаций, сформированных различными культурами. Культура в данном случае понимается в широком смысле. Интерпретации социальных явлений могут кардинально различаться – так одно и то же событие может восприниматься как терроризм и как борьба за свободу. Совершенно по-разному видят выпуск нового товара дирекция фирмы, менеджеры, отвечающие за снабжение, производство и сбыт, и конкуренты, поставщики, потребители.

Методология “мягких” систем предназначена для выявления различных точек зрения и постепенного достижения взаимопонимания. Именно в этом состоит ее принципиальное отличие от традиционного жесткого подхода, позволяющее говорить о становлении новой системной парадигмы.

Чекленд трактует ММС как процесс обучения, состоящий из семи этапов (рис.8).

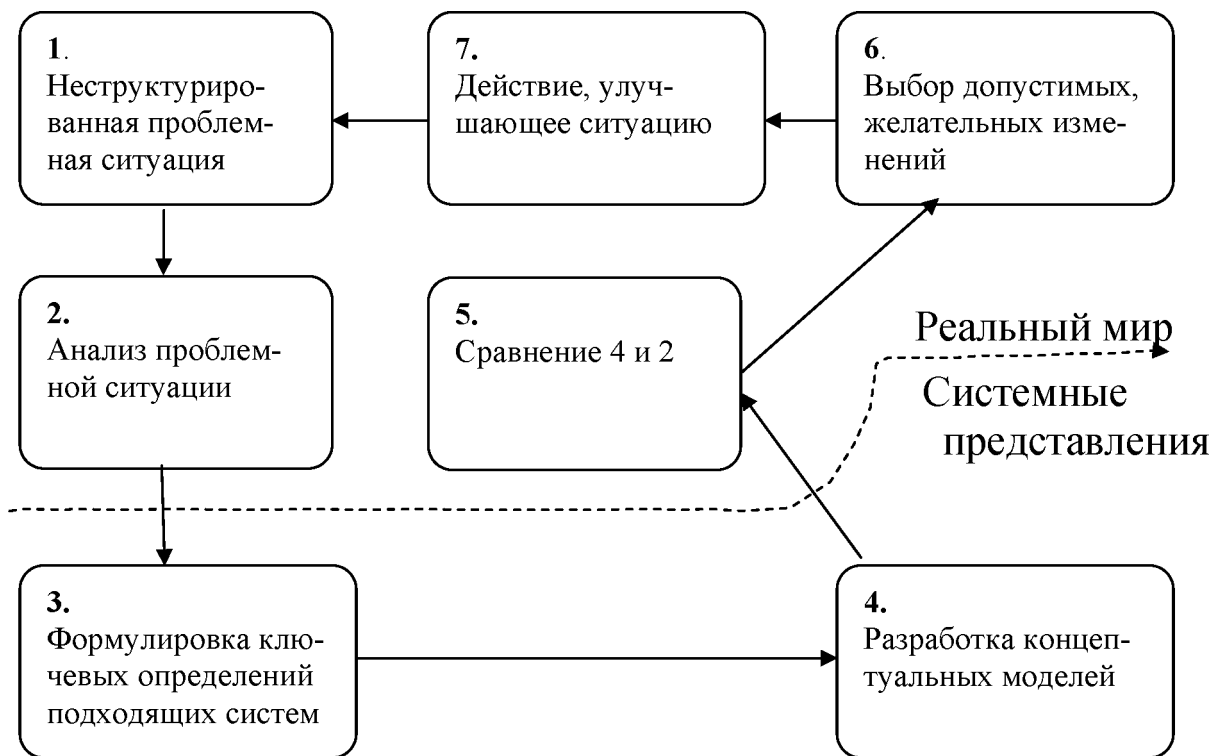


Рис. 8. Основные методологии “мягких” систем

Изучение и описание возникшей проблемной ситуации (этап 1) реализуются на этапе 2. Сбор информации осуществляется с помощью различных методик – опросов, неформальных интервью, фокус-групп, анализа документов.

Основное достоинство этого необычного “документа” – возможность окинуть единым взглядом всю проблемную ситуацию, увидеть узкие места, несоответствия, причины конфликтов. При этом могут быть задействованы сразу все способы визуализации информации – примитивные рисунки, графики, текстовые подписи и т.д. Желательно, чтобы на образной схеме были отражены основные темы, точки зрения на возможное решение проблем, которые затем будут детализированы на последующих этапах ММС [10].

На наш взгляд, весьма перспективна стандартизация образных схем такого рода, разработка несложного изобразительного языка, замена часто встречающихся понятий значками, иероглифами. Значительно облегчить создание подобных схем и существенно повысить эффективность их использования могут современные технологии компьютерной графики (это, впрочем, относится и к другим этапам ММС).

На этапе 3 выявленные точки зрения формулируются в виде достаточно строгих утверждений, так называемых ключевых определений. В каждом ключевом определении указывается, какой должна стать изучаемая система. В нем должны содержаться ответы на вопросы: что и почему необходимо сделать, кто это сделает, кто в результате окажется в выигрыше и кто проиграет, какие ограничения налагает окружающая среда. В ключевом определении указывается также картина мира, в которой это определение имеет смысл.

На этапе 4 для каждого ключевого определения строится своя концептуальная модель. Чтобы прояснить, что происходит на этапах 3 и 4, рассмотрим пример.

В 1985 г. в графстве Винтертон (Англия) на базе местного университета было создано Агентство по развитию кооперативов (далее Агентство). Цель Агентства – повышение занятости населения с помощью создания небольших кооперативов. Деятельность Агентства поддерживалась финансовыми грантами местных властей и европейского Фонда регионального развития. Само Агентство функционировало как кооператив без строгой иерархии и четкого разделения обязанностей. Основными задачами Агентства являлись:

- 1) поиск желающих сформировать кооператив;

- 2) проведение семинаров, выставок, организация рекламы;
- 3) обучение безработных;
- 4) консультации по учету, маркетингу, составлению бизнес-планов, регистрации кооперативов.

Через несколько лет выяснилось, что Агентство работает неэффективно. К этому выводу пришли и его сотрудники, и местные власти, и спонсоры. Пришлось искать способы совершенствования деятельности Агентства с помощью ММС. Было выявлено пять точек зрения на то, каким образом можно улучшить ситуацию. В качестве примера возьмем одно из предложений – создание системы поиска кооперативов. Соответствующее ключевое определение формулируется следующим образом: “Создать в агентстве систему поиска желающих работать в кооперативах в тех областях деятельности, где имеются благоприятные деловые возможности”.

Данному ключевому определению соответствует концептуальная модель, показанная на рис. 9.



Рис. 9. Концептуальная модель системы

На этапе 5 (см. рис. 8) производится сравнение всех концептуальных моделей между собой и с реальным положением дел, отраженным на образной схеме. Составляются списки различий между моделями. Кроме того, для каждого элемента модели определяется, является ли данная функция новой. Если функция существует в функционирующей системе, то анализируется эффективность ее выполнения.

На этапе 6 вокруг построенных концептуальных моделей организуется дискуссия. Обсуждаются точки зрения и картины мира, на основе которых построены модели. Анализируются последствия, к которым может привести реализация моделей. При анализе допустимости этих последствий привлекаются так называемые культурные ограничения (этические, этнические, политические, экологические и другие аспекты проблемы, не учтенные ранее). Роль консультанта на этом этапе заключается не столько в проверке соответствия предлагаемых моделей системным принципам, сколько в “дирижировании” дебатами и спорами между заинтересованными сторонами. Поиск приемлемых решений осуществляется за счет углубления взаимопонимания, готовности к изменению стереотипов. При этом не ставится цель выбора лучшей модели и отбрасывания худших – вполне возможно создание некоего симбиоза.

Самое главное, что в процессе поиска приемлемого решения происходит процесс обучения и аккомодации взглядов заинтересованных сторон, без которых нельзя успешно реализовать принятые решения. Полученная модель дорабатывается и конкретизируется. На ее основе вырабатывается проект модернизации системы и формируются конкретные рекомендации.

На этапе 7 реализуются рекомендации, выработанные на предыдущей стадии, осуществляются действия, направленные на улучшение ситуации.

Рассмотренный 7-этапный цикл может повторяться несколько раз до получения удовлетворительного результата.

Значение субъективного фактора в ММС связано с тем, что в “мягких” системах роль активных элементов играют люди, чье индивидуальное и коллективное поведение в конечном счете определяет существенные аспекты поведения системы в целом. Ввиду того, что характер проблемной ситуации тесно связан с поведением лю-

дей, он зависит и от субъективного восприятия этой проблемной ситуации ее участниками в соответствии с их картиной мира (цели, представления, вкусы, системы ценностей).

Применяя ММС, исследователь должен не только правильно описать поведение системы, но и предсказать позицию включенного в систему человеческого фактора.

Методология “мягких” систем предполагает существенное изменение даже языка, используемого исследователем, так как применение некоторых устоявшихся терминов поневоле подсознательно привлекает ассоциируемые с этими понятиями структуры более “жесткого” научного мышления. Так, слово “проблема” уже является обязывающим и структурирующим, поэтому Чекленд заменяет его более свободным расплывчатым термином – проблемная ситуация.

Анализируя опыт применения ММС, Чекленд указывает, что его подход обладает двойной системностью – это система циклического обучения, в которой используются системные модели. От моделей не требуются истинность и адекватность – они должны быть “защитимы”, т.е. служить средством организации дебатов о рассматриваемой проблеме.

Цикл этапов 1–7 может повторяться, как говорилось выше, неоднократно до получения успешного результата, однако последовательность прохождения этапов не является жесткой. Иногда целесообразно возвращаться к предыдущим этапам, а также просчитать в уме последующие. Как указывает Чекленд, по мере накопления опыта пользователь ММС может с “благодарностью отбросить часть этапов”.

Чаще всего подход Чекленда критикуют за наличие демаркационной черты, отделяющей реальный мир (этапы 1, 2, 5, 6, 7) от мира системных представлений (этапы 3 и 4). Чекленд пишет, что отделение системного мира носит не принципиальный теоретический, а эвристический характер. Все этапы являются частью одного целого – процесса принятия решений.

Методология Чекленда предназначена в основном для решения проблем на микроуровне и исходит из того, что рано или поздно заинтересованные стороны достигнут взаимопонимания. Однако для исследования социальных систем, части которых не могут прийти к согласию, требуются новые подходы.

4.4 Методология критических систем В. Ульриха

Развитие теории “мягких” систем в работах Черчмена, Акоффа и Чекленда происходило в направлении все большего освобождения от ограничений жесткого системного анализа. Изложенные выше подходы позволяли найти удовлетворительные решения проблем в ситуации, когда отдельные части системы могли иметь несовпадающие цели, но согласие, выработка общей позиции возможны. Однако рассмотренные ранее методологии не работают в ситуации глубокого конфликта между частями системы или в том случае, когда в социальной системе велика роль принуждения. Именно проблема принуждения становится центральной в методологии швейцарского ученого В.Ульриха [10].

В. Ульрих в разработке своей методологии опирается на идеи Ю. Хабермаса, уделяя особенно большое внимание концепции системного насилия. Не менее важную роль играет концепция “критических” систем, где критичность означает требование к тем, кто проектирует новую или модернизирует существующую социальную систему (далее проектировщики), помогает осознать свои нормативные ценности, включая религиозные, этические, идеологические и политические установки, и самокритично оценить их возможное влияние на процесс планирования.

Кроме того, должны быть выявлены нормативные ценности всех заинтересованных сторон. Анализ нормативной составляющей обязан стать неотъемлемым элементом планирования социальных нововведений. Только так, полагает Ульрих, можно правильно оценить последствия и побочные эффекты внедряемых социальных новаций. Критический подход часто как бы противопоставляется догматическому подходу заинтересованных сторон и нередко – циничному подходу экспертов.

Ульрих считает, что системный подход полезен не как теоретическая конструкция, а как практический способ решения того, что именно следует сделать в конкретной ситуации. Принципы и понятия теории систем являются, по мнению Ульриха, эвристическим средством, помогающим неспециалистам формулировать свои желания и глубже понимать требования других, т.е. осуществлять не искаженную принуждением “компетентную коммуникацию”.

Плодотворность коммуникаций достигается за счет освобождения дискуссий от идеологических шор и институциональных органи-

заций с тем, чтобы позволить лучше аргументировать свою позицию представителям заинтересованных сторон. Методология Ульриха состоит из двух этапов. На первом этапе проектировщики заполняют анкету, состоящую из 12 вопросов. В ответах на вопросы должны быть отражены как позиции проектировщиков, так и взгляды представителей всех остальных заинтересованных сторон. Ответ «каждый вопрос является “граничным утверждением”» – термин Ульриха, подчеркивающий, что внимание отвечающего концентрируется на определении границы системы и среды. Именно так, полагает Ульрих, лучше проявляется и наиболее рельефно подчеркивается несовпадение взглядов различных групп, вовлеченных в исследуемую проблему.

На втором этапе реализации данного подхода организуется обсуждение выдвинутых проектировщиками предложений. Созданные на первом этапе анкеты помогают организовать “компетентные коммуникации” – диалог между двумя типами мышления: экспертного – системного и практического – обыденного. Такого рода обсуждения должны обеспечивать системную целостность проекта, всесторонность его рассмотрения и, главное, наличие необходимого уровня взаимопонимания заинтересованных сторон, без которого недостижимы практические цели реализации проекта.

Напомним, что по классификации Флада и Джексона данную методологию целесообразно применять для простых систем, состоящих из небольшого числа элементов или, вернее, типов элементов. В методологии Ульриха рассматриваются четыре типа участников:

- 1) заказчики, источники мотивации и базовые ценности которых необходимо выявить;
- 2) лица, принимающие решения, для которых определяются распределение властных полномочий, средства контроля и источники информации;
- 3) собственно проектировщики;
- 4) “свидетели” – группы, заинтересованные в решении проблем и определяющие в конечном счете легитимность преобразований.

Для каждого типа участников формулируются три вопроса.

Рассмотрим работу методологии Ульриха на конкретном примере. В одном из пригородов Лондона в середине 80-х годов стал заметно расти уровень молодежной преступности, особенно связанной с применением холодного оружия. Полиция пыталась бороться с

распространением данного вида преступлений с помощью профилактики – примитивных обысков молодых людей и изъятия у них ножей. Действия полиции вызвали волну протеста и обвинений в нарушении прав человека. Предварительный анализ проблемы выявил более десяти различных точек зрения на рассматриваемую проблему. Отмечалось различное отношение к проблеме у местной власти, полиции, средств массовой информации (СМИ), школ, молодежи, магазинов, торгующих оружием и др.

Среди главных причин роста преступности назывались расовый вопрос и связанная с ним безработица. Представители расовых и национальных меньшинств утверждали, что носят оружие потому, что боятся нападения. Школы критиковались за недостаточный уровень воспитательной работы. Сами же школьники считали, что носить ножи модно и престижно. Особое удовольствие доставляла школьникам “игра” с учителями, отбирающими у детей ножи.

Полиция предлагала существенно снизить требования к “разумному подозрению” как основанию для задержания и обыска, а продажу холодного оружия запретить. Были предложения ограничить продажу игрушечного оружия в детских магазинах.

Неоднозначно относились к проблеме и СМИ – для них криминальные новости являются весьма выигрышным материалом.

В этой сложной ситуации местное управление полиции предложило создать систему предупреждения преступлений, опирающуюся на широкие круги общественности. Предлагалось создать на общественных началах сеть агентств, максимально приближенных к месту жительства, школьным и молодежным учреждениям.

Предотвращение преступлений должно обеспечиваться проведением профилактических мероприятий, своевременным информированием полиции.

Один из департаментов полиции в качестве заказчика предложил группе экспертов разработать проект соответствующей социальной системы. Посмотрим, как же использовалась в данном случае анкета Ульриха, состоящая из 12 вопросов [10].

Первые три вопроса относятся к заказчику:

1. Кто является действительным заказчиком проекта?

В данном случае заказчик – полиция города, ее главная цель – обеспечить законность и порядок на своей территории. При этом в выигрыше остается все население района. Выиграют даже преступ-

ники, так как, совершая меньше преступлений, они будут реже оказываться за решеткой.

2. Что является действительной целью проекта?

Если первый вопрос касался декларируемых целей, то в данном случае выявляются неявные цели, реализация которых нередко ведет к непредвиденным последствиям. Так, полиция надеется, что активное включение общественности в борьбу с преступностью усилит давление на местные власти, вынуждая их принимать более жесткие законы.

Те же, кто носит оружие, полагают, что проект имеет другие цели: а) ограничение права на самооборону; б) поддержка классовой структуры общества.

3. Как оцениваются последствия реформ? Как измеряется успех?

Традиционные способы измерения – данные официальной статистики – в данном случае дают весьма искаженную картину. Полиция часто не заводит дела, а о многих случаях, не имеющих тяжких последствий, просто не знает. В данном проекте предлагалось ввести два дополнительных индикатора: число предотвращенных преступлений и удовлетворенность населения динамикой уровня преступности.

Следующие три вопроса относятся к кругу лиц, принимающих решения (ЛПР):

4. Кто является ЛПР? Кто может изменить измерение успеха?

Очевидно, что в нашем случае ЛПР являются местные власти и полиция. Однако важную роль также играют СМИ, в значительной мере влияющие на восприятие населением криминальной ситуации и деятельности полиции.

5. Какие условия успешной разработки и реализации проекта реально контролируются ЛПР?

6. Какие условия не контролируют ЛПР? Что является для ЛПР внешней средой?

В данном случае речь идет об анализе границ системы. Вопросы 7–9 относятся к самим проектировщикам.

7. Кто в действительности разрабатывает проект?

В разработке проекта участвуют приглашенные эксперты, представители школы, церкви, но главную роль играют представители полиции.

8. Кто приглашен в группу экспертов? Каков уровень экспертизы? Какую роль в действительности играет данный эксперт?

Насколько обоснованны используемые экспертами модели?

9. Каковы гарантии успеха реализации проекта?

В данном случае успех существенно зависит от общественного консенсуса.

Очень важную роль в подходе Ульриха играют последние три вопроса. Именно здесь делается попытка осознать и хотя бы частично решить проблему системного принуждения.

10. Кто включен в систему? На кого система влияет, но он не включен в систему?

В данном случае “свидетели” – это жители района. Среди них выделяются участники инцидентов, делящиеся на две группы: подвергшиеся атаке и атакующие.

11. Могут ли не включенные в систему освободить себя от экспертов и взять будущее в свои руки или они являются только средством для достижения чьих-то целей?

12. Чья “картина мира” лежит в основе проекта включенных или невключенных?

Последний вопрос обязывает проектировщиков учитывать интересы тех, кто оказался в положении доминируемых или принуждаемых. В данном примере к принужденным относятся те, кто является атакующей, нападающей стороной. Именно их проблемы чаще всего игнорируются в традиционных подходах.

Анкета должна заполняться в двух вариантах. В первом случае описывается, какой должна быть система с точки зрения большинства, а во втором – с точки зрения принуждаемых. Далее оба варианта сводятся в одну таблицу, где каждая ячейка относится к одному вопросу и содержит два варианта ответа на него, а также анализа взглядов участников дискуссий.

При проведении дискуссий Ульрих рекомендует:

- принимать во внимание точки зрения всех заинтересованных сторон;
- стремиться лечить не симптомы социальных недугов, а их причины;
- учитывать последствия изменений и возможные побочные эффекты;
- избавлять экспертов от излишнего догматизма, цинизма и предвзятости.

Для методологии Ульриха характерен отказ от статического анализа социальных явлений. Внимание разработчиков концентрируется на динамике процесса изменения состояния системы, прогнозировании возможных последствий.

Изложенные методологии “мягких” систем предназначены для анализа социума на микроуровне. Однако гибкость предлагаемых методов позволяет использовать основные идеи и принципы этого подхода для решения прикладных задач на микроуровне. В зависимости от специфики исследуемого объекта можно изменить число этапов в методологии Чекленда. Очевидно, что можно варьировать число вопросов в анкете Ульриха. Легко модифицировать существующие методологии, но это не гарантирует достижения главной цели – успешного внедрения системного анализа.

4.5 Системный подход при моделировании объектов социальной природы

В 70-е годы XX в. потенциал классического системного анализа в социологии был во многом исчерпан. Основные затруднения, с которыми столкнулась теория систем, заключаются в том, что ключевые понятия классического системного анализа ориентированы на изучение систем в статическом состоянии, когда изменений нет или они несущественны. В такой ситуации адекватным было понимание системы как целого, зафиксированного устойчивой структурой взаимодействия элементов. Однако если мы будем наблюдать за изменениями конкретной системы во времени, то убедимся, что четкость и ясность основных системных понятий начинает размываться.

Специфика социальных систем выдвигает на первый план проблему тождественности – осталась ли изменившаяся во времени система той же или это другая система?

Пример. Изучим деятельность такой социальной системы на примере книжного магазина с целью улучшения его функций. Необходимо узнать позиции директора, продавцов-консультантов, уровень образования населения, мотивацию покупателей, состояние здания, уровень оснащённости торговым оборудованием. Теперь предположим, что поставлена другая задача – анализ деятельности магазина за последние 25 лет. За этот период сменилось несколько директоров, появились новые отделы, поменялась государственная система. Что можно сказать о магазине как о системе – изменилась

ли она настолько, что надо говорить о разных системах, или сохраняет свою тождественность?

Размышляя над проблемами тождественности, пришли к выводу, что ключевым понятием системы должна стать организация.

Организация определяет главные отношения, которые представляют систему как целое, тогда как структура системы, то есть взаимодействие элементов, может меняться.

Одна система может иметь несколько структур, меняя их, чтобы лучше взаимодействовать с окружающей средой. Система сама выбирает, реагировать ли на изменения внешней среды и каким образом.

В последнее время в общественных науках все шире применяется анализ совокупности правил, которым подчиняются изучаемые социальные взаимодействия.

В сфере социологии теорию системных правил развивают шведские ученые Т. Бернс и Е. Флем. Полагают, что деятельность индивида организуется и управляется в основном социально определенными правилами, а также системами правил.

Эта теория базируется на 2-х процессах:

- формирование и реформирование систем социальных правил;
- внедрение социальных правил, мобилизация ресурсов для распространения правил.

Социальные правила – нормы и законы, принципы морали, правила игры, обычаи и традиции и т.д. Правила регулируют, но не полностью определяют действия индивида – за ним остается право выбора. Любая социальная организация – это разделяемая полностью или частично система правил.

4.6 Проблемы внедрения результатов системного анализа

Внедрение – одна из наиболее сложных и трудноформализуемых стадий системного анализа. Акцентируя внимание на важности этой проблемы, Р. Акофф предложил создать самостоятельный раздел теории системного анализа, названный им “теория практики”. Впрочем, теории здесь не так уж много, речь скорее идет об обобщении практического опыта. Отметим, что Акофф и возглавляемый им институт “1 ТЕВАСТ” имеют в своем багаже более четырехсот успешно внедренных системных разработок.

Важную роль в обеспечении успеха разработки играют правильное построение взаимоотношений заказчика и системного аналитика.

Установление доверительных отношений с заказчиком, да и с другими представителями заинтересованных сторон, по наблюдениям Акоффа, значительно облегчается, если соблюдать следующие условия [2]:

1) обе стороны могут отказаться от продолжения работы в любой момент, если одна из сторон не удовлетворена ходом работы;

2) системный аналитик должен уделять достаточное время обучению персонала организации.

Акофф считает, что системный аналитик, столкнувшись с социальной проблемой, должен вести себя не как врач, собирающий симптомы и выписывающий рецепты, а как учитель, который должен помочь своим ученикам освоить приемы и подходы, позволяющие в дальнейшем самостоятельно решать возникающие проблемы;

3) системный аналитик не должен стремиться присвоить себе заслуги в получении положительных результатов, наоборот, он должен стараться всячески подчеркнуть заслуги других участников проекта;

4) системный аналитик должен иметь доступ к нужным лицам и необходимой информации.

Отметим, что сокрытие важной информации – одна из довольно распространенных причин краха разрабатываемых проектов. Один из способов борьбы с этим крайне нежелательным явлением – демократизация процессов принятия решений. Демократизация организации подразумевает участие в разработке всех желающих, причем их участие должно реально влиять на принимаемые решения. Причем эффективно только добровольное участие в разработке.

Значительную роль в повышении качества принимаемых решений играет правильная организация разработки проекта, при этом особое внимание нужно уделять разбиению группы экспертов на подгруппы и организации взаимодействия этих подгрупп.

Следует иметь в виду, что принципы организации работы группы экспертов, успешно применяемые при разработке “жестких” систем, в случае переноса их на социальную почву начинают давать сбой. Для сложных социальных систем не удастся даже четко выделить этапы разработки и внедрения. Дело в том, что современный период характеризуется быстрым изменением окружающей соци-

альной среды. Из-за этих перемен, а также по внутренним причинам социальные системы также достаточно быстро изменяются, в том числе и под влиянием проводимых системных исследований.

Акофф выделяет четыре подхода к решению социальных проблем:

- 1) отказ от каких-либо действий в надежде на то, что проблема исчезнет сама собой;
- 2) поиск частичных решений, смягчающих проблемную ситуацию до приемлемого состояния;
- 3) поиск оптимальных наилучших решений;
- 4) растворение проблемы.

Четвертый подход характерен для методологии “мягких” систем, он ориентирует на поиск таких изменений в системе и окружающей среде, при которых проблема как бы исчезает. Акофф утверждает, что именно этот подход чаще всего приводил его к успеху.

Рассмотрим пример успешного растворения проблемы.

Типография, выпускающая различные виды печатной продукции, столкнулась с проблемой – резкие колебания спроса приводили к неравномерному использованию оборудования, что вынуждало администрацию то увольнять, то нанимать снова квалифицированных работников. Неустойчивость положения персонала ухудшала моральный климат, снижала производительность труда. С помощью системного аналитика проблема была решена следующим образом. В качестве основного критерия функционирования предприятия была выбрана не максимизация прибыли, а равномерность загрузки оборудования. Из всей номенклатуры изделий были выделены два вида продукции, спрос на которые менялся в противофазе (летом максимум спроса приходился на один вид продукции, а минимум – на другой; зимой ситуация была обратной). Оба вида продукции производились на однотипном оборудовании, это позволило стабилизировать персонал, улучшить моральный климат и, в конечном счете, повысить производительность труда.

Естественно возникает вопрос, как Акоффу и его сотрудникам удастся найти столь неординарные и эффективные решения практической проблемы? Конечно, необходим талант исследователя, но не менее важную роль играет владение определенными приемами и навыками решения задач. Отметим, что Акофф является признанным специалистом в области исследования операций, а без знаний в этой области трудно успешно решить проблемы сосуществования управления и организации производственных процессов.

Популярные в 60 – 70-х годах подходы к изучению социальных систем, основанные на принципах инженерного, жесткого системного анализа, нередко заканчивались неудачей. Растущее разочарование в прикладных возможностях теории систем побудило многих ученых к отходу от системной парадигмы. Популярным стал тезис “системная эра закончилась”. Однако развитие Черчменом, Акоффом, Чеклендом, Ульрихом и рядом других ученых прикладных методологий, опирающихся на принципы исследования “мягких” систем, коренным образом изменило ситуацию.

Предложенная Фладом и Джексоном концепция интеграции разрозненных системных методологий, безусловно, будет еще больше способствовать распространению системных идей – “тотальной системной интервенции”.

Идеи ММС широко используются в управленческом консультировании, теории управления (менеджмента), в социологии организаций и социологии управления. В соответствующей литературе можно найти много дополнительных сведений и практических приемов.

Принимая участие в решении практических проблем, социолог (консультант) берет на себя немалую ответственность. Знаниям социолога должны доверять все участники процесса принятия решений, да и он сам должен быть уверен, что выработанные с его помощью рекомендации действительно помогут разрешить имеющиеся проблемы и не приведут к нежелательным, непредвиденным последствиям.

Внимательный анализ изложенного в данной главе материала показывает, что красной нитью через все методологии “мягких” систем проходят требования учета мнений всех заинтересованных сторон. Действительно, взгляды, точки зрения, картины мира могут различаться. Заметим, что перечисленные выше понятия как-то связаны со зрительным восприятием, но остаются при этом умозрительными конструкциями. Ясно, что все взаимопонимание – понимание различий картин мира – можно существенно облегчить и углубить, если удастся их визуализировать – представить в простой и наглядной форме.

Не менее актуален для методологии “мягких” систем акцент на изменение устоявшихся стереотипов, преодоление барьеров, мешающих творческому мышлению, использование эвристик для усиления креативности мышления.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. TEMPUS. Joint European Project/Networking Project. Создание инфраструктуры для подготовки работников книжного дела в России – М., 2003.
2. Акофф, Р. Планирование будущего корпорации / Р. Акофф. – М., 1985.
3. Бир, С. Мозг фирмы / С. Бир. – М.: Радио и связь, 1993.
4. Девятко, И.Ф. Методы социологического исследования / И.Ф. Девятко. 2-е изд. – М.: Университет, 2002.
5. Исследование операций. Методологические основы и математические методы / под ред. Дж. Моудера и С. Элмаграби. – М.: Мир, 1981.
6. Кальянов, Т.К. CASE-структурный системный анализ / Т.К. Кальянов. – М., 1996.
7. Курбатов, В.И. Социальное проектирование: учеб. пособие / В.И. Курбатов, О.В. Курбатова. – Ростов н/Д: Феникс, 2001.
8. Ларичев, О.И. Качественные методы принятия решений / О.И. Ларичев, Е.М. Мошкович. – М.: Наука, 1996.
9. Математические модели социальных систем: учеб. пособие / Омск. гос. ун-т. – Омск, 2000.
10. Плотинский, Ю.М. Визуализация информации / Ю.М. Плотинский. – М., 1994.
11. Плотинский, Ю.М. Модели социальных процессов / Ю.М. Плотинский. Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: Логос, 2001.
12. Советов, Б.Я. Моделирование систем: учеб. для вузов / Б.Я. Советов, С.А. Яковлев. 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2001.
13. Социальные системы. Формализация и компьютерное моделирование: учеб. пособие / Омск. гос. ун-т. – Омск, 2000.
14. Черчмен, У. Введение в исследование операций / У. Черчмен, Р. Акофф, Л. Арноф. – М., 1997.

Учебное издание

*Нечитайло Александр Анатольевич
Гнутова Анна Александровна
Гнутов Андрей Владимирович*

**ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ СОЦИОЛОГИИ
В КНИЖНОМ БИЗНЕСЕ**

Учебное пособие

Редактор Н.С. Куприянова

Компьютерный набор, верстка,
графика А.А. Гнутова

Подписано в печать 11.05.06. Формат 60х84 1/16
Бумага газетная. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 4,0. Усл. кр.-отт. 4,2. Уч.-изд. л. 4,5.
Тираж 100 экз. Заказ . Арт.С-6(Д1)/2006.

Самарский государственный
аэрокосмический университет.
443086 Самара, Московское шоссе, 34.

РИО Самарского государственного
аэрокосмического университета.
443001 Самара, ул. Молодогвардейская, 151.

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени академика С.П. КОРОЛЕВА»**

А.А. Нечитайло, А.А. Гнутова, А.В. Гнутов

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ СОЦИОЛОГИИ В КНИЖНОМ БИЗНЕСЕ

САМАРА 2006

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени академика С.П. КОРОЛЕВА»

А.А. Нечитайло, А.А. Гнутова, А.В. Гнутов

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ СОЦИОЛОГИИ В КНИЖНОМ БИЗНЕСЕ

*Утверждено Редакционно-издательским советом университета
в качестве учебного пособия*

САМАРА 2006