

Академия управления МВД России

Б. О. Баторов, И. А. Кубасов, Б. А. Торопов

**УПРАВЛЕНИЕ В СОЦИАЛЬНЫХ
И ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ**

Курс лекций

Москва • 2022

УДК 332.012.2
ББК 65.05
Б28

*Одобрено редакционно-издательским советом
Академии управления МВД России*

Рецензенты: *М. Е. Лаптев*, заместитель начальника управления ФКУ «ГЦСиЗИ МВД России» – начальник ЦЭИМТС; *Р. Р. Петушинов*, начальник Штаба МВД по Республике Бурятия.

Б28

Баторов Б. О., Кубасов И. А., Торопов Б. А.

Управление в социальных и экономических системах : курс лекций. – Москва : Академия управления МВД России, 2022. – 116 с.

ISBN 978-5-907530-17-1

Курс лекций предназначен для использования в образовательном процессе Академии управления МВД России по дисциплине научной специальности «Управление в социальных и экономических системах» для адъюнктов факультета подготовки научных и научно-педагогических кадров, проходящих обучение по направлению подготовки 09.07.01 Информатика и вычислительная техника.

УДК 332.012.2
ББК 65.05

ISBN 978-5-907530-17-1

© Баторов Б. О., Кубасов И. А., Торопов Б. А., 2022
© Академия управления МВД России, 2022

Оглавление

Лекция 1. Методологические основы управления в социальных и экономических системах	5
Вводная часть лекции 1	5
Вопрос 1. Понятие и содержание теории управления	6
Вопрос 2. Системный подход в управлении.....	8
Вопрос 3. Процесс управления и его функции.....	11
Заключительная часть лекции 1.....	15
Список литературы к лекции 1	17
Лекция 2. Информационные технологии в управлении социально-экономическими системами	18
Вводная часть лекции 2	18
Вопрос 1. Понятие и содержание информационных технологий управления.....	19
Вопрос 2. Технологические основы информатизации.....	22
Вопрос 3. Информационные технологии в управлении	25
Заключительная часть лекции 2.....	27
Список литературы к лекции 2	29
Лекция 3. Процессы управления в социотехнических системах	30
Вводная часть лекции 3	30
Вопрос 1. Процессы управления в социотехнических системах.....	31
Вопрос 2. Понятие и сущность управления в организационной системе	40
Вопрос 3. Основные параметры функционирования системы управления организации.....	43
Заключительная часть лекции 3.....	59
Список литературы к лекции 3	60
Лекция 4. Методы исследования операций для решения задач управления социально-экономическими системами	61
Вводная часть лекции 4	61
Вопрос 1. Теория принятия решений.....	62
Вопрос 2. Математическое моделирование социальных и экономических процессов.....	64
Вопрос 3. Динамическое программирование	65
Вопрос 4. Теория игр	67
Заключительная часть лекции 4.....	68
Список литературы к лекции 4	69

Лекция 5. Социально-экономическое прогнозирование ...	71
Вводная часть лекции 5	71
Вопрос 1. Методы социально-экономического прогно- зирования	72
Вопрос 2. Модели экономического прогнозирования.....	76
Заключительная часть лекции 5.....	82
Список литературы к лекции 5.....	83
Лекция 6. Основы анализа социальных и экономических сетей и стратегических взаимодействий	85
Вводная часть лекции 6	85
Вопрос 1. Понятие и структура социальных и экономи- ческих сетей.....	86
Вопрос 2. Методы и средства анализа социальных и экономических сетей	91
Вопрос 3. Стратегические взаимодействия в социаль- ных и экономических сетях	103
Заключительная часть лекции 6.....	107
Список литературы к лекции 6.....	109

Лекция 1. Методологические основы управления в социальных и экономических системах

Предмет теории управления. Управленческие отношения и понятие организационного управления. Цели управления. Дерево целей. Управление в сложных системах. Понятие обратной связи и ее роль в управлении. Формализация и постановка задач управления.

Вводная часть лекции 1

Теория управления, как и любая другая наука, обладает своим особым методом исследования явлений управленческой деятельности. В основе метода теории управления лежит диалектический подход, позволяющий рассматривать управленческие проблемы в их постоянной взаимосвязи, движении и развитии.

Теория управления – это научный анализ поведения человека в организации, взаимосвязь и взаимное влияние человека и организации. Особенно важным в теории управления является метод системного анализа, утвердившийся в середине XX в., ему предшествовало создание школы математической логики (У. Джевонс и Э. Шредер), а в последующем разработка метода линейного программирования, возникновение кибернетики как науки об управлении сложными динамическими системами.

Методологической основой теории управления выступает экономическая наука, формируя мировоззрение руководителей и исполнителей в социальных и экономических процессах.

Общими основами методологии теории управления являются диалектика, абстрагирование, системный подход и принципы: единства теории и практики, определенности, конкретности, познаваемости, объективности, причинности, развития, историзма.

Современные развитые социальные и экономические системы, их постоянно усложняющаяся структурная организация требуют выработки новых подходов к управлению. Не являются исключением и органы внутренних дел МВД России. Проблемы управления в системе правоохранительных органов в целом и в МВД России в частности связаны с методологическими основами теории управления, необходимостью использования всего передового, что достигнуто мировой наукой и практикой: экономической теорией, социологией, психологией, педагогикой, математикой, кибернетикой и другими отраслями наук.

Достигнутый уровень знаний методологических основ теории управления позволил ряду ученых прийти к определению предмета теории управления как науки, исследующей законы и закономерности жизнедеятельности организации и отношения работников в процессе управления.

Методы теории управления – это система правил и процедур решения различных задач управления с целью обеспечения эффективного развития организации. Методы теории управления позволяют снизить интуитивный характер управления, внести упорядоченность, обоснованность и эффективную организацию в построение и функционирование систем управления на предприятии.

Системный подход является основой методологии теории управления, реализующей главные методологические принципы познания.

Методологический принцип – основополагающая идея, основное положение теории, отражающее системное, совокупное действие объективных законов развития природы, общества, мышления и направляющее деятельность исследователя в избранной им предметной области.

К числу основных методологических принципов познания, которые реализуются в системном подходе, относят: принцип единства теории и практики; принцип определенности; принцип конкретности; принцип познаваемости; принцип объективности; принцип причинности; принцип развития; принцип историзма.

Вопрос 1. Понятие и содержание теории управления

Теория управления представляет собой науку, изучающую процессы управления в социально-экономических системах, содержание и форму управленческих отношений, закономерности их возникновения и развития, а также принципы эффективного управления.

Феномен управления известен еще с античных времен и изучался многими общественными науками (философией, правоведением, социологией, политологией и др.), призванными изучать общество и законы его развития. Таким образом, чтобы получить достаточно полное представление об управлении, нельзя ограничиваться методами одной или нескольких наук.

Целью управления является формирование целостного представления о взаимодействии сложных систем разной природы (технические, социальные, экономические и т. п.), их структур, внешних и внутренних связей, саморазвитии и воздействия одна на другую,

о специфических отношениях, которые складываются между объектом и субъектом управления в процессе их взаимодействия.

Исследования показывают, что сегодня нет чисто экономических, социальных, политических образований (систем и процессов). Появились интегральные зоны, такие как социально-экономическая, культурно-политическая и др. Изменения в системах, особенно социальных, давно уже не носят линейного характера, хотя воздействия на них в обществе по-прежнему преимущественно односложные.

Поэтому наука управления не может ограничиться только воздействием на отдельно взятую сферу, она изучает общие законы и принципы их функционирования, развития и саморазвития.

Однако наука управления должна рассматривать управленческое бытие любой сферы, т. е. процесс управления для реализации которого, в свою очередь, необходим механизм реализации управления. *Процесс управления и механизм управления должны соответствовать друг другу и цели управления как особому виду человеческой деятельности.*

Поэтому объектом теории управления является как процесс управления, так и его механизм (рис. 1).

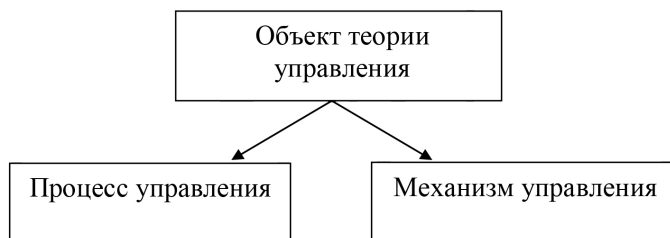


Рис. 1. Объект теории управления

Предмет науки управления как междисциплинарной дисциплины предполагает, что основными методами ее исследования является системный подход, системный анализ управленческих явлений, который объединяет совокупность методов и средств, помогающих изучить свойства и структуру общества в целом, представив его в качестве сложной системы. Однако смещение акцента на активное сознательное отношение человека к миру подтолкнуло к широкому исследованию проблем социального управления и психологии управления.

Важную роль в управлении играют информационные технологии и применение компьютерных систем, что существенно меняет содержание управленческого труда и значительно повышает уровень его эффективности.

На данный момент центр тяжести всей исследовательской работы в области технологии управления приходится именно на разработку проблем рационального управления. Более того, анализ литературы показывает, что сложилось уже целое направление (школа принятия решений), рассматривающее механизм управления с точки зрения принятия решений. При оценке нынешних возможностей использования новейшей техники обработки информации нужно помнить, что классы задач, стоящих перед органами управления, неоднородны. Среди них есть задачи формально определенные, не вполне формализуемые и оригинальные, творческие, включая те, которые пока что находятся за пределами научного решения. Поэтому принципиально неодинакова и роль компьютерных технологий в их решении. Ограничения в ее применении возрастают по мере продвижения по этому ряду задач от рутинных, стереотипных к нелинейным, творческим. Благодаря такому продвижению растет значение человеческого фактора в решении данных задач.

Понятийный аппарат теории управления состоит из довольно обширного набора принципов и положений, которые могут быть воплощены в объектах любой природы – физической, биологической, социальной. Однако понятийный аппарат является абстрактным.

Сердцевину теории управления составляют понятия, отражающие в основном свойства и отношения, а не материальную природу их носителей. Однако теория управления будет приближаться к адекватному отражению механизмов упорядочения общественных явлений, если будут учитываться материальные и физические ограничения (природа, человек). В этом кроется одно из существенных затруднений, с которыми сталкивается кибернетика при рассмотрении механизмов социального управления.

Вопрос 2. Системный подход в управлении

Существует несколько десятков различных определений понятия «система». Самые распространенные подходы к определению «система»:

1. Система – это совокупность взаимосвязанных элементов.
2. Система – любой объект, в котором имеет место какое-то отношение, удовлетворяющее свойству определенности, обладающее некоторым определенным свойством (т. е. мы заранее должны уже знать (через культуру) о свойствах и критериях системы).
3. Система есть конечное множество функциональных элементов и отношений между ними, выделяемое из среды в соответствии

с определенной целью в рамках определенного временного интервала. Из «бесконечного» мира в систему включается конечное число элементов, необходимое для достижения цели.

Цель, вытекающая из возникновения проблемы, дает объективный критерий для отбора того, что должно войти в систему из окружающей среды.

Система – это такая целостная совокупность элементов, свойство которой определяется характеристиками этих элементов, связями между ними и окружающей средой.

Свойство системы проявляется в ее *общей функции*, которая прямым или косвенным образом зависит от характеристик функций отдельных элементов системы. *Существует ряд основных признаков системы:*

- целостность;
- элементы;
- функция;
- связи между элементами;
- структура;
- цель.

Объект выступает, проявляет себя как система в том виде, в каком это задается его структурой, функция определяется структурой. Но имеет место и обратная зависимость. Ее мы наблюдаем в конструирующей деятельности, когда, исходя из заданной функции, мы создаем соответствующую структуру.

Большое значение имеет правильное понимание такого признака системы, как цель. Цель понимается как нечто более широкое, чем сознательная цель, которая ставится человеком. Сознательная цель – это высшая мера и в то же время частный случай в иерархии типов целесообразности, в объективной действительности. Существует два аспекта в понимании цели: объективный и субъективный.

Объективность цели – это состояние, к которому направлена тенденция изменения объекта. Субъективность цели – это уже то, что определяет собой желаемое состояние управляемого объекта через определенное время и дается на вход в виде модели желаемого.

Существует множество различных вариантов классификации систем. Выделяются основные виды конкретных систем, существующих в природе и обществе (социальные, биологические, механические и т. п.). Системы классифицируются по общим характеристикам, присущим любым системам, независимо от их материального выражения, – простые и сложные, детерминистские и вероятностные и т. п.

Наличие большого разнообразия структур заставляет ввести классификацию их типов. Можно рассматривать различные принципы

классификации структур. Например, введем классификацию по характеру связей между элементами данной системы с другими элементами этой же системы и с внешней средой (рис. 2).

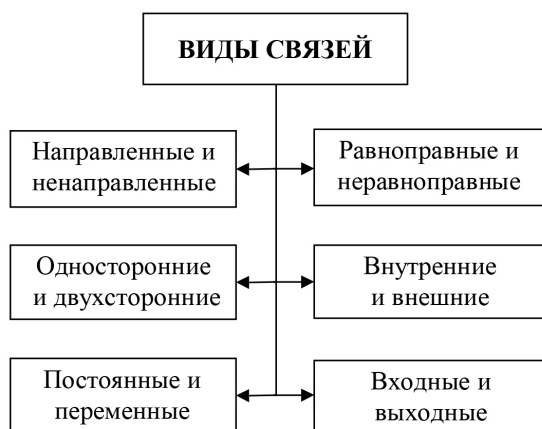


Рис. 2. Классификация систем по характеру связей

Поскольку системы в своем проявлении весьма разнообразны, мы вынуждены прибегать к определенной систематизации и классификации систем.

Таблица 1

Типы систем по количеству взаимосвязей и по составу компонентов

Монофункциональные системы (системы с одной функцией)	Динамические развивающиеся (живые организмы)
Полуфункциональные системы (системы с двумя и более функциями)	Динамические функционирующие (любой механизм)
Статические системы (с неизменяющейся, постоянной, устойчивой структурой)	Детерминистские (с жесткими причинно-следственными связями, например, «часы»)
Случайные (с вероятностными связями)	Простые, сложные

Количественно все компоненты систем могут быть охарактеризованы как моно- (одно свойство, одно отношение, один элемент) и поли- (много свойств, отношений, элементов) компоненты.

По составу компоненты систем оцениваются как статические (находящиеся в состоянии относительного покоя) и динамические (изменяющиеся). В свою очередь компоненты, охарактеризованные как динамические, делятся на функционирующие (изменение не ведет к смене качества соответствующего компонента) и развивающиеся (изменение приводит к смене качества).

Структурно по характеру отношений с другими явлениями компоненты систем оцениваются, во-первых, как детерминистские и случайные и, во-вторых, как простые и сложные. Система является детерминистской, если ее поведение обусловлено конечным множеством входящих в нее элементов и отношений между ними. Отсюда следует, что поведение детерминистских систем полностью объяснимо и предсказуемо на основе информации об указанном конечном множестве. Система является случайной, если в обусловленности ее поведения участвуют объекты, не входящие в конечное множество составляющих данной системы. Под вероятностью здесь понимается не степень предсказуемости поведения системы, но объективная случайность в ее поведении, «вторжение» в нее элементов, не являющихся необходимыми для ее направленного функционирования. Так что точнее было бы говорить о «случайностных» системах, о системах с элементами случайности.

Система является простой, если ее результат на выходе, соответствующий поставленной цели, достигается с помощью заданных средств (например, с помощью органов чувств человека, его интеллекта, автоматизированных систем управления и т. п.).

Система является сложной относительно определенных средств, если их недостаточно для достижения поставленной цели.

Вопрос 3. Процесс управления и его функции

В широком смысле управление означает руководство чем-либо (или кем-либо). Однако ограничиться такой констатацией недостаточно. Следует раскрыть содержание этого руководства, его существенные черты.

Существует более десятка определений понятия «управление». Приведем некоторые из них, лучше всего отражающие суть этого феномена.

1. *Управление* – свойство, внутренне присущее любым сложным системам на любой ступени развития.

2. *Управление* – это способность целостных динамических систем производить структурную и функциональную перестройку в ответ на изменения в условиях внутренней и внешней среды их существования.

3. *Управление* – это процесс воздействия субъекта на объект, направленный на упорядочение, сохранение, разрушение или изменение системы объекта в соответствии с поставленной целью.

4. *Управление* есть функция организованных систем различной природы (биологических, технических, социальных), обеспечивающая их целостность, т. е. достижение стоящих перед ними задач, сохранение их структуры, поддержание должного режима их деятельности.

Процесс управления представляется через его функции. В научной литературе дана следующая их классификация.

Функции управления, отражающие содержание выполняемых работ:

1. *Общие функции управления*, определяющие развитие и движение системы. Они отражают основные объективно необходимые взаимосвязи в любом процессе управления. Их еще иногда называют универсальными. В научной литературе называют разные общие функции управления. Например, планирование и прогнозирование, организация и регулирование, координирование, контроль, учет и т. д.

2. *Специальные функции управления*, обеспечивающие организующее воздействие на отдельные стороны деятельности, что способствует выполнению различных видов работ. Они являются рабочим инструментом общих функций. К ним можно, например, отнести такие функции, как мотивация, администрирование.

3. *Вспомогательные функции*, обеспечивающие обслуживание процессов общего и специального управления. С их помощью создаются необходимые условия для нормальной деятельности всех звеньев управления.

Этот тип классификации функций управления получил наиболее широкое распространение не только в теории, но и в практике управления, особенно при разработке структур управления, определении нормативов численности штата управления.

Функции управления по характеру деятельности

К данным функциям относят те, которые находят различные области применения, необходимые для той или иной сферы управления. Например, административные, технические, производственные, экономические и хозяйственные функции.

А. Файоль, рассматривая функции промышленного предприятия, выделял шесть групп: технические, коммерческие, финансовые, страховые, учетные и административные. При этом он подчеркивал, что такие функции осуществляются на любом (простом или сложном, небольшом или крупном) предприятии.

При любом управленческом акте имеет место единство целевого, социального, волевого и информационного моментов. Содержание процесса управления представляется управленческим циклом, который, например, можно также представить в виде нескольких этапов, отражающих его информационный аспект (рис. 3).

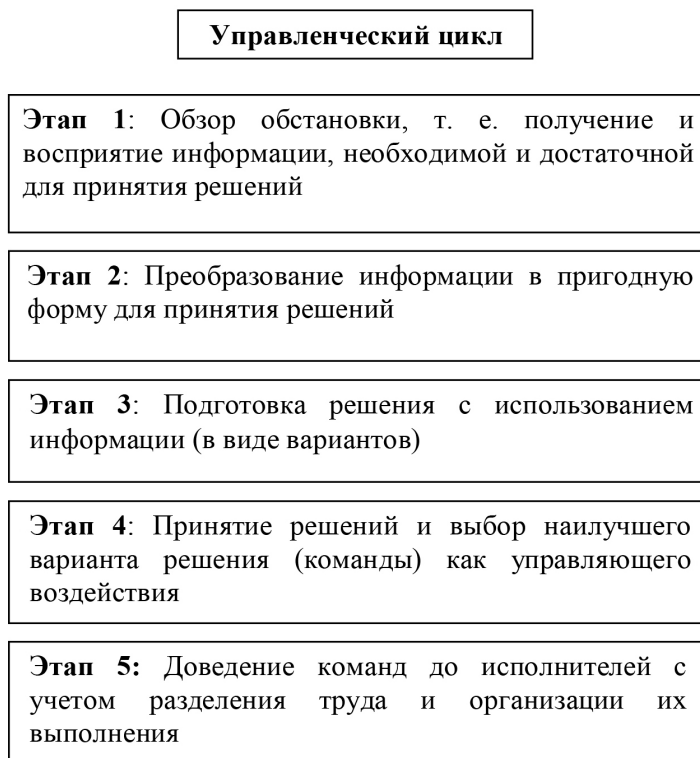


Рис. 3. Управленческий цикл

В категории «функция управления» должно найти отражение то общее, что свойственно всем отдельным функциям управления.

Функция – интегральное проявление целого объекта или процесса, которое зависит от внутренних качеств объекта (от состава, свойств, состояний, структур и взаимодействия частей) и окружающей среды.

Содержание любой функции включает:

- сбор информации о ходе того или иного процесса;
- преобразование информации;
- выработку решения;
- превращение его в команду;

– доведение до исполнителей.

Содержание функций относительно устойчиво, т. е. оно обладает определенной формой. В то же время функция управления может быть разделена на основные и вспомогательные операции (табл. 2).

Таблица 2

Основные и вспомогательные функции управления

Основные операции	Выработка, принятие решения и преобразование его в команду
Вспомогательные операции	Сбор, систематизация, хранение и передача информации

Можно исследовать понятие «функция управления» с позиции технологии ее выполнения.

Под технологией выполнения функции управления понимаются: комплекс составляющих ее операций, последовательность методов и приемов их выполнения, требования к организационно-техническим условиям при обработке информации как специфическому предмету управленческого труда. Критерием выступает необходимость регламента таких операций и организационно-технических условий, которые влияют на величину затрат труда. По своей сущности операции являются составной частью различных управленческих работ.

Как правило, определенные операции выполняются одними и теми же лицами. В качестве примера элементарных операций могут служить регистрация документов и данных, их поиск.

Функция управления как технология управления проявляет себя:

- в комплексе операций;
- в совокупности и последовательности методов и приемов;
- в требованиях к организационно-техническим условиям.

Функция управления и ее операции представляют собой конкретные виды труда работников управления, а технология управления – совокупность приемов, способов их выполнения при работе с информацией.

Деление функций на операции способствует улучшению организации управленческого труда путем закрепления этих операций за тем или иным работником. Работников управления подразделяют на группы:

- руководители, которые принимают решения, организуют их выполнение и несут за это единоличную ответственность (министры, заместители министров, директора, заместители директоров, руководители служб, начальники цехов и отделов и т. д.);

- специалисты, которые разрабатывают, готовят, предлагают варианты решений и несут за это личную ответственность (экономисты, бухгалтер, программисты и т. д.);
- технические исполнители, которые осуществляют сбор информации, ее обработку, хранение, кодирование, декодирование (регистраторы, секретари, учетчики, делопроизводители, архивариусы и т. д.).

Заключительная часть лекции 1

Современный подход к управленческим вопросам только тогда может быть действительно успешным, когда он находится в постоянном и непрерывном развитии, когда он ориентирован на изменения, обеспечивающие жизнестойкость организации и накопление ею потенциала инноваций и целеустремленности. В этом смысле практика управления, сложившаяся в органах внутренних дел МВД России, требует постоянного переосмысления и совершенствования с учетом изменяющихся социальных и экономических реалий, новейших методологических разработок науки управления.

Это оказывается возможно только при условии исследования систем управления, которое предполагает поиск наиболее эффективных вариантов построения системы управления и организации ее функционирования, исключения в ней противоречий и установление причин недостатков, а также определение путей дальнейшего развития. Исследования позволяют найти соответствие управления изменяющимся условиям и факторам экономики.

Исследование в современном менеджменте становится одной из основных функций управления, которая должна быть направлена не только на объект управления, но и на само управление, которое может стать тормозом инноваций, хотя по своему статусу должно быть источником идей развития фирмы и мотивационной основой его осуществления.

Исследование управления только тогда может быть успешным в своей практической значимости, когда оно проводится профессионально как в методологическом отношении, так и организационном.

Современному менеджеру необходимо не только понимание важности и роли исследования в достижении успеха управленческой деятельности, но и владение определенными навыками его организации и проведения.

Всякое исследование характеризуется объектом и предметом исследования, методологией и организацией его проведения, результатами и возможностями их практической реализации.

При исследовании систем управления в качестве объекта исследования выступает социально-экономическая система (предприятие, фирма, корпорация, ассоциация и пр.). Главная особенность ее заключается в том, что основополагающим элементом является человек, деятельность которого определяет и существование, и развитие этой системы, и в значительной степени зависит от того, как организовано управление этой деятельностью, в какой мере управление соответствует его интересам и мотивам поведения, по каким целям и с учетом каких факторов оно осуществляется.

Менеджеру необходимо видеть и оценивать изменение системы ценностей, интересов и мотивов, установок и условий деятельности человека как в объекте управления, так и в самой системе управления. На основе опыта и личных качеств это возможно лишь при условии управления в сравнительно небольших масштабах и при исключительной стабильности функционирования фирмы. Но в современных условиях повышенной динамичности экономического развития, конкуренции и усложнения социально-психологических основ деятельности человека оценивать необходимость изменений и осуществлять их можно лишь на исследовательской основе.

Исследование социально-экономических систем имеет свои особенности как в методологии их проведения, так и в организации и использовании результатов. Эти особенности надо понимать, знать и учитывать при проведении исследований в практике управления.

Контрольные вопросы к лекции 1

1. Понятие обратной связи и ее роль в управлении.
2. Формализация и постановка задач управления. Основные структуры и методы управления социально-экономическими системами.
3. Специфика управления социальными и экономическими системами. Роль человека в управлении социальными и экономическими системами.
4. Понятие функций управления и их классификация.
5. Стратегическое планирование в организационных системах управления.
6. Tактическое и оперативное планирование, оперативное управление.
7. Организация и информационное взаимодействие.
8. Модели и методы принятия решений.
9. Особенности коллективного принятия решений.

Список литературы к лекции 1

Основная литература

Батурин В. К. Общая теория управления: учебное пособие для студентов вузов. Москва, 2013.

Красовский Ю. Д. Обучающие модели развития управленческих знаний: учебно-методическое пособие для студентов вузов; 3-е изд., перераб. и доп. Москва, 2013.

Информационные технологии в управлении органами внутренних дел: учебник / В.В. Баранов и др.; под ред. И. В. Горошко. Москва: Академия управления МВД России, 2015.

Дополнительная литература

Дорогов В. Г., Теплова Я. О. Введение в методы и алгоритмы принятия решений: учебное пособие. Москва, 2012.

Осипов Г. В., Лисичкин В. А. Математические методы в современных социальных науках: учебное пособие / под общ. ред. В. А. Садовниченко. Москва, 2014.

Шапкин А. С., Шапкин В. А. Математические методы и модели исследования операций. Москва, 2016.

Зобнин А. В. Информационно-аналитическая работа в государственном и муниципальном управлении: учебное пособие для студентов вузов и факультетов гуманитарного и социально-экономического профиля. Москва, 2012.

Лукашов Н. В. Информационные технологии управления: курс лекций. Москва: Академия управления МВД России, 2012.

Новиков Д. А., Чхартишвили А. Г. Рефлексия и управление: математические модели. Москва, 2012.

Механизмы управления / под ред. Д. А. Новикова. Москва, 2011.

Ашимов А. А., Бурков В. Н. Согласованное управление активными производственными системами. Москва, 1986.

Багриновский К. А., Горошко И. В. Согласованное управление в социальной системе-организации // Экономика и математические методы. 2001. Т. 37. № 3.

Бурков В. Н., Коргин Н. А., Новиков Д. А. Введение в теорию управления организационными системами: учебник / под ред. Д. А. Новикова. Москва, 2009.

Лекция 2. Информационные технологии в управлении социально-экономическими системами

Понятие информации, ее свойства и характеристики; особенности создания и использования информационного обеспечения систем организационного управления. Измерение информации. Информационные потоки и документооборот. Информационные системы. Информационное обеспечение аналитической работы в органах внутренних дел.

Вводная часть лекции 2

В современных условиях одним из направлений совершенствования управления органами внутренних дел является широкое использование компьютерной техники, информационных систем, современных инфо-телекоммуникационных технологий. Их внедрение в повседневную деятельность служб и подразделений ОВД должно приводить к изменению процедур и методов управления. Вместе с тем, как показывает практика, зачастую этого не происходит. По-прежнему во многих случаях успешно соседствуют ручной и автоматизированный контуры управления, бумажный и электронный документооборот, решения, основанные на личном опыте и сформулированные в результате проведения серьезного анализа данных с использованием математических методов и т. п.

Подобный дуализм в сфере управления сложился вследствие развития информационных технологий, опережающего на один-два шага и без того динамично развивающуюся текущую практику правоохранительной деятельности, поэтому руководитель, лицо принимающее решение, оказавшись в эпицентре этих двух процессов, просто не в состоянии осмыслить те возможности, которые предоставляют ему современные информационные технологии с точки зрения снижения затрат временных ресурсов на реализацию оптимальных алгоритмов достижения той или иной цели (улучшение показателей работы, совершенствование управления силами и средствами и т. п.).

Актуальность заявленной темы лекции обусловлена необходимостью систематизации знаний и подходов, касающихся современных аспектов информатизации управления на основе внедрения компьютерных технологий и математических методов.

Вопрос 1. Понятие и содержание информационных технологий управления

Информация. *Информация* – это сведения, сообщения, знания, флюиды, данные, которыми обмениваются люди, люди и технические устройства, технические устройства между собой; обмен сигналами в животном и растительном мире, с космическим пространством; передача признаков от клетки к клетке, от организма к организму. Понятие «информация» состоит из двух аспектов: содержательного и материального. Содержательный или смысловой аспект информации состоит в наличии определенных знаний, сведений, сообщений, данных или осведомленности о состоянии внешней и внутренней среды системы. Материальный аспект связан с тем, что передача и хранение информации требует материальных носителей, на которых она фиксируется и затем передается. Как введение понятия «энергия» позволило рассматривать все явления природы с единой точки зрения, так и введение понятия «информация» позволяет подойти с единой точки зрения к изучению процессов взаимодействия явлений в природе. Информация никогда не создается. Она только принимается и передается, но при этом может утрачиваться и исчезать.

Информационные ресурсы. Информационные ресурсы представляют собой знания, сведения, данные, полученные в результате развития науки и практической деятельности людей, используемые в общественном производстве и управлении как фактор повышения эффективности производства. Они представляют собой по содержанию отображение естественных и общественных процессов и явлений, зафиксированных в результатах научных исследований, проектно-конструкторских разработок, учетно-статистических данных, нормативных, плановых, методических материалах и т. п. В форме понятий, суждений и сложных моделях действительности (рис. 4).

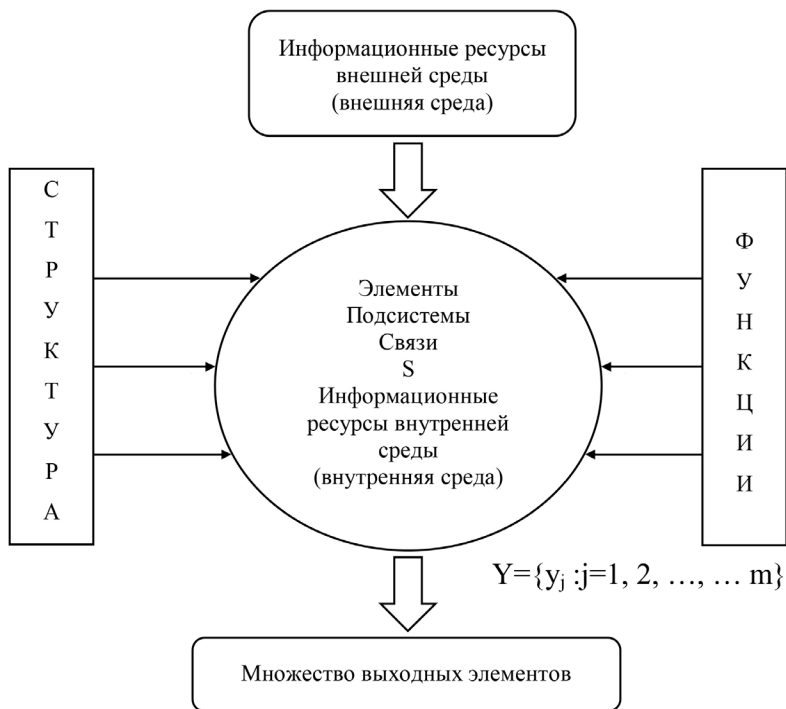


Рис. 4. Схема построения системы и ее взаимосвязь с внешней средой

Подсистемы. Подсистема – выделенное по определенным правилам и признакам целенаправленное подмножество взаимосвязанных элементов любой природы. Каждую подсистему в свою очередь можно разделить на еще более мелкие подсистемы. Системы отличаются от подсистем только лишь правилом и признаками объединения элементов. Для системы правило является более общим, а для подсистемы – более индивидуальным. Исходя из этого можно сделать вывод, что система представляет собой нечто целое, состоящее из подсистем, каждую из которых можно рассматривать как самостоятельную систему. В то же время любая система является подсистемой некоторой более большой системы.

Связи. Связи – это то, что соединяет элементы и свойства системы в единое целое. Любая связь между какими-либо двумя элементами в соответствии с ее направленностью от одного элемента к другому является выходом первого из них и в то же время вхо-

дом второго. Связи между подсистемами одного и того же уровня называются горизонтальными, а связи системы со всеми подсистемами соподчиненных иерархических уровней – вертикальными.

Для каждой системы связи со всеми подсистемами и между ними называются внутренними, а все остальные связи – внешними. Взаимодействие системы с внешней средой осуществляется с помощью целенаправленных связей.

Информационные ресурсы внешней среды. Информационные ресурсы внешней среды – множество элементов любой природы, существующие вне системы и оказывающие на нее влияние. Для того чтобы элементы внешней среды могли влиять на систему или испытывать ее воздействие, необходимы связи. В любой системе число всех существующих внешних взаимосвязей очень велико. Исследовать абсолютно все связи практически невозможно. Поэтому их число приходится ограничивать. Задача исследователей состоит в том, чтобы определить с учетом возможностей сети Интернет из множества существующих взаимосвязей с внешней средой такие, которые в значительной степени влияют на систему.

Информационные ресурсы внутренней среды. Это ситуационные факторы между элементами во внутренней среде системы определенной природы. В организациях, создаваемых людьми, элементы во внутренней среде являются результатом управленческих решений и постоянно меняются под влиянием внешней среды. Основными переменными во внутренней среде организаций, требующих внимания руководства, являются цели, структура, функции, связи, технические средства, технологии и люди.

Структура. Структура – совокупность связей между элементами системы, отражающих их взаимодействие (от лат. *structura* – строение, порядок). У каждой подсистемы определенного уровня существуют соподчиненные подсистемы либо непосредственно, либо через промежуточные подсистемы. Множество подсистем, которые стоят ниже и подчинены данной системе, называют ее вертикалью.

Функции. Функция – целенаправленный набор действий, операций или процедур (от англ. *function* – обязанности, действия). Функции системы обычно представляются в виде набора некоторых преобразований, которые, как правило, делятся на две группы. Первая группа функций связана с преобразованием входов в систему. Это значит, что при определенном наборе значений входных данных осуществляется такое преобразование, при котором система придет в состояние, характеризуемое набором некоторых внутренних ее параметров. Вторая группа преобразований связывает состояние системы с ее выходами. При определенном наборе значений

внутренних параметров преобразования обеспечивают некоторый набор значений выходных параметров. С точки зрения внешней среды функции системы заключаются в том, что при определенном наборе значений входных параметров выходные параметры принимают соответствующие этому набору значения. Задача специалистов, занимающихся исследованием систем, заключается в определении содержания множеств элементов на входе в систему, зависимостей между ними и возможных преобразований входных данных во внутренней среде системы.

Целевая функция. Функция в экстремальных задачах, минимум или максимум которой необходимо найти, называется целевой. Экстремальному значению целевой функции обычно соответствует оптимальное решение. Различают линейные, нелинейные, выпуклые и другие целевые функции. В том случае, если допустимое множество экстремальной задачи есть пространство функций, тогда используют термин «целевой функционал».

Вопрос 2. Технологические основы информатизации

Технологической основой информатизации является неразрывная совокупность аппаратных средств (компьютерной и при необходимости – телекоммуникационной техники) и программного обеспечения. Рассмотрим подробнее каждый из этих компонентов.

Компьютеры и их характеристики

Компьютер (от англ. *computer* – «вычислитель»), электронная вычислительная машина (ЭВМ) – вычислительная машина, предназначенная для передачи, хранения и обработки информации. Следует иметь в виду, что термин «компьютер» и принятая в русскоязычной научной литературе аббревиатура ЭВМ не являются синонимами. Электронные вычислительные машины являются подмножеством в семействе компьютеров, а также существовали механические вычислительные машины, сконструированные без применения электроники. В настоящее время словосочетание «электронная вычислительная машина» почти вытеснено из бытового употребления.

Цифровые компьютеры за почти вековую историю прошли путь эволюции от крупногабаритных и низкоэффективных до компактных и сверхбыстродействующих. В настоящее время типичный персональный компьютер по всем параметрам многократно превосходит любой самый мощный стационарный середины XX в.

Анализ приведенных в таблице данных позволяет утверждать следующее:

– во-первых, вычислительные возможности только персональных компьютеров (не считая современных суперкомпьютеров), если их принять как произведение тактовой частоты на объем оперативной памяти, возросли примерно в 10 миллионов раз;

– во-вторых, общее количество существовавших компьютеров в середине XX в. приблизительно составляло десять тысяч экземпляров, и они обеспечивали вычислительные потребности стран-владельцев. Вычислительные возможности любого современного персонального компьютера превышают совокупные вычислительные возможности всех земных компьютеров того времени минимум в 1 000 раз.

Возможности современных компьютеров многократно увеличиваются благодаря возможности объединения их в вычислительные сети.

Компьютерные сети и их характеристики

Компьютерные сети бывают проводные и беспроводные, а также комбинированные, причем последние становятся наиболее распространенными. Для работы в них компьютеры оснащаются соответствующими адаптерами (сетевыми картами). Современные персональные компьютеры могут быть оснащены несколькими сетевыми картами наиболее распространенным адаптером для проводной сети «витая пара», а также адаптером для телефонной линии (модем), беспроводным радиоканалом (Wi-Fi, Bluetooth).

Несмотря на различия в физической среде передачи данных сетевых адаптеров, при организации взаимодействия между ними используются одинаковые алгоритмы (сетевые протоколы). При подключении, скажем, к сети Интернет конкретное приложение (Internet Explorer) «не знает», при помощи какого типа адаптера осуществляется подключение, поскольку использует для связи с ними один и тот же сетевой формат обмена данными. Функции взаимодействия полностью берет на себя операционная система, использующая драйверы конкретных сетевых устройств. При этом могут проявляться некоторые специфические эффекты, влияющие на характер обмена данными, например, низкая скорость при подключении через телефонный модем.

Для лучшей ориентации в многообразии современных сетевых технологий приведем характеристики наиболее распространенных.

Проводные сети (использующие медный кабель в том или ином виде) представлены в первую очередь «витой парой». Внешне выглядит как многожильный провод, подключаемый к сетевым

устройствам при помощи разъема. Такой тип разъема часто называют разъемом Ethernet, хотя это не совсем корректно, так как Ethernet – это название сетевого протокола, наиболее часто используемого «витую пару». Обычно длина такого кабеля не должна превышать 100 метров. Если необходимо ее увеличить, в качестве ретрансляторов используют специальные устройства, компенсирующие затухание сигнала. Скорость передачи данных достигает 1 тыс. мегабит в секунду (1 Гб). На рубеже XX–XXI вв. были распространены сетевые карты, использующие коаксиальные кабели (подобные тем, что применяются для подключения телевизионной антенны).

Наиболее высококачественным и производительным является соединение при помощи оптоволоконных линий связи. Они могут иметь большую длину (без ретрансляции до нескольких десятков километров). Однако технические трудности соединения несколько ограничивают их применение. Обычно оптоволоконно используется для магистральной передачи данных между узлами, а от узлов в конкретным устройствам прокладывается «вита пара».

Современные технологии позволяют осуществлять *беспроводное соединение*. В настоящее время наиболее широко распространены две технологии – Wi-Fi и Bluetooth. Первая имеет радиус действия 100–300 метров и предназначена для создания беспроводных сетей передачи данных, вторая – до 10 метров и используется в основном для беспроводного подключения периферийных устройств, например, принтеров. В стадии широкомасштабного внедрения находится технология Wi-Max, предназначенная для высокоскоростной передачи данных на расстоянии 10 км и более. Интенсивно развиваются технологии передачи данных с использованием сотовых телефонных систем связи, в частности, GPRS и более совершенные 3G и 4G. Это приводит к тому, что различные сети становятся все более доступны потребителям.

Программные средства информатизации

Компьютер не имеет ценности без системного (обеспечивающего функционирование компьютера) и прикладного (предназначенного для решения конкретных задач) программного обеспечения. В составе стандартного пакета прикладного программного обеспечения MS Office есть набор программ, использование которых позволяет решать подавляющее большинство задач по организации работы офиса (отсюда и название), а подразделения органов внутренних дел по сути и представляет собой офис.

Вопрос 3. Информационные технологии в управлении

Общее количество различных специализированных автоматизированных информационных систем, банков данных всех уровней в системе МВД России, по данным ревизии, произведенной в 2010–2011 гг., превышает 7 000 наименований. Очевидно, что не все из них реально используются, а столь большое количество является следствием отсутствия действенной единой политики в вопросах информатизации. Основные информационные ресурсы органов внутренних дел сосредоточены в информационных центрах МВД по республикам, главных управлений (управлений) МВД России по иным субъектам Российской Федерации. К ним относятся криминалистические, розыскные и оперативно-справочные учеты, банки биометрической и статистической информации, архивы органов внутренних дел.

В рамках реализации Программы МВД России «Создание Единой информационно-телекоммуникационной системы органов внутренних дел» уже в 2005–2007 гг. во всех информационных центрах внедрен программно-технический комплекс «Интегрированный банк данных – Регион», который объединил ранее разрозненные учеты в единую систему. Для ведения дактилоскопических учетов внедрена автоматизированная дактилоскопическая информационная система, а для ведения фототек – автоматизированная информационная поисковая система «СОВА» («СОВА-Опознание»).

В последнее время наметилась тенденция к развитию межведомственного и межгосударственного (в рамках Содружества Независимых Государств) целевого информационного взаимодействия. В то же время отдельные вопросы, связанные с построением эффективной системы информационного обеспечения, остались нерешенными. Не в полном объеме нашли отражение вопросы развития банков биометрической и розыскной информации. Информационные ресурсы, находящиеся в территориально распределенных банках данных на местном, территориальном и федеральном уровнях, не интегрированы.

Отсутствует взаимодействие между существующими специализированными автоматизированными информационными системами. Они разработаны на разной технической, программной и информационной основе, что привело к их информационной несовместимости. Для получения сведений об одном и том же объекте из разных банков данных необходимо обратиться к каждому из банков данных. При этом требуется наличие специализированных интерфейсов каждой из автоматизированных информацион-

ных систем. Дальнейшая эксплуатация большого количества таких систем обуславливает ежегодное увеличение объемов финансирования на поддержание работоспособности и развитие информационных ресурсов, приводит к усложнению информационных потоков.

Автоматизированные дактилоскопические информационно-поисковые системы

Системы дактилоскопической регистрации, основанные на традиционных ручных принципах сбора, обработки и хранения отпечатков пальцев, в настоящее время уже не способны полностью удовлетворять все возрастающие потребности правоохранительных органов.

С принятием закона о дактилоскопической регистрации нагрузка на соответствующие подразделения органов внутренних дел еще более возросла, и стало очевидно, что необходимо широкое внедрение автоматизированных дактилоскопических информационно-поисковых систем.

Так, в ГИАЦ МВД России ежедневно поступает несколько тысяч новых дактокарт. Качественная обработка, последующее хранение и поиск в таком большом массиве без применения средств автоматизации практически невозможны.

Автоматизированная информационная система следственного подразделения

Автоматизированная информационная система следственного подразделения является одним из масштабных проектов по информатизации оперативно-служебной деятельности органов внутренних дел – попыткой комплексной информатизации службы на всех уровнях управления. Замысел не удалось реализовать полностью (по причине организационного характера), тем не менее рассмотренные системы представляется полезным.

Названная автоматизированная система состоит из двух функциональных программных частей: непосредственно «Автоматизированной информационной системы следственного подразделения» и «Банка структурированной информации автоматизированной информационной системы следственного подразделения».

Интегрированные банки данных регионального и федерального уровней

Развитие информационного обеспечения деятельности органов внутренних дел постепенно привело к созданию большого количества разнообразных банков данных, что обусловило трудности в поиске обобщенной информации по определенному объекту. Для решения этой проблемы были созданы специальные типовые системы – «надстройки», позволяющие делать комплексные автоматизи-

рованные запросы ко всем имеющимся банкам данных. Эти системы получили названия: «Интегрированный банк данных регионального уровня» (существует в каждом регионе) и «Интегрированный банк данных федерального уровня» (единственный в стране).

Для целей интеграции разнородных прикладных систем, обеспечения унифицированного доступа к оперативно-справочным, розыскным и криминалистическим учетам, решения задач организации документооборота с соблюдением требований безопасности информации и прав доступа пользователей к информации, на объектах органов внутренних дел устанавливаются унифицированные средства сопряжения функциональных и технологических подсистем в виде типовых программно-технических комплексов, совокупность которых образует интеграционную инфраструктуру единого информационного пространства Единой информационно-телекоммуникационной системы органов внутренних дел. Данные типовые комплексы размещаются на всех уровнях управления системы органов внутренних дел Российской Федерации.

Заключительная часть лекции 2

Широкая информатизация всех сфер жизнедеятельности общества принципиально изменяет роль информации и информационных технологий в управлении социальным и экономическим развитием страны. От масштабов и качества использования информационных технологий в профессиональной деятельности специалистов во многом зависят уровень экономического и социального развития общества, его интеграция в мировую экономическую систему. Информационные технологии, достигшие в последнее десятилетие нового качественного уровня, в значительной мере расширяют возможности эффективного управления, поскольку предоставляют в распоряжение менеджеров, финансистов, маркетологов, руководителей производства всех рангов новейшие методы обработки и анализа экономической информации, необходимой для принятия решений.

Стремительное развитие товарных и финансовых рынков в России послужило мощным толчком к интенсивному нарастанию процессов информатизации всех сфер жизни общества. Бурное развитие информационных процессов вызвано также изменениями в подходах к оценке роли информации в политической и экономической жизни страны. Наше общество стало открытым, возросли требования к потребляемой им информации, которая должна быть

актуальной, достоверной, полной и доступной. В настоящее время информационные технологии способны обеспечить менеджменту всех уровней управления необходимую и достаточную информационно-аналитическую поддержку и при условии правильной постановки задач и обоснованного выбора методов и программно-технических средств для их решения. В условиях рыночных отношений это, в частности, относится и к управлению маркетингом, где анализ, планирование, реализация и контроль за проведением комплексов мероприятий с целью достижения выгодных обменов с потребителями продукции и услуг, получения прибыли от них, роста объема сбыта, увеличения доли рынка основываются на качественном информационном обслуживании всех этапов маркетинговой деятельности. Еще одной причиной бурного развития рынка информационных и коммуникационных технологий является повышение требований к содержанию и формам представления данных. Прежде всего это касается данных экономического характера. Во-первых, в результате законотворческой и регулирующей деятельности государства ожесточились требования к достоверности, своевременности и законности отчетно-статистической информации, вырабатываемой на уровне микроэкономического объекта. Во-вторых, информационное сопровождение производства и бизнеса является необходимым условием полноты и своевременности сборов налогов, что на сегодняшний день все в большей степени становится основным условием развития, процветания и самого существования государства, которое превращается в главного потребителя информации. В-третьих, для современных микроэкономических структур обладание информацией в связи с развитием рыночных процессов еще важнее, поскольку неопределенность в окружающей среде стократно возросла, что само по себе приводит зачастую к срывам в «жизнедеятельности» предприятий, организаций, фирм. Необоснованное принятие решений на любом уровне руководства может обернуться для них непоправимыми отрицательными последствиями.

Контрольные вопросы к лекции 2

1. Особенности создания и использования информационного обеспечения систем организационного управления.
2. Измерение информации. Энтропия.
3. Виды и носители информации.
4. Информационные потоки и документооборот.
5. Информационные системы.

6. Методологические основы анализа социальной информации.
7. Классификация методов сбора социальной информации.
8. Информационное обеспечение аналитической работы в органах внутренних дел.
9. Способы получения и передачи информации. Достоверность, надежность, репрезентативность и скрытность информации.
10. Количественные оценки информации в системах управления.
11. Методы анализа документов. Содержательная и количественная оценка информации, содержащейся в документе.
12. Контент-анализ.
13. Наблюдение и опрос как методы сбора первичной социальной информации.
14. Методологические основы социального эксперимента в управленческой деятельности органов внутренних дел.

Список литературы к лекции 2

Основная литература

Фаррахов А. Г. Управление социально-техническими системами: учебное пособие. Москва, 2015.

Лукашов Н. В. Информационные технологии управления: курс лекций. Москва: Академия управления МВД России, 2012.

Светлов Н. М. Информационные технологии управления проектами: учебное пособие для студентов вузов. 2-е изд. Москва, 2012.

Информационные технологии в управлении органами внутренних дел: учебник / В. В. Баранов и др.; под ред. И. В. Горошко. Москва: Академия управления МВД России, 2015.

Дополнительная литература

Зобнин А. В. Информационно-аналитическая работа в государственном и муниципальном управлении: учебное пособие для студентов вузов и факультетов гуманитарного и социально-экономического профиля. Москва: Вузовский учебник, 2012.

Механизмы управления: учебное пособие / под ред. Д. А. Новикова. Москва, 2011.

Бурков В. Н., Коргин Н. А., Новиков Д. А. Введение в теорию управления организационными системами: учебник / под ред. Д. А. Новикова. Москва, 2009.

Лекция 3. Процессы управления в социотехнических системах

Вводная часть лекции 3

На современном этапе развития Российской Федерации в структуре управления и распределения полезных ископаемых, сырья и такого объема рабочей силы, все еще находится множество противоречий, ставящих государство в зависимое положение от стран Европы и США. Сюда могут быть отнесены такие слабые стороны, как деятельность общественных институтов, несовершенство правообеспечения собственности, трудности, связанные с получением доступа к венчурному капиталу, низкая эффективность осуществляемой экономической стратегии, рост инфляции, низкие темпы развитости инфраструктуры, процессы, связанные с валютным и налоговым регулированием, повышенный уровень преступности. Мы полагаем, что при устранении выделенных выше недостатков возможно достижение потенциально более высокого уровня социально-экономической развитости.

В повышении эффективности всех звеньев экономики играют роль интенсивные факторы, основными направлениями экономического и социального развития предусматривается ориентация управления всеми отраслями экономики на достижение лучших конечных результатов при все более полном и эффективном использовании имеющихся трудовых ресурсов. В связи с этим возникает потребность в разработке комплекса научных проблем управления в социальных и экономических системах, связанных с повышением эффективности деятельности организаций и их коллективов. Одной из центральных проблем, требующих своего решения в рамках указанного направления, является объективная оценка эффективности деятельности коллективов и организаций.

Требуется совершенствования вся система показателей, лежащих в основе оценки деятельности всех организаций, и прежде всего эффективности и качества их работы. Эти показатели призваны соединять воедино интересы коллектива с интересами организации, интересы организации с интересами государства.

Фундаментальное значение для разработки указанной проблемы имеет понятие эффективности сложной системы. Одним из аспектов эффективности сложной системы, согласно существующим научным представлениям, является эффективность функционирования системы, которая применительно к системам организационного управле-

ния трактуется как эффективность деятельности коллективов и организации, составляющей систему. Это понятие широко используется в научной литературе, однако оно до сих пор не имеет достаточно четкого операционного определения, которое бы позволяло установить процедуру оценки определяемой величины.

Задача оценки эффективности деятельности организации и их коллективов по существу сводится к измерению степени влияния, которое оказывают своей деятельностью коллективы на достигнутые результаты с учетом имеющихся ресурсов. Эта задача является сложной, требующей для своего решения проведения общесистемных исследований.

Вопрос 1. Процессы управления в социотехнических системах

Понятие «процессы управления», широко используемое в научной и инженерной деятельности, трактуется по-разному. Чаще всего, применительно к автоматическому управлению техническими объектами, это понятие связывается с процессами целенаправленного воздействия одного объекта системы управления, на другой объект управления.

Система управления имеет возможность с помощью средств сбора информации оценивать текущее состояние объекта и вырабатывать управляющие воздействия, изменяя его поведение для наилучшего достижения цели. Процессы управления в данном случае являются «внешними» по отношению к управляемому объекту.

Иная ситуация в социотехнических системах, к числу которых относится организационная система. Здесь уже люди, взаимодействующие между собой и с разнообразными искусственными объектами (в широком смысле с техникой), являясь элементами системы и изучая ее «изнутри», принимают совместные решения о том, какие действия следует предпринимать в складывающихся проблемных ситуациях. Тогда понятие «процессы управления» становятся синонимом термина «процессы принятия решений». Таким образом, процессы управления в социотехнических системах, включающие в себя и процессы самоорганизации, являются «внутренними» процессами системы.

Иными словами, конкретный смысл, вкладываемый в понятие «процессы управления», зависит от того класса систем, в которых эти процессы осуществляются.

Исходя из вышеизложенного, любую организацию рассматриваем как организационную систему или как сложную функционирующую социотехническую систему.

Следовательно, элементами социотехнической системы являются люди (руководители, сотрудники и работники) и окружающие их неживые предметы (объекты). В нашем случае к окружающим объектам можно отнести различные технические средства (компьютерная оргтехника, станки, оборудование, специальная техника, робототехника, беспилотные летательные аппараты, средства мониторинга и т. д.), хотя до тех пор, пока взаимодействие между ними отсутствует, социотехнической системы как таковой нет. Иными словами, в некотором исходном состоянии люди и предметы автономны, т. е. существуют самостоятельно, не взаимодействуя друг с другом, и их беспорядочную совокупность при определенных условиях можно определить как конгломерат, при котором они сохраняют свои индивидуальные черты и свойства.

Взаимодействие элементов, т. е. формирование социотехнической системы как целостности начинается тогда, когда в системе возникает неопределенность, источником которой является непредсказуемость индивидуального поведения людей и их социальной деятельности.

В своем стремлении снизить уровень этой неопределенности люди вырабатывают правила взаимодействия, и пока неопределенность относительно мала, индивидуумы регулируют взаимодействие на локальном уровне, не создавая каких-либо глобальных структур. Если же неопределенность превышает некоторое критическое значение и выходит за рамки локального взаимодействия, то урегулирование неопределенностью происходит на глобальном уровне. Узаконенные правила коллективного поведения в свою очередь влияют на локальные взаимодействия. Возникает так называемая циклическая причинность: с одной стороны, локальное взаимодействие регулируется глобальными структурами, а с другой – глобальные структуры являются результатом локального взаимодействия. Циклическая причинность, обеспечивающая взаимное усиление локальных взаимодействий и глобальных структур и стабильность их взаимного воспроизводства в сочетании с неопределенностью составляет основу самоорганизации социотехнической системы¹. Следует подчеркнуть, что самоорганизация понимается

¹ *Bumtux B. A.* Целостность сложных систем // Проблемы управления и моделирования в сложных системах: сборник трудов IV Международной конференции. Самара, 2002. С. 48–58.

как возникновение социального порядка из локальных взаимодействий, возможна только в открытых социотехнических системах, где ресурсы окружающей среды подпитывают циклическую динамику самоорганизации.

Роль человека в социотехнической системе определяется как познавательно-деятельностная, поскольку он не выступает как внешний наблюдатель, а изучает систему и активно воздействует на нее в своем стремлении снизить уровень неопределенности. Людей, осуществляющих такую интегрированную функцию, стали называть акторами (одно из первых упоминаний этого термина имеется в работе Т. Саати, К. Кернс «Аналитическое планирование. Организация систем» (Москва, 1991). При этом каждый актер имеет свою точку зрения на то, что происходит в его окружении, которая базируется на его знаниях, интересах и предпочтениях. Как писал М. Хайдеггер, «бытие сущего стало субъективностью», «теперь горизонт уже не светится сам собой. Теперь он лишь точка зрения человека, который к тому же сам и творит ее»¹. Иными словами в социотехнической системе мы имеем дело с неоднородными (гетерогенными) акторами.

Координация взаимодействия между акторами осуществляется на холистических принципах, суть которых заключается в следующем. Каждый актер, являясь автономной целостностью, может входить в состав группы акторов – холон, способный обрабатывать вещество и/или энергию, который также является целостностью, имеющей собственные коллективные, а не индивидуальные интересы. Холон, в свою очередь, может быть частью одного или нескольких других холонов. Таким образом, в процессе взаимодействия актер должен, с одной стороны, удовлетворить собственные интересы, а с другой – действовать в интересах группы. Согласование этих интересов – основная проблема холистического подхода.

Централизация, в основу которой положена жесткая иерархия власти, представляет собой попытку игнорирования индивидуальных интересов в угоду групповым. Однако на практике выдвигаемый «de jure» такой способ координации акторов, «de facto», как правило, сильно отклоняется от коллективных приоритетов. Аналогичное утверждение можно высказать и по отношению к сетевой координации, построенной на примате индивидуальных ценностей, поскольку актерам приходится считаться с интересами группы. Иными словами, холистический подход, занимающий промежуточ-

¹Философия: учебное пособие для вузов. 6-е. изд. Ростов-на-Дону, 2003.

ное положение между централизованным и сетевым, является наиболее адекватным реальной действительности.

После того, как были рассмотрены основные принципы взаимодействия людей в социотехнических системах, необходимо установить, как они соотносятся с неживыми объектами. Главное в этих отношениях состоит в том, что человек наделяет окружающие предметы смыслами¹: его сознание контролирует мир, внося в него смыслы. Человеческий разум ставит цели перед неживыми объектами, и в зависимости от того, какова точка зрения индивидуума, эти цели могут быть различными, поэтому процедура постижения смысла, реализуемая с помощью субъект-субъектных отношений, не вписывается в классическую субъект-объективную познавательную схему.

Приобретенные при этом знания, основанные на понимании, начинают играть ключевую роль в социотехнических системах, поскольку их использование в автоматизированных системах сбора и обработки информации дает возможность моделировать не только переговоры людей – акторов, но и осуществлять диалоговые взаимодействия программных агентов неживых объектов, наделенных смыслами и целями. Последнее обстоятельство представляется чрезвычайно важным, поскольку освобождает акторов от необходимости вмешиваться в организацию взаимодействия огромного числа неодушевленных предметов в процессе функционирования социотехнической системы.

Итак, социотехническая система рассматривается как открытая самоорганизующая система, находящаяся в постоянном развитии. Самоорганизация начинается с появления неопределенности (или узком смысле проблемной ситуации), инициирующей взаимодействие автономных гетерогенных акторов и неживых объектов, которых люди наделяют определенными смыслами и целями. Для достижения коллективных целей акторы объединяются в холоны, поэтому они вынуждены действовать как в индивидуальных интересах, так и в интересах группы. Часть холонов может распадаться, а часть – образовываться вновь; такие процессы интеграции и дезинтеграции составляют основу эволюции социотехнической системы, которая зависит от того, каким образом будут осуществляться процессы управления (принятия решений) в системе.

Прежде чем принять решение акторы должны понять смысл коммуникативно-деятельностной проблемной ситуации, в которой они оказались. И этот смысл постигается не индивидуально (по субъект-объектной схеме), а совместно, в результате коллек-

¹Философия: учебное пособие для вузов. 6-е. изд. Ростов-на-Дону, 2003.

тивного взаимодействия с использованием субъект-субъектных отношений. Таким образом, сущность смысла открывается в его коммуникативной природе. Гарантом его объективности является не тот факт, что он адекватно отображает реальный мир, а то, что он является выражением коллективного опыта, передаваемого культурой и существующего в этом плане независимо от индивидуального сознания.

Если учесть, что пониманию предшествует некоторое предпонимание, представляющее собой совокупность априорных знаний акторов, на базе которых осуществляется постижение смысла сложившейся ситуации, а процедура принятия решения завершается достижением взаимопонимания между акторами, то можно выделить три фазы в процессе принятия решения: предпонимание, понимание и взаимопонимание.

Предпонимание. На этой, начальной стадии процесса принятия решения фиксируется совокупность знаний каждого актора, относящихся к интересующим их предметным областям, в форме онтологий – систем понятий и отношений между ними. Эти знания, обычно представляемые в системах сбора информации в виде семантических сетей, можно назвать априорными в том смысле, что они приобретаются до возникновения проблемной ситуации, инициирующей потребность в принятии решения. Различие точек зрения акторов порождает множество онтологий, композиция которых в свою очередь может формировать новые онтологии¹. Тем не менее множественность онтологий не исключает возможности разработки общей онтологии, которая разделилась бы и использовалась всеми гетерогенными акторами.

Например, для поддержки принятия решения при управлении безопасностью объектов, подлежащих обязательной государственной охране, опишем онтологию. В онтологии определены базовые понятия данной предметной области (охраняемый объект, технические средства охраны, пульт централизованной охраны, диспетчер пульта, дежурный пульта, экипаж группы задержания, маршрут и т. п.) и отношения между ними: отношения включения (элементы технических средств охраны образуют систему централизованной охраны), отношение места (системы охраны установлены на охраняемых объектах), отношения действия (диспетчер пульта охраны принимает информацию от систем охраны и передает, дежурный управляет экипажами групп задержаний, экипаж групп задержаний

¹ Смирнов С. В. Онтологический анализ предметных областей моделирования // Известия Самарского научного центра РАН. 2001. Т. 3. № 1. С. 62–70.

на заданных маршрутах прибывают к охраняемым объектам) и др. Признавая эту онтологию, акторы (руководство пульта охраны, дежурные, диспетчера, экипаж групп задержаний) тем самым договариваются об общем предпонимании возможных ситуаций в будущем, смысл которых они должны будут понять.

Однако эта общность заключена в некоторых пределах, поскольку у акторов могут отличаться, например, уровень профессионального знания, политические взгляды, уровень принимаемых решений и т. д., которые могут стать причиной разногласий и конфликтов в процессах принятия решений. Иными словами, разработка и применение онтологии как нормального документа является необходимым условием, но не может служить гарантом достижения полного взаимопонимания акторов. Поэтому онтология является динамической концептуальной системой, которая может модифицироваться в направлении решения общей зоны предпонимания акторов.

В отличие от рассматриваемого подхода к принятию решений классические методы опираются на формальные математические теории. В этом случае предпонимание связывается с имеющимся арсеналом математических методов, через призму которых будут изучаться возникающие в системе проблемные ситуации. Формализмы из мира абстракций предопределяют свое методо-ориентированное описание реальности, которое требует специальной интерпретации экспертов, прежде чем оно будет использовано при принятии решений.

Онтологии описывают и физическую, и математическую реальность. Если объектом онтологического анализа является физически существующая (материальная) система, то его результатом будут онтологии предметных областей, а если мир абстрактный (математический), то строятся методо-ориентированные онтологии. Оба эти типа онтологий образуют онтологический базис, представляющий собой формализованное описание предпонимания в процессе принятия решения.

Понимание. На стадии понимания, начинающейся с появления проблемной ситуации, акторы постигают смысл сложившейся ситуации, конструируя объектные модели, которые назовем сценами, с использованием разработанных онтологий. Если вернемся к нашему примеру, проблема может состоять в том, что увеличение фактов попыток негативного воздействия на охраняемый объект со стороны нарушителей приводит к увеличению числа объема поступающей неопределенной информации (извещения) от отдельных элементов технических средств, поэтому появляется необходимость изменения

структуры охраны. Понимание ситуации осуществляется в процессе построения сцены, которая включает в себя структуру системы безопасности, элементы технических средств со своими характеристиками, дежурные пульта, операторы пульта, экипаж группы задержания, а также условия и ограничения при создании структуры системы безопасности: наличие штатных единиц операторов и экипажей групп задержаний, приоритеты и ограничения выбора класса технических средств и т. п. Таким образом, в отличие от онтологии, содержащей абстрактные понятия (степень надежности выбираемых элементов технических средств; поставщик и производители средств охраны и их возможности интеграции; уровень квалификации дежурных, операторов и сотрудников), в сцене описываются конкретные объекты реального мира (например, техническое средство охраны, элемент подсистем/систем, оператор, воздействующие факторы).

Изложенная позиция в значительной степени совпадает с взглядами Ж.-Л. Лорьера¹, который, говоря о решении задач, встречающихся в повседневной жизни, имел ввиду скорее «анализ и представление конкретной ситуаций», а не само решение. Поставить задачу означает прежде всего понять условие задачи или, иными словами, найти соответствующее представление. Этап понимания в процессе принятия решения завершается постановкой задачи, которая выражается в сконструированной сцене.

Пример такой сцены (поставленной задачи) – объект, подлежащий государственной охране, оборудован современной интегрированной системой безопасности, при увеличении дестабилизирующих факторов необходимо рассмотреть вопрос об увеличении надежности/эффективности системы безопасности, так как данный показатель является приоритетным для руководства, тогда вносятся изменения в структуру и состав существующей интегрированной системы безопасности (далее – ИСБ). Отсутствие научно-обоснованного и расчетного эксперимента при изменении структуры и состава ИСБ может привести к экономической нецелесообразности и тупиковой ситуации. Задача, таким образом, состоит в том, чтобы увеличить эффективность ИСБ в условиях неопределенности дестабилизирующих факторах с учетом экономической целесообразности, поэтому необходимо понять ситуацию с учетом ресурсных ограничений. Для снижения неопределенности воздействия дестабилизирующих факторов на объект охраны, актерам необходимо установить взаимопонимание между собой. Таким образом,

¹Лорье Ж.-Л. Системы искусственного интеллекта. Москва, 1991.

переходим к третьему этапу процесса принятия решения в социотехнических системах.

Взаимопонимание. Взаимопонимание обеспечивается путем трансформации описания задачи (сцены) с учетом сформулированных ограничений и нахождения решения, которое заключается в удовлетворении этих ограничений. Указанная процедура является итерационной, поскольку после получения очередной трансформации путем онтологического синтеза акторы оценивают, устраивает ли их данный вариант решения. Если кого-то он не удовлетворяет, происходит возврат на этап онтологического анализа, включающий стадию предпонимания и понимания. Корректируются онтологии и сконструированные на их основе сцены, после чего снова запускается механизм синтеза, дающий новый вариант решения, который снова оцениваются акторами. Такие итерации продолжаются до тех пор, пока результат не будет принят всеми акторами, что будет свидетельствовать о достижении взаимопонимания между ними, т. е. о принятии окончательного решения.

На основании вышеизложенного можно говорить о том, что процессы управления в социотехнических системах осуществляются взаимодействующими между собой гетерогенными акторами, которые принимают коллегиальные решения о том, какие действие нужно предпринимать в сложившейся проблемной ситуации. Процесс принятия решения в социотехнической системе включает в себя три стадии: предпонимание, понимание и взаимопонимание (рис. 5).

На первой стадии, предшествующей возникновению проблемной ситуации, создается онтологический базис, состоящий из онтологии предметных областей и методо-ориентированных онтологий. На второй стадии, начинающейся с появления проблемы, разрабатывается объектная модель (сцена), представляющая с собой описание проблемной ситуации в терминах онтологий, т. е. постановку задачи. На стадии взаимопонимания происходит трансформация сцены в направлении удовлетворения сформулированных ограничений, что приводит к синтезу варианта решения, который анализируется акторами. Если он по каким-то причинам не устраивает, происходит возврат на первую или вторую стадии. Корректируется онтологический базис или сцена, после чего процедура трансформации (синтеза) повторяется. Новый вариант решения подвергается анализу, в результате которого происходит еще одна итерация. И эта процедура повторяется до тех пор, пока акторами не будет принято решение, удовлетворяющее их окончательно.

Практическая реализация изложенного подхода к организации процессов управления (принятия решений), который может быть

назван онтологическим, предполагает разработку и применение соответствующих программных средств: конструкторов онтологий, сцен и средств их трансформации для синтеза вариантов решений. Работы в этом направлении проводятся С. В. Смирновым, В. В. Андреевым, К. В. Ивушкиным, К. О. Скобелевым в Самарском научном центре РАН, что создает основу для создания необходимой инструментальной поддержки процессов управления в социотехнических системах.

Стадии процесса принятия решения						
предпонимание	Проблемная ситуация	понимание	Постановка задачи	взаимопонимание	Анализ вариантов решения	→
Онтологии предметных областей и методоориентированные онтологии		Описание сложившейся проблемной ситуации		Трансформированное описание сцены		
Создание онтологического базиса		Разработка объектной модели		Трансформация сцены		

Рис. 5. Процесс принятия решения в социотехнической системе

Основным преимуществом онтологического подхода является то, что с его помощью открывается возможность повышения оперативности и качества коллегиальных решений путем использования знаний, представляемых и обрабатываемых в компьютерах. Также следует отметить, что этой же цели служат и классические математические методы, позволяющие получать варианты решений с применением формальных процедур – трех или иных видов исчислений. Однако математическая строгость достигается здесь за счет редукционизма – сведения сложного к простому, а целого к свойствам его частей, поскольку оказывается невозможным описать на каком-либо математическом языке сложную систему как целостность, взятую во всем многообразии ее свойств и отношений.

С помощью онтологий сложная система может быть описана такой какой, она есть, и количество рассматриваемых объектов и отношений может быть ограничено только возможностями моделируемых программ компьютера. Если в этом случае применять известные математические методы, то в таких условиях они могут быть не реализуемыми в рамках временных ограничений.

Иными словами, онтологический подход к принятию решений позволяет с помощью компьютеров, в которых надлежащим образом представлены знания, решать задачи, поиск решения которых ранее был исключительной преградой людей-акторов, т. е. этот подход расширяет класс задач, решаемых обычными математическими методами. И это вполне объяснимо, если принять во внимание, что любая формальная теория как совокупность понятий и отношений между ними одновременно является онтологией.

Вопрос 2. Понятие и сущность управления в организационной системе

В среде той или иной организации управление выражается в виде конкретных шагов, направленных на дальнейшее развитие и совершенствование рабочей среды организации с целью повышения прибыльности и эффективности трудовой деятельности с достижением поставленных в перспективе задач деятельности. Соответственно можно определить управление как процесс, жизненно необходимый для поддержания оптимальных условий труда в структуре современного общества. Несмотря на то, что теория управления является одной из наиболее разработанных в структуре теории организации, на современном этапе существует множество вариантов определения специфики термина «управление».

Л. Ю. Карась определяет его как один из наиболее значимых видов труда, который может быть охарактеризован как «целостность взаимосвязанных, подчиненных цели и логически оправданных действий со стороны руководства на достижение поставленных деловых задач». Э. А. Смирнов, в свою очередь, определяет процесс управления как «акт творческой свободы», выраженной в совершении волевого действия со стороны субъекта управления, которое опирается на созданную нормативно-законодательную базу о специфике деятельности рабочей среды на основании тех фактов и данных о ее деятельности, которые были получены в ходе тщательного анализа. Как добавляет О. Ланге, в структуре любого процесса управления лежит выбранная в качестве приоритетной цель, а так-

же алгоритм и способ достижения этой цели в результате организованной деятельности со стороны членов трудового коллектива. Любое управление, таким образом, представляется в виде рациональной реакции субъектов управления на те или иные изменения, происходящие в объективной и субъективной среде организации.

Как уже было определено выше, в структуре процесса управления особое место занимает цель управления, которая выступает в качестве конечного результата глубокого и всестороннего исследования сторон и аспектов состояния объекта управления с позиций его потенциала и направлений для дальнейшего развития. Цели управления, по мнению В. А. Винокурова, являются как результатом анализа, так и начальным этапом в структуре управления, так как основываются на системе повышения мотивации деятельности, которая является одним из наиболее эффективных методов в достижении наилучших результатов осуществления профессиональных задач.

Именно на цели опирается руководитель, сопоставляя результаты осуществленной деятельности организации, и ими же он руководствуется при изначальном планировании будущей деятельности. Цель – это «смыслообразующий компонент» любого процесса управления.

К одному из наиболее типичных признаков цели управления следует отнести ее объективность, то есть цель управления всегда носит в себе такие признаки объективно существующей среды организации и среды окружения, которые созданы на данный момент, она фиксирует конкретное состояние экономического и социального положения общества, а также те актуальные трудовые отношения, которые складываются под воздействием общепринятой социально-культурной и политической парадигмы.

Процесс управления отличается многоступенчатостью, поэтому и цели в его структуре могут различаться между собой в соответствии с содержанием (экономические, политические, социальные или научно-технические), с уровнем (национально-хозяйственные, отраслевые, территориальные, локальные и глобальные цели), временными характеристиками (стратегические, тактические и оперативные цели), как выделяет их Б. Карлоф.

Учитывая подобное многообразие целей, следует говорить также и об иерархии целей управления, которая существует в структуре любого предприятия, имеющего большое количество отдельных органов и отделов. Согласно подобной иерархии, цели более высокого уровня выходят на межведомственный характер организации, и по своей протяженности приближаются к стратегии деятельности организации. Те цели, которые находятся на более низких уровнях,

не выходят за границы одного или нескольких отделов и относятся скорее к тактическим.

Классификация целей в структуре управления организации представляет собой систему управления, которая не может существовать без наличия прямых и обратных задач управления. Под задачей управления, по мнению М. Г. Зайцева и С. Е. Варюхина, следует понимать способ реализации предполагаемого результата деятельности, который применяется в выделенный на достижение цели срок и отличается набором конкретных данных, которые можно исследовать. Прямая задача управления – это своеобразный обобщенный вывод, который направлен на налаживание процесса производства или деятельности предприятия за счет создания максимально эффективных и доступных для этого условий.

Обратными задачами являются конкретные или отдельные этапы достижения прямой задачи, которая впоследствии ведет к достижению той или иной цели управления. К ним могут относиться, например:

- разработка эффективного стратегического процесса развития организации с учетом длительной перспективы;

- группирование и ранжирование отдельных этапов продвижения организации по намеченному пути с одновременным мониторингом эффективности управления;

- отбор и группировка кадров, необходимых для достижения поставленной задачи;

- организация таких условий труда, которые позволят преодолеть имеющиеся противоречия в системе управления и достигнуть поставленной задачи;

- создание системы мониторинга за эффективностью выполнения задач в рабочем пространстве организации.

Сама организация системы управления с учетом тех событий и способов управления за деятельностью отдельных органов по достижению поставленных цели и задач может принимать вид целевого, программного и ситуационного управления, как пишет об этом М. И. Круглов¹.

Целевое управление подразумевает наличие постоянно действующей системы определения конкретных целей деятельности, которые ведут к стратегическому и потенциальному превосходству предприятия/организации/ учреждения на рынке труда, причем целевое управление ориентировано на каждого работника предприятия и основывается на степени его причастности к общей цели развития и совершенствования собственной деятельности.

¹Круглов М. И. Стратегическое управление компанией: учебник. Москва, 1998.

Для целевого управления характерно наличие общей цели, которые разбиваются на подцели в соответствии с наименее крупным образованием на базе предприятия. Цели имеют свои сроки достижения, количество ресурсов, которое позволит достигнуть цели, а также конкретные количественные показатели, опираясь на которые можно определить степень эффективности деятельности.

Программное управление представляет собой такой вид управления, при котором основной акцент ставится не на формирование цельной иерархии целей деятельности, а на выработку системы конкретных задач, определение алгоритма деятельности, т. е. на формировании определенной программы действий, которые позволят достигнуть поставленной единой цели деятельности организации. Подобный тип управления применяется в рабочей действительности, как правило, при существовании сложных и комплексных задач в структуре организации, которая имеет множество подразделов, а также внешних участников. При успешном согласовании совместной кооперации на основании программы доступной является возможность повышения эффективности деятельности организации. Примерами подобного управления могут быть сетевые графики.

Ситуационное управление типично для такого типа организации, где характерно массовое производство чего-либо. Как правило, в выделенной производственной среде изменения цели деятельности незначительны, а при возникновении противоречий применяются уже готовые образцы, которые успели продемонстрировать собственную эффективность. При возникновении же беспрецедентной ситуации осуществляется экстренная выработка решения, что и оправдывает наименование данного типа управления.

Отметим, что в практической реализации достаточно редко встречается отдельный тип управления, которого придерживается организация. Как правило, в зависимости от актуальной ситуации функционирования предприятия, в практику вводятся как целевой тип управления, так и программный и ситуационный.

Вопрос 3. Основные параметры функционирования системы управления организации

Обобщенную структурную схему процесса управления в организационной системе приведем на рис. 6, а на рис. 7 – детализированная структурная схема системы управления вневедомственной охраной субъекта федерации.

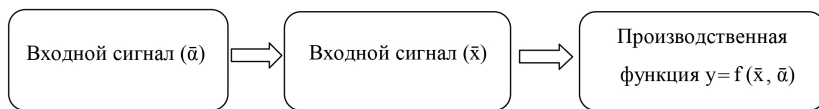


Рис. 6. Информационная схема системы управления, где входной сигнал: показатели эффективности системы управления, выходной сигнал: общая доля производства

Как было нами сказано выше, объектами управления в организационной системе являются структурные подразделения, и повышение эффективности их функционирования может быть достигнуто не только совершенствованием техногенной части (ресурсное обеспечение), но и воздействием на сами субъекты управления по следующим направлениям:

- обучение сотрудников требуемому уровню профессиональной пригодности;
- выявление причин появления угроз и рисков;
- обучение сотрудников руководящего звена к эффективному контролю за деятельностью вверенных подразделений;
- предоставление сотрудникам управленческого звена подразделений верхнего уровня, интегрированных показателей результатов деятельности, позволяющих формировать управляющие воздействия и оценивать функционирование организации нижнего уровня.

Таким образом, считаем, что в организационной системе принятие решений является прерогативой сотрудников управленческого звена на каждом уровне, поэтому системы сбора информации (далее – ССИ) являются по своей сути системами информационной поддержки принятия решений субъектами управления при управлении состояниями объектов управления.

Система управления вневедомственной охраной (далее – СУВО) субъекта федерации имеют множество информационных систем, предназначенных для обеспечения решения охранных задач, из которых рассмотрим следующие:

1. Для блока ССИ информация:
 - о воздействии внешней среды;
 - структуре технических средств охраны (далее – ТСО) на объектах;
 - об организационно-экономической деятельности на охраняемых объектах;
2. Для блока системы принятия решений:
 - выявление структуры причинно-следственных связей и оценки причинного влияния параметров исследуемого процесса;
 - оценивание функционирования подмножества и всего множества охраняемых объектов;

3. Для блока системы осуществления управленческих воздействий:
- выдача рекомендаций относительно управляющих воздействий на объекты управления.

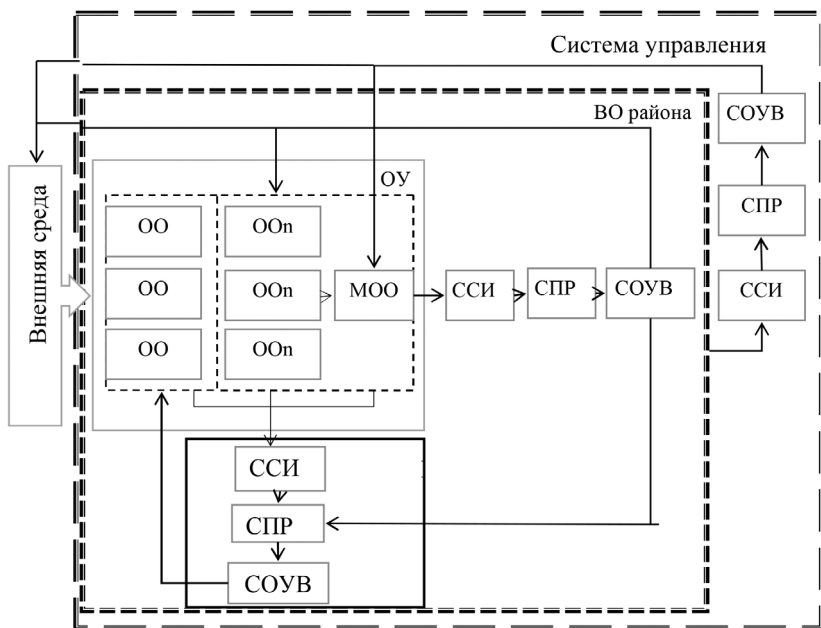


Рис. 7. Структурная схема процесса управления в подразделениях вневедомственной охраны субъекта федерации, где ОО – охраняемый объект; ОО_n – подмножество охраняемых объектов; МОО – множество охраняемых объектов; ОУ – объект управления; ССИ – система сбора информации; СПР – система принятия решений; СОУВ – система осуществления управленческих воздействий, ВО – вневедомственная охрана

В данной работе рассмотрена система субъект управления (далее – СУ) регионального уровня. Цель управления данного уровня – создание системы безопасности на вневедомственных объектах охраны среди подразделений, входящих в число объектов в соответствии с территориальным расположением в области региона.

Задачами управления на уровне СУ регионального уровня являются:

1. Обеспечение выполнения сохранности субъектов, входящих в поле ответственности системы региональной СУ.

2. Снижение числа правонарушений, связанных с хищением, порчей имущества, а также незаконным проникновением на территорию охраняемых объектов в рамках региона.

3. Повышение числа заключенных договоров, а также уровня отчислений в федеральный бюджет со стороны сети учреждений безопасности региона.

4. Преодоление неуккомплектованности аттестованного личного состава.

Достижение цели осуществляется за счет проведения оценки эффективности системы управления региональной СУ.

Предложенный вариант структурного построения позволяет подразделениям вневедомственной охраны выполнить свои функции в полном объеме.

Таким образом, было определено, что по своей структуре система вневедомственной охраны субъекта федерации выступает в качестве многоуровневого образования, ставящего основной целью обеспечение безопасности на национальном и субъектном уровне. Внутри организации существует система соподчиненных уровней, каждый из которых имеет допустимую долю самоорганизации и ориентирует свою деятельность на достижение плановых тактических задач. По типу управления данная организация осуществляет деятельность в соответствии с программным типом управления, однако при возникновении внештатных ситуаций также применяется ситуационный тип управления, направленный на максимальное преодоление возникшей опасности в кратчайшие сроки. Выделенные цели, задачи, функции, а также структура вневедомственной охраны позволяют определить данную систему как замкнутую, которая организуется за счет управляемых подсистем, обеспечивая кооперацию на основании прямых и обратных связей управления.

Для того чтобы процесс оценки эффективности системы управления в структуре подразделений вневедомственной охраны территориальных органов Российской Федерации был действительно достоверным и эффективным, необходимо определить ключевые параметры функционирования системы управления, а также способы оценивания данных параметров, так как они представляют собой прочную базу для получения конкретных данных о текущем состоянии функционирования подразделения вневедомственной охраны.

Логичным представляется то, что единичный отбор и оценка только одного параметра из всей системы функционирования системы управления подразделениями вневедомственной охраны не может предоставить комплексного результата. Соответственно, необходимо произвести синтез существующих алгоритмов оценивания на основа-

нии заложенных в их базу параметров, то есть совершение перехода от простой статистической обработки до многомерного статистического анализа представляется наиболее эффективным выходом.

Отбор параметров функционирования системы управления подразделениями вневедомственной охраны происходит с учетом следующих допущений, как пишет об этом А. А. Рогожин:

- выделение параметров системы управления позволяет определить изначальную причину возникновения тревожных извещений средств охраны;
- все выделяемые параметры подвержены прямому или косвенному измерению, т. е. обладают конкретными данными и показателями, которые могут быть наблюдаемы;
- те цели, которые ставят перед собой лица, вовлеченные в процесс принятия управленческих решений, являются аналогичными целям функционирования СУ среди подразделений вневедомственной охраны¹.

При этом обобщенный результат выполнения мониторинга функционирования подразделений вневедомственной охраны, по нашему мнению, будет зависеть от точности предварительной обработки данных в оценивании причины появления тревожного извещения средства охраны, а также от степени методических погрешностей алгоритмов и методов обработки получаемых данных.

Возможность выполнения точной предварительной обработки показателей о причинах тревожного извещения того или иного средства охраны лежит в компетенции функционала ТСО, а также зависит от степени квалификации сотрудников, в рамки обязанностей которых входит определение причины тревожного извещения². Допущение же той или иной методической погрешности при применении алгоритмов оценивания степени и уровня функционирования подразделения вневедомственной охраны зависят от нескольких факторов.

В качестве первого необходимо выделить специфику совокупности определяемых параметров, которые обеспечивают ту или иную погрешность во время выполнения своих функций. Кроме этого, прогнозируемые величины параметров подмножеств могут быть неадекватными, и в настоящий момент не выработано единой системы по постановлению точного прогноза о темпах и точности функционирования тревожной системы безопасности. Также погрешность может

¹ Рогожин А. А., Дурденко В. А. Оценка структурной и параметрической надежности интегрированных систем безопасности охраняемых объектов // Вестник Воронежского государственного университета. 2012. № 1. С. 63.

² ГОСТ Р 50775-95 (МЭК 60839-1-1:88). Системы тревожной сигнализации. Часть 1. Общие требования. Раздел 1. Общие положения.

зависеть от выбора неэффективного метода статистической обработки данных, что обеспечит ошибочность верной трактовки причинно-следственных связей со стороны лиц, вовлеченных в выполнение охранных функций, как пишет об этом Д. Е. Евдокимов¹.

Весь спектр вычислительных схем для обработки данных об уровне и качестве функционирования системы управления представляет собой алгоритмы для осуществления статистической обработки полученных результатов. Подобное положение вполне оправдано, так как применение той или иной строго детерминированной модели весьма трудоемко при описании реального функционирования системы управления тем или иным подразделением вневедомственной охраны.

Опираясь на материал, представленный в предыдущем параграфе, мы можем графически представить весь спектр факторов, которые влияют на функционирование системы средство охраны на том или ином объекте (рис. 8). На рис. 8 представлены внешние факторы, факторы проникновения преступников, фактор кратковременного перебоя электропитания, либо фактор отключения средства питания от заданных параметров, а также фактор защиты информации в СУВО.

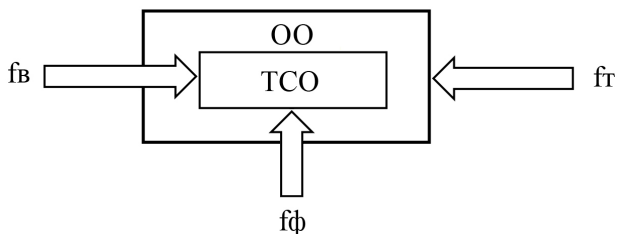


Рис. 8. Комплексная схема воздействия факторов на качество системы управления подразделением вневедомственной охраны на примере отдельного субъекта, где f_v – внешние факторы, влияющие на функционирование системы управления охранной деятельностью; f_f – факторы, воздействующие на функционирование системы управления охранной деятельностью; f_t – факторы, отвечающие за возникновение тревожного извещения

Система управления подразделением вневедомственной охраны на примере отдельного субъекта напрямую зависит от комплекса воздействий внешних и внутренних факторов, в том числе включенных в единую систему обеспечения охраны территориального

¹ Евдокимов Д. Е. Классификация интегрированных систем безопасности // Системы безопасности. 2007. № 6. С. 36.

органа федеральной службы, как пишет об этом А. К. Крахмалев¹. Соответственно, как позволяет наглядно определить представленный выше рисунок, факторы, воздействующие на функционирование средств охраны, – это возможные отказы охранно-пожарной сигнализации от допущения производственного дефекта, основанного на факте некачественной сборки, либо при присутствии конструктивного дефекта. Кроме этого, к этим фактам также относится небрежность, халатность самих собственников при использовании ТСО, либо при сдаче объекта под охрану, ситуации, связанные с несоблюдением правил проектирования средств охраны на объектах, которые расходятся с основополагающими требованиями нормативно-правовых документов МВД, ГУВО, УВО и ОВО.

Среди факторов, которые указывают на содержание тревожных сигналов от тревожного оборудования, можно отнести любые дефекты, связанные с их функционированием, либо вмешательство помех на каналы и линии связи, а также неверная эксплуатация данного ТСО².

Весь комплекс указанных выше факторов можно распределить на менее крупные параметры, к которым относятся:

1. Внешние факторы (f_8): противодействие акустических помех, шумов, вибраций строительных сооружений, движений и перемещений воздушных потоков, воздействие электромагнитных помех, снижения/повышения температуры, а также влажности, недостаточная укрепленность объектов.

2. Проникновение лиц, совершающих противоправный акт (f_9): уничтожение остекленного проема через выставление, либо нанесение повреждений твердым предметом, взлом замка, выбивание двери, срыв навесного замка и т. д.

3. Кратковременная подача электроэнергии, либо отключение питающего снаряжения от заданных пределов (f_5): перепады в подаче электроэнергии, отключение/нарушение функционирования питающего напряжения.

4. Нарушение защиты информации в СУВО (f_{10}): несанкционированная утечка информации через ее незаконное получение, размножение, трансляцию и т. д.

¹ Крахмалев А. К. Интеграция технических систем безопасности // Информост – радиоэлектроника и телекоммуникации. 2004. № 4 (34). С. 51.

² Кучумаров С. В. Интегрированные системы безопасности (Анализ зарубежных ИСБ и направления их развития) // Системы безопасности. 2007. № 2. С. 154.

5. Отказы ТСО вследствие наличия производственного дефекта (f_4): противодействие заводского брака, наличие конструктивного дефекта и т. д.

6. Недостаточно качественное и компетентное техническое обслуживание ТСО (f_1): отсутствие системы в проведении регламентных работ, использование тех средств охраны, которые были сняты с учета в связи с истечением срока функциональности, грубое нарушение системы проведения регламентных работ основных шлейфов объекта и т. д.

7. Допущение небрежного или халатного отношения собственников при использовании и сдаче объектов под охрану (f_2): допущение нефункциональности охранного ТСО при проведении ремонтных работ, при халатном отношении к обеспечению оптимальных условий функционирования приборов, отсутствие учета требований эксплуатации, грубые нарушения в процедуре сдачи объекта под охрану и т. д.

8. Игнорирование требований нормативных документов при проектировании средств охраны на том или ином объекте (f_7).

9. Вмешательство факторов, затрагивающих содержание тревожных извещений (f_3): наличие неисправности и помех на канале, линии связи, низкое качество физических линий, перерывы и сбои в работе провайдера, ведение профилактического ремонта на автоматизированной телефонной станции и т. д.

10. Грубые нарушения в деятельности оперативного наряда пункта централизованной охраны (f_6)¹.

Обобщая вышеизложенное, можно дать следующую системно-динамическую интерпретацию функционирования СУВО. Все множество входов U , которое отражает функционирование системы охранных СУ, может быть выражено посредством следующей совокупности воздействий:

$$U = \{f_i\}, i = 1, 2, \dots, 10. \quad (1)$$

Соответственно, те средства охраны, которые выполняют свои функции для обеспечения сохранности имущества объекта, распознаются на уровне действия факторов f_2, f_3, f_9 применительно к охранным приборам. Подобное воздействие может быть в графическом виде представлено следующим образом (рис. 9):

¹ *Леус А. В., Шанаев Г. Ф.* Оптимизация структуры интегрированной системы безопасности // Системы безопасности. 2011. № 1. С. 113.

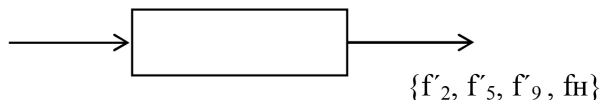


Рис. 9. Воздействие внешних факторов на функционирование средств охраны, где $f_i, i=1, 2, \dots, 10$ – совокупность факторов, воздействующих на средства охраны; f'_2, f'_5, f'_9 – те факторы, которые были распознаны средствами охраны; f_n – те факторы, которые не были распознаны средствами охраны

Весь спектр отображения перехода состояния охранного объекта Р может быть реализован через следующую процедуру F^P :

$$F^P(f_1, f_2, \dots, f_{10}) = \{f'_2, f'_5, f'_9, f_n\} \quad (2)$$

Данная формула может быть интерпретирована следующим образом: при поступлении тревожного извещения на средства охраны, на качество и степень, своевременность его срабатывания может оказывать воздействие фактор (f_9): разнообразные неисправности и помехи на каналах, линиях связи будут препятствовать скорости передачи тревожного извещения, что и станет причиной воздействия на систему охраны сотрудников оперативного наряда пункта централизованной охраны (f_6).

Это семейство отображения реакции R может быть выражено через следующую процедуру F^R :

$$F^R(f'_2, f'_5, f'_9, f_9, f_{10}, f_n) = \{f'_1, f'_2, \dots, f'_{10}, f'_n\}, \quad (3)$$

где f'_2, f'_5, f'_9, f_n – отправные параметры для процедуры;

f_9, f_{10} – входящие параметры для процедуры;

$f'_1, f'_2, \dots, f'_{10}, f'_n$ – те факторы, которые были распознаны охранным ТСО, а также сотрудниками оперативного наряда пункта централизованной охраны.

Обобщая вышесказанное, весь спектр выходов СУВО для средств охраны может быть выражен посредством следующего выражения:

$$Y = \{f'_1, f'_2, \dots, f'_{10}, f'_n\} \quad (4)$$

Формулируя обобщенный вывод в соответствии со схемой функционирования охранных средств на охранном объекте с учетом подмножества и множества охраняемых объектов, в графическом виде данная система будет представлена следующим образом (рис. 10):

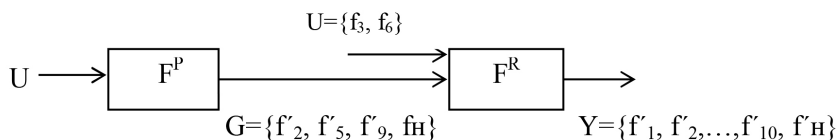


Рис. 10. Обобщенная схема функционирования средств охранного ТСО в рамках конкретного объекта, подмножества и множества охраняемых объектов

На основании представленного выше рисунка видно, что чем более информативны охранные ТСО, действующие на конкретном охраняемом объекте о причине тревожного извещения, тем более оперативно будет осуществлена деятельность сотрудников оперативного отряда пункта централизованной охраны. Соответственно, совпадение множеств U и Y в данном случае будет наиболее вероятным. А в случае, если входной сигнал, поступающий от средства охраны, распознается полностью, множества U и Y полностью совпадают, что может быть выражено следующей формулой:

$$\{f_i\} = \{f'_1, f'_2, \dots, f'_{10}\}, \quad (5)$$

где f'_n – пустое подмножество из множества Y .

Учитывая факторы ($f_1 - f_{10}$), формулируется оценка эффективности функционирования СУВО, то есть устанавливается полное соответствие деятельности подразделения заявленным изначально требованиям, что автоматически указывает и на совершенство системы управления подразделением¹, при этом необходимо учитывать специфику функционирования вневедомственной охраны охраняемого объекта.

В отношении СУВО подобные требования к степени соответствия заявленным требованиям могут быть определены на основании множества целей деятельности охранных систем, которые заведомо определяются на основании предписываемого прогноза из комплекса факторов и нормативных документов (от ФСВНГ, ГУВО, УВО), как пишет об этом А. А. Рогожин². Констатация численных значений оценки эффективности управления деятельностью СУВО подразумевает наличие

¹ Панин О. А. Анализ эффективности интегрированных систем безопасности: принципы, критерии, методы // Системы безопасности. 2006. № 2. С. 61.

² Рогожин А. А., Дримба С. А. Методы повышения надежности системы охраны и безопасности объектов // Актуальные вопросы эксплуатации систем охраны и защищенных телекоммуникационных систем: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции. Воронеж: Воронежский институт МВД России, 2009. С. 34.

регрессионной модели факторов. Также следует упомянуть и важность параметра, который характеризует эффективность функционирования охранных ТСО. Отсюда следует, что все численные оценки множества прогнозируемых $Y_{п}$ уже заведомо являются известными. Таким образом, возможно определение значения входов в систему мониторинга эффективности функционирования системы управления охранной деятельностью.

На практике действительная оценка эффективности управления СУВО в соответствии с переменной $Y_{р}$ происходит в результате проведения расчетов основополагающих статистических методов: вычисление среднего, дисперсии, среднеквадратичного отклонения, проверки статистических гипотез, определения регрессионной модели и т. д.¹

Сама процедура оценивания функционирования СУВО может быть определена как установление близости значений действительных параметров СУВО (то есть $Y_{р}$) со значениями прогнозируемых параметров ($Y_{п}$). Здесь в качестве основного будет использоваться, в первую очередь, регрессионный анализ.

На наш взгляд, процесс формирования оценок эффективности функционирования СУВО является динамическим процессом, поэтому представим его как функционирование подсистемы формирования оценок (далее – ПФО), связанной с оцениваемой СУВО, которая задается своей пятеркой компонентов $S_p = (U_p, Y_p, G_p, R_p, P_p)$, где U , Y , G – множество объектов входа, выхода, состояния; R и P реакция и переход состояния системы. Реальное пространство функционирования СУВО представим в виде $\tau_p = U_p \times Y_p \times G_p$. Множество X объектов состояния оценивающей системы может быть представлено как объединение двух пересекающихся множеств, одно из которых X_o . Тогда процесс объективного оценивания зависит от выражения:

$$Y_p = R_p(U, X_o); X_o = \frac{X}{X_m} \quad (6)$$

где X_o и X_m – «объективные» и «субъективные» состояния подсистемы формирования оценки и объективность формируемых оценок достигается тогда и только тогда, когда при любом изменении состояния СУВО формируемые оценки не зависят от объектов,

¹ Системы охранной безопасности: принципы построения и тактика применения: учебное пособие / В. С. Зарубин [и др.]. Воронеж: Воронежский институт МВД России, 2012. С. 102.

принадлежащих множеству «субъективных» объектов состояния оценивающей системы.

Как уже было сказано, в качестве основы систематизации оценок СУВО примем системно-динамическое описание этих систем. Выделяем следующие основные классы оценок функционирования системы управления охранной деятельностью:

- оценки входных параметров (U);
- оценки результатов функционирования (Y);
- оценки состояния (G);
- оценки реакции системы (R);
- оценки перехода состояния (P);
- оценки реальных координат (S);
- интегрированные оценки функционирования СУ (Us)¹.

Приведенные в таблице 3 классы оценок СУВО разбиваются на оценки конкретного объекта, подмножеств и множества охраняемых объектов (табл. 3):

Таблица 3

Классы оценок функционирования СУВО

Наименование класса	Вход ПФО	Оператор оценивания	Выход ПФО
Оценка входных параметров СУВО (Δ_U)	U	F^U	E_U
Оценка выходных параметров функционирования СУВО (Δ_Y)	Y	F_Y	E_Y
Оценка состояния СУВО (Δ_G)	G	F^G	E_G
Оценка семейства отображения (Δ_R)	R	F^R	E_R
Оценка семейства отображения (Δ_P)	P	F^P	E_P
Интегрированные оценки функционирования СУВО (Δ_U)	S_U	F^U	E_U

Тогда эффективность функционирования СУВО является мера близости реальных значений параметров этой системы к прогнозируемым значениям. Оценка эффективности может быть получена с помощью подсистемы формирования оценки функционирования вида:

$$S_0 = (U_0, Y_0, G_0, R_0, P_0) \quad (7)$$

¹ Скворцов А. В. Интеграция систем безопасности. Эффективное решение для распределенного объекта // Системы безопасности. 2011. № 5. С. 128.

$\tau_p = U_p \times Y_p \times G_p$, где в качестве входных объектов в подсистеме формирования оценки является декартово произведение пар множеств значений функционирования реальной и прогнозируемой системы.

В таблице 4 представлены классы оценок функционирования СУВО, где символами «р» и «п» помечены компоненты описания реальной и прогнозируемой СУВО (табл. 4).

Таблица 4

Классы оценок эффективности функционирования СУВО

Наименование класса	Вход ПФО	Процедура оценивания	Выход ПФО
Оценка входных значений	$U_p \times U_n$	F_0^U	U_0
Оценка выходных значений	$Y_p \times Y_n$	F_0^Y	Y_0
Оценка состояния	$G_p \times G_n$	F_0^G	G_0
Оценка реакции системы	$R_p \times R_n$	F_0^R	R_0
Оценка переходов состояния системы	$P_p \times P_n$	F_0^P	P_0
Оценки функционирования системы	$S_p \times S_n$	F_0^S	S_0
Оценки интегрированных значений функционирования системы	$S_p^U \times S_n^U$	F_0^U	S_0^U

Оценка эффективности функционирования СУВО определяется как результат определения реального уровня достижения поставленных целей с учетом уровня реальных затрат.

Алгоритмы оценивания качества функционирования СУВО предназначены для формирования оценок, приведенных в таблице 4. Этими алгоритмами обеспечивается реализация отображения вида:

$$\begin{aligned}
 F_0^U &= U_p \times U_n \rightarrow U_0 \\
 F_0^Y &= Y_p \times Y_n \rightarrow Y_0 \\
 F_0^G &= G_p \times G_n \rightarrow G_0 \\
 F_0^R &= R_p \times R_n \rightarrow R_0 \quad (8) \\
 F_0^P &= P_p \times P_n \rightarrow P_0 \\
 F_0^S &= S_p \times S_n \rightarrow S_0
 \end{aligned}$$

$F_0^U = S_p^U \times S_n^U \rightarrow S_0^U$, характеризующих качество оцениваемой СУВО.

Для СУВО прогнозируемое значение определяется на основе предшествующих данных функционирования этой системы и из норматив-

ных документов ГУВО. Следовательно, численные значения $U_n, Y_n, G_n, R_n, P_n, S_n, S_n^U$ могут считаться известными, значения $U_p, Y_p, G_p, R_p, P_p, S_p, S_p^U$ определяются на основе данных базы данных вневедомственной охраны¹. Тем самым определены значения входов в подсистеме формирования оценки.

Как было указано выше, рассчитанные схемы оценки функционирования СУВО представляют из себя алгоритмы статистической обработки баз данных охранной деятельности. Качество функционирования СУВО оценивается на основе показателей K и определяется по соотношению вида:

$$K_i = \frac{h_i}{N_i}, \quad (9)$$

где K_i – текущее значение показателя качества по i -ой переменной; h_i – текущее значение отклонения реальной i -ой переменной от ее прогнозируемого значения; N_i – текущее значение нормирующего коэффициента по i -ой переменной.

Наряду с нахождением K_i можно осуществлять построение диапозона изменения оценок такого, чтобы с заранее заданной вероятностью соблюдалось условие:

$$K_i \in [K_i \min, K_i \max], \quad (10)$$

Следовательно, полагается, что можно определить «центр сгущения» оценок, характеризуемых K_i , а также выявить асимметрию отклонения значений контролируемой переменной от прогнозируемой.

Проведенный нами выше анализ говорит о том, что показатели и критерии, применяемые для оптимизации управления, не совсем подходят в СУВО субъекта федерации. Это обуславливается тем, что эти показатели не учитывают сотрудников подразделений вневедомственной охраны при формировании управляющих воздействий.

Проведя анализ современного состояния функционирования СУВО, автором предлагается реализация принципа наименьших финансовых затрат и уменьшения количества ложных извещений средств охраны. Следовательно, считаем, при построении прогнозируемых параметров функционирования СУВО целесообразно прогнозировать такие значения параметров, которые не превышали

¹Червоный А. А. Надежность сложных систем / А. А. Червоный, В. И. Лукьященко, Л. В. Котин; изд. 2-е перераб. и доп. Москва: Машиностроение, 1976. С. 65.

бы определенных нормативных значений, формулируемых на базе нормативных документов ГУВО РФ или УВО субъекта федерации.

Нормативные значения параметров функционирования охранных СУВО обозначим:

$$S_n = (U_n, Y_n, G_n, R_n, P_n), \quad (11)$$

В том случае, если не соблюдается неравенство:

$$(U_n, Y_n, G_n, R_n, P_n) \leq (U_n, Y_n, G_n, R_n, P_n), \quad (12)$$

тогда необходимо сформировать такие значения прогнозируемых параметров, чтобы выполнялось неравенство (12).

Формулировку подобных значений нужно проводить на основании учета также и финансовых затрат, которые не могут не возникнуть при проведении широкомасштабной системы модернизации целостной системы охраны с учетом подмножества, а также и множества всех охраняемых объектов. Кроме этого, при введении подобных изменений необходимо учитывать основную цель функционирования вневедомственной охраны объекта, которая состоит в недопущении увеличения количества ложных извещений¹.

Это означает, что выражение, представленное ниже (13), должно быть максимально оптимизировано:

$$Z_n \geq \sum_{j=1}^{10} Z_{jn} \rightarrow \min.$$

$$TI_n \leq TI_n \quad (13)$$

$$\{U_n, Y_n, G_n, R_n, P_n\} \leq \{U_n, Y_n, G_n, R_n, P_n\}$$

где Z_n – нормативные финансовые затраты; Z_{jn} – прогнозируемые (п) финансовые затраты по j-му фактору; TI_n , TI_n – коэффициент прогнозируемых (п) и нормативных (н) ложных извещений.

Учитывая то, что каждый j-й фактор разбивается на подфакторы, затраты на изменения системы охраны на подмножестве и всем множестве охраняемых объектов необходимо производить с учетом влияния каждого полфактора на TI_n . Такой анализ проводится руковод-

¹Леус А. В. IP-технологии и модернизация ИСБ // Системы безопасности. 2010. № 4. С. 159.

ством подразделений ВО. Сотрудники управленческого звена отдела и управления вневедомственной охраны контролируют функционирование СУВО по единому алгоритму. Сотрудники среднего управленческого звена подразделений вневедомственной охраны субъекта федерации контролируют функционирование подмножества охраняемых объектов, а руководство – все множество охраняемых объектов.

Управляющее воздействие для i -го подмножества охраняемых объектов не формируются, если выполняется условие:

$$Z_{\Pi}^i \geq \left(\sum_{j=1}^{10} Z_{jP}^i \right) \rightarrow \min.$$

$$\text{при } S_{0P}^{ui} \leq S_{0\Pi}^{ui} \quad (14)$$

$$S_{0P}^i \leq S_{0\Pi}^i$$

где $S_{0P}^i, S_{0\Pi}^i$ – оценки параметров функционирования реальной (P) и прогнозируемой (Π) системы для i -го подмножества охраняемых объектов; Z_{jP}^i – реальные (P) затраты на обеспечения подмножества охраняемых объектов для каждого i -го фактора; $S_{0P}^{ui}, S_{0\Pi}^{ui}$ – оценка интегрированных (реальных (p) и прогнозируемых (π)) значений функционирования i -го подмножества охраняемых объектов.

Учитывая тот факт, что $S_0 = \{U_0, Y_0, G_0, R_0, P_0\}$, а S_0^U – представляет из себя коэффициент ложных извещений, выражения (14) можно расписать следующим образом:

$$Z_{\Pi}^i \geq \left(\sum_{j=1}^{10} Z_{jP}^i \right) \rightarrow \min.$$

$$\frac{TI_0^{iP} - f_9^{iP}}{TI_0^{iP}} \leq \frac{TI_0^{i\Pi} - f_9^{i\Pi}}{TI_0^{iP}} \quad (15)$$

$$\{U_{0P}^i, Y_{0P}^i, G_{0P}^i, R_{0P}^i, P_{0P}^i\} \leq \{U_{0\Pi}^i, Y_{0\Pi}^i, G_{0\Pi}^i, R_{0\Pi}^i, P_{0\Pi}^i\}$$

где $ТИ^{ip}$, $ТИ^{in}$ – значения реальные (р) и прогнозируемые (п) тревожные извещения на i -м множестве охраняемых объектов; $ТИ^{nр}$ – количество реальных (Р) и прогнозируемых (П) тревожных извещений по фактору f_9 (проникновение преступника).

В том случае, если не выполняются условия оценок выражения (15) или изменились требования нормативных документов, тогда сотрудники управленческого звена подразделений вневедомственной охраны (лицо, принимающее решение) формируют управленческие воздействия на объекты управления (подмножество и все множество охраняемых объектов) на основе реальных данных, собранных за необходимый период времени, формируются прогнозируемые параметры выражения, выявляя причинные связи между факторами.

Заключительная часть лекции 3

Формирование социотехнической системы как целостности начинается тогда, когда в системе возникает неопределенность, источником которой является непредсказуемость индивидуального поведения людей и их социальной деятельности. В своем стремлении снизить уровень этой неопределенности люди вырабатывают правила взаимодействия, и пока неопределенность относительно мала, индивидуумы регулируют взаимодействие на локальном уровне, не создавая каких-либо глобальных структур. Если же неопределенность превышает некоторое критическое значение и выходит за рамки локального взаимодействия, то урегулирование неопределенностью происходит на глобальном уровне.

В структуре процесса управления особое место занимает цель управления, которая выступает в качестве конечного результата глубокого и всестороннего исследования сторон и аспектов состояния объекта управления с позиций его потенциала и направлений для дальнейшего развития. Сама организация системы управления с учетом тех событий и способов управления за деятельностью отдельных органов по достижению поставленных цели и задач может принимать вид целевого, программного и ситуационного управления.

Контрольные вопросы к лекции 3

1. Понятие «процессы управления».
2. Элементы системы управления организации.

3. Сущность социотехнической системы.
4. Основные элементы социотехнической системы.
5. Роль человека в социотехнической системе.
6. Стадии процесса принятия решения в социотехнической системе.
7. Цели управления в социально-экономических системах.
8. Целевое управление.
9. Критерии оценки эффективности организации знаете.
10. Перечислите основные параметры функционирования системы управления организации.

Список литературы к лекции 3

Основная литература

Калита К. А., Бочкова Т. А. Современные тенденции, проблемы и перспективы развития экономики России // Молодой ученый. 2016. № 8. С. 14–16.

Проблемы совершенствования моделирования социально-экономических процессов // Young Science. 2015. Т. 2. № 5. С. 72–80.

Виттих В. А. Целостность сложных систем // Проблемы управления и моделирования в сложных системах: сборник трудов IV Международной конференции. Самара, Самарский научный центр РАН, 2002. С. 48–58.

Черняховская Л. Р., Галиуллина А. Ф. Алгоритм поиска рациональной структуры системы массового обслуживания с применением онтологического анализа и имитационного моделирования // Навигатор в мире науки и образования. 2017. № 2 (35).

Ахмедов Б. А., Султанов Б. Анализ и новые тенденции использования кластерных систем и искусственного интеллекта в современной системе высшего образования // Экономика и социум. 2021. № 8 (87). С. 344–358.

Дополнительная литература

Джонсон Р., Каст Ф., Розенцвейнг Д. Системы и руководство (теория систем и руководство системами). Москва, 1971.

Саати Т., Кернс К. Аналитическое планирование. Организация систем. Москва, 1991.

Лекция 4. Методы исследования операций для решения задач управления социально-экономическими системами

Характеристика основных задач исследования операций, связанных с теорией массового обслуживания, теорией очередей и управлением запасами. Постановка задач математического программирования. Оптимизационный подход к проблемам управления социально-экономическими системами. Допустимое множество и целевая функция. Формы записи задач математического программирования. Классификация задач математического программирования.

Вводная часть лекции 4

Теория принятия оптимальных решений в наиболее общем смысле представляет собой совокупность математических и численных методов, ориентированных на нахождение наилучших вариантов из множества альтернатив и позволяющих избежать их полного перебора.

Так как размерность практических задач, как правило, достаточно велика, а расчеты в соответствии с алгоритмами оптимизации требуют значительных затрат времени, методы принятия оптимальных решений ориентированы главным образом на реализацию их с помощью ЭВМ.

Практическая потребность общества в научных основах принятия решений возникла с развитием науки и техники.

Бурный рост технического прогресса, особенно во время и после Второй мировой войны, ставил все новые и новые задачи, для решения которых привлекались и разрабатывались новые научные методы.

Научно-техническими предпосылками становления «Теории принятия решений» являются:

- удорожание «цены ошибки». Чем сложнее, дороже, масштабнее планируемое мероприятие, тем менее допустимы в нем «волевые» решения и тем важнее становятся научные методы, позволяющие заранее оценить последствия каждого решения, заранее исключить недопустимые варианты и рекомендовать наиболее удачные;
- ускорение научно-технической революции техники и технологии. Жизненный цикл технического изделия сократился настолько, что «опыт» не успевал накапливаться и требовалось применение более развитого математического аппарата в проектировании;
- развитие ЭВМ. Размерность и сложность реальных инженерных задач не позволяли использовать аналитические методы.

Теория принятия оптимальных решений, с одной стороны, стала определенной ветвью других более общих наук (теория систем, системный анализ, кибернетика и т. д.), а с другой – стала синтезом определенных фундаментальных более частных наук (исследование операций, оптимизация и т. д.), создав при этом и собственную методологию.

Теория принятия оптимальных решений нашла множество практических применений в экономике. Экономика теснейшим образом связана с совокупностями объектов, которые принято называть сложными системами. Они характеризуются многочисленными и разнообразными по типу связями между отдельными существующими элементами системы и наличием у системы функции назначения, которой нет у составляющих ее частей.

На первый взгляд каждая сложная система имеет уникальную организацию. Однако более детальное изучение способно выделить общее в системе команд ЭВМ, в процессах проектирования машины, самолета и космического корабля.

Вопрос 1. Теория принятия решений

Операцией называется всякое мероприятие (система действий), объединенное единым замыслом и направленное к достижению какой-то цели.

Цель исследования операций – предварительное количественное обоснование оптимальных решений.

Решение – всякий определенный выбор зависящих от нас параметров.

Оптимальным называется решение, по тем или другим признакам предпочтительнее перед другими.

Элементы решения – параметры, совокупность которых образует решение.

Множеством допустимых решений называются заданные условия, которые фиксированы и не могут быть нарушены.

Показатель эффективности – количественная мера, позволяющая сравнивать по эффективности разные решения.

Все решения принимаются всегда на основе информации, которой располагает человек, принимающий решение (далее – ЧПР).

Каждая задача в своей постановке должна отражать структуру и динамику знаний ЧПР о множестве допустимых решений и о показателе эффективности.

Задача называется статической, если принятие решения происходит в наперед известном и не изменяющемся информационном состоянии.

Задача называется динамической если информационные состояния в ходе принятия решения сменяют друг.

Информационные состояния ЧПР могут по-разному характеризовать его физическое состояние:

- если информационное состояние состоит из единственного физического состояния, то задача называется определенной;
- если информационное состояние содержит несколько физических состояний и ЧПР кроме их множества знает еще и вероятности каждого из этих физических состояний, то задача называется стохастической (частично неопределенной);
- если информационное состояние содержит несколько физических состояний, но ЧПР кроме их множества ничего не знает о вероятности каждого из этих физических состояний, то задача называется неопределенной.

Успешное применение методов принятия решений в значительной мере зависит от профессиональной подготовки специалиста, который должен иметь четкое представление о специфических особенностях изучаемой системы и уметь корректно поставить задачу. Искусство постановки задач постигается на примерах успешно реализованных разработок и основывается на четком представлении преимуществ, недостатков и специфики различных методов оптимизации.

Все оптимизационные задачи имеют общую структуру. Их можно классифицировать как задачи минимизации (максимизации) M – векторного показателя эффективности $W_m(x)$, $m=1, 2, \dots, M$, N – мерного векторного аргумента $x=(x_1, x_2, \dots, x_N)$, компоненты которого удовлетворяют системе ограничений-равенств $h_k(x)=0$, $k=1, 2 \dots K$, ограничений-неравенств $g_j(x)>0$, $j=1, 2, \dots, J$, областным ограничениям $x_{li} < x_i < x_{ui}$, $i=1, 2 \dots N$.

Все задачи принятия оптимальных решений можно классифицировать в соответствии с видом функций и размерностью $W_m(x)$, $h_k(x)$, $g_j(x)$ и размерностью и содержанием вектора x :

- одноцелевое принятие решений – $W_m(x)$ – скаляр;
- многоцелевое принятие решений – $W_m(x)$ – вектор;
- принятие решений в условиях определенности – исходные данные – детерминированные;
- принятие решений в условиях неопределенности – исходные данные – случайные.

Наиболее разработан и широко используется на практике аппарат одноцелевого принятия решений в условиях определенности, который получил название математического программирования.

Симплексный метод – метод последовательного улучшения плана.

Метод является универсальным, так как позволяет решить практически любую задачу линейного программирования. Математическая модель задачи приводится к каноническому (стандартному) виду. Заполняется опорная симплекс-таблица с использованием коэффициентов целевой функции и системы ограничений. Решается задача по алгоритму.

Идея симплексного метода заключается в том, что начиная с некоторого исходного опорного решения осуществляется последовательно направленное перемещение по допустимым решениям к оптимальному. Значение целевой функции для задач на максимум не убывает. Так как число допустимых решений конечно, то через конечное число шагов получим оптимальное решение.

Математическая модель транспортной задачи.

Математическая модель транспортной задачи в общем виде имеет вид:

$$Z(X) = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} \longrightarrow \min$$

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = a_i, \quad i = 1, 2, \dots, m,$$

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = b_j, \quad j = 1, 2, \dots, n,$$

$$x_{ij} \geq 0.$$

Целевая функция задачи $Z(X)$ выражает требование обеспечить минимум суммарных затрат на перевозку всех грузов. Вторая группа из уравнений ограничений записанных в общем виде, выражает требование, что запасы всех m поставщиков вывозятся полностью, а также полностью должны удовлетворяться запросы всех n потребителей. Последнее неравенство является условием неотрицательности всех переменных.

Вопрос 3. Динамическое программирование

Динамическое программирование – раздел оптимального программирования (оптимального управления), в котором процесс

принятия решения и управления может быть разбит на отдельные этапы (шаги).

Динамическое программирование позволяет свести одну сложную задачу со многими переменными ко многим задачам с малым числом переменных. Это значительно сокращает объем вычислений и ускоряет процесс принятия управленческого решения.

Требуется найти такое управление (x), при котором выигрыш обращался бы в максимум:

$$F(x) = \sum_{i=1}^m F_i(x_i) \longrightarrow \max,$$

где F – выигрыш за операцию; $F_i(x_i)$ – выигрыш на i -м шаге; x – управление операцией в целом; x_i – управление на i -м шаге ($i=1, 2, \dots, m$).

В общем случае шаговые управления (x_1, x_2, \dots, x_m) могут стать числами, векторами, функциями.

Управление (x^*), при котором достигается максимум, называется оптимальным управлением. Оптимальность управления состоит из совокупности оптимальных шаговых управлений $x^* = x^*_1, x^*_2, \dots, x^*_m$.

$F^* = \max \{F^*(x^*)\}$ – максимальный выигрыш, который достигается при оптимальном управлении x^* .

Исходя из условий каждой конкретной задачи длину шага выбирают таким образом, чтобы на каждом шаге получить простую задачу оптимизации и обеспечить требуемую точность вычислений.

Принцип оптимальности Беллмана

Основным методом динамического программирования является метод рекуррентных соотношений, который основан на использовании принципа оптимальности, разработанного американским математиком Р. Беллманом.

Суть принципа заключается в следующем. Каковы бы ни были начальное состояние на любом шаге и управление, выбранное на этом шаге, последующие управления должны выбираться оптимальными относительно состояния, к которому придет система в конце каждого шага.

Использование данного принципа гарантирует, что управление, выбранное на любом шаге, не локально лучше, а лучше с точки зрения процесса в целом.

Условная оптимизация:

$$S_0 \xrightarrow[\text{шаг}]{x_1} S_1 \xrightarrow[\text{шаг}]{x_2} S_2 \xrightarrow[\text{шаг}]{x_3} S_3 \dots \xrightarrow[\text{шаг}]{x_m} S_m$$

Безусловная оптимизация:

S_i – состояние системы на i -м шаге. Основная рекуррентная формула динамического программирования в случае решения задачи максимизации имеет вид:

$$f_m(i) = \max \{ f_m(\text{стоимость шага}) + f_{m+1}(\text{новое состояние перед шагом } m+1) \},$$

где максимум в данной формуле берется по всем возможным решениям в ситуации, когда система на шаге m находится в состоянии i .

Величина $f_m(i)$ есть максимальная прибыль завершения задачи из состояния i , если предположить, что на шаге m система находится в состоянии i .

Максимальная прибыль может быть получена максимизацией суммы прибылей самого шага m и максимальной прибыли шага $(m+1)$ и далее, чтобы дойти до конца задачи.

Планируя многошаговую операцию надо выбирать управление на каждом шаге с учетом всех его будущих последствий на еще предстоящих шагах.

Управление на i -м шаге выбирается не так, чтобы выигрыш именно на данном шаге был максимальным, а так, чтобы была максимальна сумма выигрышей на всех оставшихся шагах плюс данный шаг.

Вопрос 4. Теория игр

Теория игр – это математическая теория, исследующая конфликтные ситуации, в которых принятие решений зависит от нескольких участников.

Математическая модель конфликтной ситуации называется игрой. Стороны, участвующие в конфликте – игроки, а исход конфликта – выигрыш (проигрыш). Выигрыш или проигрыш может быть задан количественно.

Игра называется антагонистической или игрой с нулевой суммой, если выигрыш одного из игроков равен проигрышу другого, поэтому для полного «задания» игры достаточно указать величину выигрыша первого игрока.

Стратегией игрока называется совокупность принципов, определяющих выбор его действий при каждом личном ходе в зависимости от сложившейся ситуации.

Для того чтобы найти решение игры, следует для каждого игрока выбрать стратегию, которая удовлетворяет условию оптимальности, т. е. один из игроков должен получать максимальный выигрыш, когда второй игрок придерживается своей стратегии. В то же время второй игрок должен иметь минимальный проигрыш, если первый придерживается своей стратегии. Такие стратегии называются оптимальными.

При выборе оптимальной стратегии следует полагать, что оба игрока ведут себя разумно с точки зрения своих интересов.

Матрица, элементы которой характеризуют прибыль первого игрока при всех возможных стратегиях (обозначается (a_{ij})), называется платежной матрицей игры.

Величина $\alpha = \max \min a_{ij}$ называется нижней ценой игры.

Величина $\beta = \min \max a_{ij}$ называется верхней ценой игры.

В некоторых задачах, приводящихся к игровым, имеется неопределенность, вызванная отсутствием информации об условиях, в которых осуществляется действие (погода, покупательский спрос и т. п.). Эти условия зависят не от сознательных действий другого игрока, а от объективной действительности. Такие игры называются играми с природой.

Человек в играх с природой старается действовать осмысленно, второй игрок (природа и т. п.) действует случайно.

Заключительная часть лекции 4

Социальные и экономические проблемы, возникающие перед специалистами, в большинстве своем сложные. Они зависят от множества различных, иногда противоречащих друг другу факторов, изменяются с течением времени и влияют на другие проблемы и процессы.

Вследствие этого исследование социально-экономической проблемы целесообразно проводить на адекватной математической модели. Математическая модель отражает проблему в абстрактной форме и позволяет учесть большое число разнообразных характеристик, от которых эта проблема зависит. Анализ и расчет математической модели позволяют выбрать оптимальные решения поставленной задачи и обосновать этот выбор.

Начало развития исследования операций как науки традиционно связывают с сороковыми годами двадцатого столетия. Среди первых исследований в данном направлении может быть названа работа Л. В. Канторовича «Математические методы организации

и планирования производства», вышедшая в 1939 г. В зарубежной литературе отправной точкой обычно считается вышедшая в 1947 г. работа Дж. Данцига, посвященная решению линейных экстремальных задач.

Контрольные вопросы к лекции 4

1. Допустимое множество и целевая функция. Формы записи задач математического программирования.
2. Классификация задач математического программирования.
3. Задачи линейного программирования.
4. Методы линейного программирования.
5. Прямые и двойственные задачи математического программирования. Симплекс-метод.
6. Многокритериальные задачи линейного программирования.
7. Модели и численные методы безусловной оптимизации. Классификация методов безусловной оптимизации.
8. Скорости сходимости.
9. Метод динамического программирования для многошаговых задач принятия решений.
10. Принцип оптимальности Беллмана.
11. Предмет и основные понятия теории игр.

Список литературы к лекции 4

Основная литература

Фаррахов А. Г. Управление социально-техническими системами: учебное пособие. Москва, 2015.

Батурин В. К. Общая теория управления: учебное пособие для студентов вузов. Москва, 2013.

Красовский Ю. Д. Обучающие модели развития управленческих знаний: учебное-методическое пособие для студентов вузов. 3-е изд., перераб. и доп. Москва, 2013.

Дополнительная литература

Механизмы управления: учебное пособие / под ред. Д. А. Новикова. Москва, 2011.

Багриновский К. А., Горошко И. В. Моделирование процессов повышения эффективности социальных систем-организаций // Экономика и математические методы. 1999. Т. 35. № 3.

Багриновский К. А., Горошко И. В. Согласованное управление в социальной системе-организации // Экономика и математические методы. 2001. Т. 37. № 3.

Бурков В. Н. Основы математической теории активных систем. Москва, 1977.

Бурков В. Н., Коргин Н. А., Новиков Д. А. Введение в теорию управления организационными системами: учебник / под ред. Д. А. Новикова. Москва, 2009.

Горошко И. В. Математическое моделирование в управлении ОВД. Москва: Академия управления МВД России, 2000.

Горошко И. В. Экономические аспекты в аналитической деятельности ОВД // Вестник МВД России. 2001. № 2–3.

Райзберг Б. А., Лобко А. Г. Программно-целевое планирование и управление: учебник. Москва, 2002.

Лекция 5. Социально-экономическое прогнозирование

Социально-экономическое прогнозирование. Задачи, роль и виды прогнозирования, классификация прогнозов по цели прогнозирования, виду объектов прогнозирования, горизонту прогнозирования, масштабыности прогнозирования. Оценка надежности прогнозирования.

Вводная часть лекции 5

Под прогнозом понимается научно-обоснованное суждение о возможных состояниях объекта в будущем, об альтернативных путях и сроках его осуществления. Социально-экономическое прогнозирование – это процесс разработки экономических и социальных прогнозов, основанный на научных методах познания экономических и социальных явлений и использования всей совокупности методов, способов и средств экономической прогностики.

Прогнозирование имеет две стороны или плоскости конкретизации: предсказательную (дескриптивную, описательную); пред-указательную (предписательную). Предсказание означает описание возможных или желательных перспектив, состояний, решений проблем будущего. Предуказание означает решение этих проблем путем использования информации о будущем в целенаправленной деятельности, таким образом, в прогнозировании различают два аспекта: теоретико-познавательный и управленческий.

Прогнозирование следует рассматривать в комплексе с более широким понятием – предвидением, которое дает опережающее отображение действительности, основанное на познании законов природы, общества и мышления. Различают три формы научного предвидения: гипотезу, прогноз и план.

Гипотеза характеризует научное предвидение на уровне общей теории. На уровне гипотезы дается качественная характеристика исследуемых объектов, выражающая общие закономерности их поведения.

Прогноз в сравнении с гипотезой имеет значительно большую качественную и количественную определенность и отличается большей достоверностью.

План представляет собой постановку точно определенной цели и предвидение конкретных, детальных событий исследуемого объекта. Его отличительные черты: определенность, конкретность, адресность, обязательность или индикативность. Между прогнозом

и планом имеются существенные различия. Прогноз носит вероятностный, а план – обязательный характер. План – это однозначное решение, прогноз же по своей сущности имеет вероятное содержание. В то время как планирование направлено на принятие и практическое осуществление управленческих решений, цель прогнозирования – создать научные предпосылки для их принятия.

Вопрос 1. Методы социально-экономического прогнозирования

Специфические методы экономического прогнозирования классифицируются по следующим признакам: степени формализации, общему принципу действия, способу получения прогнозной информации.

По степени формализации, т. е. изучения какой-либо содержательной области знания в виде формальной системы, связанной с усилением роли формальной логики и использованием математических методов научных исследований, методы экономического прогнозирования можно разделить на интуитивные и формализованные.

Интуитивные методы прогнозирования используются в тех случаях, когда невозможно учесть влияние многих факторов из-за значительной сложности объекта прогнозирования. В этом случае используются оценки экспертов. При этом различают индивидуальные и коллективные экспертные оценки, которые объединяет общий принцип действия.

В состав индивидуальных экспертных оценок входят: метод «интервью», аналитический метод, метод написания сценариев, построения «дерева целей». При разграничении указанных методов используется третий признак классификации – способ получения прогнозной информации. Методы коллективных экспертных оценок включают в себя методы «комиссий», «коллективной генерации идей» (мозговая атака), «Дельфи», матричный метод и др.

В группу формализованных методов входят две подгруппы: экстраполяции и моделирования. К первой подгруппе относятся методы наименьших квадратов, экспоненциального сглаживания, скользящих средних и др. Ко второй подгруппе относятся методы математического моделирования, регрессионного и корреляционно-го анализа и др.

Кроме того, широко используются в процессе экономического прогнозирования нормативный и балансовый методы. Особое место в классификации методов экономического прогнозирования занимают комбинированные методы, которые объединяют различ-

ные методы. Например, коллективные экспертные оценки и методы моделирования или статистические методы и опрос экспертов.

Интуитивные методы прогнозирования.

Методы индивидуальных экспертных оценок.

Метод «интервью» позволяет осуществить непосредственный контакт эксперта со специалистом по схеме «вопрос-ответ», в ходе которого прогнозист в соответствии с заранее разработанной программой ставит перед экспертом вопросы относительно перспектив развития прогнозируемого объекта.

Аналитический метод позволяет осуществить логический анализ какой-либо прогнозируемой ситуации и представить его в виде аналитической записки. Он предполагает самостоятельную работу эксперта над анализом тенденций, оценкой состояния и путей развития прогнозируемого объекта.

Метод написания сценария основан на определении логики развития процесса или явления во времени при различных условиях. Основное назначение сценария – определение генеральной цели развития прогнозируемого объекта, явления и формулирование критериев для оценки верхних уровней «дерева целей». Сценарий – это картина, отображающая последовательное детальное решение задачи, выявление возможных препятствий, обнаружение серьезных недостатков, с тем чтобы решить вопрос о возможном прекращении начатых или завершении проводимых работ по прогнозируемому объекту.

Метод «дерева целей» используется при анализе систем, объектов, процессов, в которых можно выделить несколько структурных или иерархических уровней. «Дерево целей» строится путем последовательного выделения все более мелких компонентов на понижающихся уровнях. Каждая ветвь на каждом уровне разделяется на два ответвления следующего, более низкого уровня.

Точка разветвления называется вершиной. Из каждой вершины должны исходить не менее двух ветвей, причем число этих ветвей не ограничено сверху, то есть на верхнем уровне их может быть три, пять и более.

В построении «дерева целей» необходимо отметить три условия:

1. Исходящие из одной вершины ветви должны образовывать замкнутое множество;
2. Ветви, исходящие из одной вершины, должны быть взаимно исключаящими, то есть не должно быть частичного совпадения объектов, представленных двумя различными ветвями, исходящими из одной вершины;

3. «Дерево целей», используемое при нормативном прогнозировании, следует считать совокупностью целей и подцелей.

Методы коллективных экспертных оценок.

Метод «комиссий» состоит в определении согласованности мнений экспертов по перспективным направлениям развития объекта прогнозирования, сформулированным ранее отдельными специалистами. При этом имеется в виду, что развитие данного объекта не может быть определено другими методами. Содержание данного метода следующее:

- создание рабочих групп, обеспечивающих подготовку и проведение опроса, обработку материалов и анализ результатов экспертной оценки;
- уточнение основных направлений развития объекта, определение генеральной цели, подцелей и средств их достижения;
- разработка вопросов для экспертов, обеспечение однозначности понимания экспертами определенных вопросов, а также независимости их суждений;
- назначение группы экспертов для разработки прогноза;
- проведение опроса и обработка материалов;
- определение окончательной оценки опроса, которая выводится либо как среднее суждение, либо как среднее арифметическое, либо как среднее взвешенное значение оценки.

Метод «Дельфи» состоит в организации систематического сбора экспертных оценок, их математико-статистической обработки и последовательной корректировки экспертами своих оценок на основе результатов каждого цикла обработки. Его основные особенности: анонимность экспертов; многотуровая процедура опроса экспертов посредством их анкетирования; обеспечение экспертов информацией, включая и обмен ею между экспертами, после каждого тура опроса при сохранении анонимности оценок; обоснование ответов экспертов по запросу организаторов. Метод предназначен для получения относительно надежной информации в ситуациях ее острой недостаточности, например, в задачах долгосрочного научно-технического комплексного прогнозирования.

Метод «коллективной генерации идей» целесообразен для определения возможных вариантов развития объекта прогнозирования и получения продуктивных результатов за короткий срок путем вовлечения всех экспертов в активный творческий процесс. Сущность этого метода состоит в мобилизации творческого потенциала экспертов во время «мозговой атаки» и генерация идей с последующим деструктурированием (разрушением, критикой) этих идей и формулированием контридей.

Формализованные методы прогнозирования.

Эти методы базируются на математической теории, которая обеспечивает повышение достоверности и точности прогнозов, значительно сокращает сроки их выполнения, позволяет обеспечить деятельность по обработке информации и оценке результатов.

Метод экстраполяции заключается в приложении определенной для базисного периода тенденции развития экономического процесса к прогнозируемому периоду, он основывается на сохранении в будущем сложившихся условий развития процесса. При использовании этого метода необходимо иметь информацию об устойчивости тенденций развития объекта за срок, в 2–3 раза превышающий срок прогнозирования. Длительная тенденция изменения экономических показателей называется трендом. Последовательность действий при экстраполяции:

- четкое определение задачи, выдвижение гипотез о возможном развитии прогнозируемого объекта, рассмотрение факторов, стимулирующих или препятствующих развитию данного объекта, определение необходимой экстраполяции и ее допустимой дальности;
- выбор системы параметров, унификация различных единиц измерения, относящихся к каждому параметру в отдельности;
- сбор и систематизация данных, проверка их однородности и сопоставимости;
- выявление тенденций или симптомов изменения изучаемых величин в ходе статистического анализа и непосредственной экстраполяции данных.

Операцию экстраполяции в общей форме можно представить в виде определения значения функции:

$$Y_i + L = F(Y_i^k; L),$$

где $Y_i + L$ – экстраполируемое значение уровня;

L – период упреждения;

Y_i^k – уровень, принятый за базу экстраполяции.

Метод экстраполяции дает надежные результаты на ближайшую перспективу прогнозирования тех или иных объектов – 5–7 лет.

При экстраполяции используются методы: наименьших квадратов и его модификации; экспоненциального сглаживания, скользящей средней и др.

Методы моделирования.

Моделирование считается достаточно эффективным средством прогнозирования.

Слово «модель» произошло от лат. *modulus* (мера, образец).

В науке термин «модель» означает какой-либо условный образ объекта исследования, а в прогнозировании – экономические или социальные процессы.

Содержание процесса моделирования включает в себя следующие этапы:

1. Конструирование модели на основе предварительного изучения объекта.
2. Выделение существенных характеристик объекта.
3. Экспериментальный и теоретический анализ модели.
4. Сопоставление результатов моделирования с фактическими данными объекта.
5. Корректировка или уточнение модели.

Экономико-математическое моделирование основывается на принципе аналогии, то есть возможности изучения объекта через рассмотрение другого объекта, подобного ему и более доступного. Таким более доступным объектом является экономико-математическая модель. Она представляет собой систему формализованных уравнений, описывающих основные взаимосвязи элементов, образующих экономическую систему или какой-либо экономической процесс.

Эта модель позволяет довести до полного исчерпывающего описания процесс получения и обработки исходной информации, а также решить рассматриваемые задачи в достаточно широком классе конкретных случаев.

Нормативный метод применяется на основе расчета прогнозных показателей. Нормы и нормативы разрабатываются заранее на законодательной или ведомственной основе. Норма – это максимально допустимая величина. Норматив – соотношение элементов производственного процесса (составляющая нормы).

Нормы и нормативы подразделяются на ресурсные, экономические и социальные. При необходимости они конкретизируются и дифференцируются по отдельным направлениям, объектам, регионам. Например, используются нормативы: социального развития – потребление на душу населения, прожиточный минимум, площадь жилья и др.

Вопрос 2. Модели экономического прогнозирования

Экономико-математические, факторные и структурные модели в прогнозировании.

Экономико-математическая модель – это система формализованных соотношений, описывающих основные взаимосвязи эле-

ментов, образующих экономическую систему. Система экономико-математических моделей эконометрического типа служит для описания относительно сложных процессов экономического или социального характера.

Простейшая экономико-математическая модель может быть представлена, например, в следующем виде:

$$Z = a \times x.$$

Такая модель может быть использована, например, для определения потребности в материалах, которые требуются для изготовления какого-либо изделия. В этом случае Z – общая потребность в материалах, « a » – норма расхода материала на одно изделие, « x » – количество изделий.

Эта модель приобретает более сложный вид, если определяется потребность в материалах для изготовления нескольких видов изделий:

$$Z = a_1 x_1 + a_2 x_2 + \dots + a_n x_n$$

$$\text{Или } Z = \sum_{i=1}^n a_i x_i, \text{ где } n = 1, 2, 3, \dots, n$$

Эта модель показывает зависимость потребности в материалах от двух факторов: количества изделий и норм расхода материалов и называется дескриптивной (описательной).

Определенные виды моделей экономического и социального прогнозирования могут классифицироваться в зависимости от критерия оптимизации или наилучшего ожидаемого результата. Так, например, различают экономико-математические модели, в которых минимизируются затраты, и модели, в которых желательно получить, например, максимум продукции.

С учетом фактора времени модели могут быть статическими, когда ограничения в модели установлены для определенного отрезка времени, или динамическими – в этом случае ограничения установлены для нескольких отрезков времени.

Различают факторные и структурные модели экономического типа. Один и тот же тип моделей может быть применим к различным экономическим объектам. В зависимости от уровня рассмотрения показателей народного хозяйства различают макроэкономические, межотраслевые, отраслевые и региональные модели.

Факторные модели описывают зависимость уровня и динамики того или иного показателя от уровня и динамики влияющих на него экономических показателей – аргументов или факторов. Фактор-

ные модели могут включать различное количество переменных величин и соответствующих им параметров. Простейшими видами факторных моделей являются однофакторные, в которых фактором является какой-либо временный параметр. Многофакторные модели позволяют одновременно учитывать воздействие нескольких факторов на уровень и динамику прогнозируемого показателя.

В практике экономического прогнозирования для оценки роли отдельных факторов выпуска продукции используется математическая формула, показывающая зависимость объема созданной продукции от функционирования основных факторов производства, их количественного и качественного состава. Она получила название производственной функции. Производственная функция на микроуровне выражает техническое соотношение между количеством факторов, используемых производителями, и объемом полученной продукции. В самом общем виде эта зависимость может быть представлена следующим образом:

$$Y = f(a_1, a_2, \dots, a_n),$$

где Y – объем продукции,

a_1, a_2, \dots, a_n – использованные факторы производства.

При этом различают факторы внутренние (эндогенные) и внешние (экзогенные).

Для более углубленного анализа динамики экономического роста на макроуровне была изучена взаимосвязь между объемом производства и его различными факторами. Первым вариантом стала производственная функция Кобба – Дугласа, показывающая зависимость общего выпуска продукции от двух факторов: капитала и труда. В дальнейшем было учтено также влияние третьего фактора – технического прогресса. В итоге модель Кобба – Дугласа приняла следующий вид:

$$Y = A^a \times K^b \times L^t \times E,$$

где Y – объем выпуска продукции, A – коэффициент сопряжения размерности элементов формулы, K – затраты капитала, «а» – коэффициент, характеризующий прирост объема выпуска продукции, приходящейся на 1 % прирост капитала, L – затраты труда, t – коэффициент, характеризующий прирост объема выпуска продукции, приходящийся на 1 % прироста затрат труда, «Е» – фактор, отражающий влияние технического прогресса (r) и времени (t).

Структурные модели описывают соотношения, связи между отдельными элементами, образующими одно целое или агрегат. Эти модели являются моделями структурно-балансового типа, где наряду с разбивкой какого-либо агрегата на составляющие элементы рассматриваются взаимосвязи этих элементов. Такие модели имеют матричную форму и применяются для анализа и прогноза межотраслевых и межрайонных связей. С их помощью описываются взаимосвязи потоков, например, межсекторные поставки продукции. Наиболее распространенной формой структурно-балансовой модели является межотраслевой баланс производства и распределения продукции.

Комплекс межотраслевых моделей включает укрупненную динамическую и развернутую натурально-стоимостную модели. Единство системы обеспечивается использованием для построения натурально-стоимостного межотраслевого баланса основных показателей укрупненной динамической модели, таких как ВВП, структура его распределения, а также показателей, характеризующих потребность отраслей материального производства в продукции других отраслей, в инвестициях и т. д.

В зависимости от номенклатуры продукции, используемого сырья и др. различают однопродуктовые и многопродуктовые модели. К первым относятся модели, в которых установлено одно ограничение по спросу на продукцию, вырабатываемую отраслью в целом, либо одно ограничение на количество сырья или другого ресурса, потребляемого ею. Например, в топливной промышленности может быть установлено одно такое ограничение – по тепловой способности энергоносителя.

В многопродуктовых моделях рассматриваются два и более ограничений по спросу на продукцию, вырабатываемую отраслью в целом, и на потребление сырья или любого другого ресурса.

Модель динамического межотраслевого баланса

Межотраслевой баланс представляет собой экономико-математическую модель, образуемую перекрестным наложением строк и колонок таблицы, то есть балансов распределения продукции и затрат на ее производство, увязанных по итогам. Главные показатели здесь – коэффициенты полных и прямых затрат.

Динамическая модель межотраслевого баланса характеризует производственные связи народного хозяйства на ряд лет, отражает процесс воспроизводства в динамике. По модели межотраслевого баланса выполняются два типа расчетов: первый тип – когда по заданному уровню конечного потребления рассчитывается сбав-

лансированный объем производства и распределения продукции; второй тип включает смешанные расчеты, когда по заданным объемам производства по одним отраслям (продуктам) и заданному конечному потреблению в других отраслях рассчитывается баланс производства и распределения продукции в полном объеме.

Наибольшее распространение получила матричная экономико-математическая модель межотраслевого баланса. Она представляет собой прямоугольную таблицу (матрицу), элементы которой отражают связи экономических объектов. Количественные значения этих объектов вычисляются по установленным в теории матриц правилам. В матричной модели отражается структура затрат на производство и распределение продукции и вновь созданной стоимости.

Уравнение строк матрицы записывается следующим образом:

$$X_{ij} + Y_i = X_i$$

$$j = 1$$

$$i = 1, 2, \dots, m;$$

X_{ij} – поставка продукции отрасли i в отрасль j ;

Y_i – конечная продукция отрасли i ;

X_i – валовая продукция отрасли i .

Элементы строк представляют собой баланс распределения продукции, произведенной в различных отраслях экономики. Сумма внутренних производственных поставок и конечного продукта составляет валовой выпуск отрасли.

Уравнение столбцов матрицы выглядит следующим образом:

$$X_{ij} + Z_j = X_j, \text{ где}$$

$$j = 1$$

X_{ij} – затраты продукции отрасли i на производство продукции отрасли j ;

Z_j – затраты первичных ресурсов и вновь созданная стоимость в отрасли j ;

X_j – валовые затраты, включая вновь созданную стоимость в отрасли j .

$X_i = X_j$ при $i = j$. При этом равенство одноименных строк и столбцов означает, что стоимость распределенных и накопленных материальных благ и услуг равна сумме стоимостей произведенных затрат и вновь созданной стоимости.

Межотраслевой баланс известен в науке и практике как метод «затраты – выпуск», разработанный В. В. Леонтьевым. Этот метод

сводится к решению системы линейных уравнений, где параметрами являются коэффициенты затрат на производство продукции. Коэффициенты выражают отношения между секторами экономики (коэффициенты текущих материальных затрат), они устойчивы и поддаются прогнозированию. Решение системы уравнений позволяет определить, какими должны быть выпуск и затраты в каждой отрасли, чтобы обеспечить производство конечного продукта заданного объема и структуры. Для этого составляется таблица межотраслевых потоков товаров. Неизвестными выступают выпуск и затраты товаров, произведенных и использованных в каждой отрасли. Их исчисление с помощью коэффициентов и означает объемы производства, обеспечивающие общее равновесие. В случае выявления диспропорции с учетом заказов потребителей, в том числе и государственных, составляется план-матрица выпуска всех видов материальных благ и затрат на их производство.

Метод «затраты – выпуск» стал универсальным способом прогнозирования и планирования в условиях как рыночной, так и директивной экономики. Он применяется в системе ООН, в США и других странах для прогнозирования и планирования экономики, структуры производства, межотраслевых связей.

Макроэкономические модели в прогнозировании. Факторный, лаговый и структурный аспекты сбалансированности экономики.

Экономико-математические модели в прогнозировании широко используются при составлении социально-экономических прогнозов на макроэкономическом уровне. К таким моделям относятся:

- однофакторные и многофакторные модели экономического роста;
- модели распределения общественного продукта (ВВП, ВВП, НД);
- структурные модели;
- межотраслевые модели;
- модели воспроизводства основных фондов;
- модели движения инвестиционных потоков;
- модели уровня жизни и структуры потребления;
- модели распределения заработной платы и доходов и др.

При использовании этих моделей необходимо учитывать воздействие факторного, лагового и структурного аспектов сбалансированности экономики и их синтеза на основе принципа оптимальности.

Факторный аспект сбалансированности экономики основывается на взаимосвязи между объемом выпуска продукции и затратами факторов производства. Он сводится к определению такой пропорции между факторами производства, которая позволяет обеспечить заданный выпуск продукции. Для определения таких коли-

чественных пропорций используются показатели эффективности затрат живого и овеществленного труда и объемы этих затрат.

Лаговый аспект сбалансированности основан на распределении во времени затрат факторов производства и достигаемого при их взаимодействии эффекта. Главные лаговые характеристики связаны с воспроизводством основных фондов, а значит и с затратами капитальных вложений. Лаг – это запаздывание, временной интервал между двумя взаимозависимыми экономическими явлениями, одно из которых является причиной, а второе – следствием.

Структурный аспект сбалансированности основывается на пропорциях между I и II подразделениями общественного производства и взаимосвязях межотраслевых потоков продукции с элементами конечного потребления. Структурные межотраслевые модели широко используются для составления прогноза отраслевой структуры производства, основных производственных фондов, производственных капитальных вложений и трудовых ресурсов. Структурная сбалансированность народного хозяйства основывается на пропорциях между производством и распределением продукции. Производство общественного продукта может быть обеспечено при различной интенсивности потоков взаимозаменяемых предметов труда, а следовательно при разном соотношении между промежуточной и конечной продукцией.

Заключительная часть лекции 5

Прогнозирование – один из важнейших этапов проектной деятельности. Человечество, имея прогнозы, сознательно ищет и находит пути к выходу. Сначала – охота и собирание, потом – переход к земледелию и скотоводству, от кочевого до оседлого образа жизни, от сел до городских поселений; освоения ресурсов Мирового океана и т. д.

Прогнозирование в широком смысле – предвидение, вообще полученной любой информации о будущем. В узком смысле – специальное научное исследование, предметом которого выступают перспективы развития явлений.

Одним из важнейших видов прогнозирования является социально-экономическое прогнозирование – это предвидение тенденций и перспектив возможного развития социальных систем, объектов, общественных явлений, процессов.

Объектом социально-экономического прогнозирования могут быть все социальные системы, все явления, протекающие в обществе.

Прогнозирование является составной частью процесса разработки любого проекта. Прогнозирование позволяет учитывать различные варианты движения и развития всех систем. Выработка верных прогнозов позволяет сделать более совершенным управление, эффективным – проектирование.

Первым шагом любого прогноза является анализ определенных критериев и признаков, характеризующих объект прогнозирования – так начинается процесс определения типа прогноза.

Определение типа прогноза, как и любая классификация, помогает определить сущность и характерные особенности, присущие объекту исследования, что в свою очередь способствует успешному достижению результата.

Контрольные вопросы к лекции 5

1. Временные ряды и их анализ. Характеристики динамики социально-экономических явлений.

2. Модели временных рядов, анализ компонентного состава рядов, тренды, критерии и методы выявления трендов. Алгоритмы выделения трендов.

3. Модели кривых роста в социально-экономическом прогнозировании. Основные виды кривых роста, методы их выбора и идентификации параметров.

4. Оценка качества прогнозных моделей. Критерии качества прогнозов.

5. Методы и модели выявления и анализа периодических колебаний в динамических рядах.

6. Обобщенная линейная модель множественной регрессии.

7. Обобщенная линейная модель с автокоррелированными остатками.

8. Построение линейной модели по неоднородным регрессионным данным.

Список литературы к лекции 5

Основная литература

Зобнин А. В. Информационно-аналитическая работа в государственном и муниципальном управлении: учебное пособие для студентов вузов и факультетов гуманитарного и социально-экономического профиля. Москва, 2012.

Информационные технологии в управлении органами внутренних дел: учебник / В. В. Баранов и др.; под ред. И. В. Горошко. Москва: Академия управления МВД России, 2015.

Использование многомерных статистических методов анализа и прогнозирования результатов деятельности ОВД на региональном уровне: методические рекомендации / И. В. Горошко и др. Москва: Академия управления МВД России, 2015.

Дополнительная литература

Новиков Д. А., Чхартишвили А. Г. Рефлексия и управление: математические модели. Москва, 2012.

Андерсон Т. Статистический анализ временных рядов. Москва, 1976.

Багриновский К. А., Горошко И. В. Моделирование процессов повышения эффективности социальных систем-организаций // Экономика и математические методы. 1999. Т. 35. № 3.

Багриновский К. А., Горошко И. В. Согласованное управление в социальной системе-организации // Экономика и математические методы. 2001. т. 37. № 3.

Бурков В. Н., Корзин Н. А., Новиков Д. А. Введение в теорию управления организационными системами: учебник / под ред. Д. А. Новикова. Москва, 2009.

Горошко И. В. Математическое моделирование в управлении ОВД. Москва: Академия управления МВД России, 2000.

Горошко И. В., Сичкарук А. В., Флока А. Б. Методы и модели анализа данных в правоохранительной деятельности. Москва, 2007.

Кендэлл М. Временные ряды. Москва, 1981.

Крамер Г. Математические методы статистики. Москва, 1975.

Лекция 6. Основы анализа социальных и экономических сетей и стратегических взаимодействий

Основные термины и определения теории графов. Формальное представление социальной сети как совокупности вершин и ребер социального графа. Метрики центральности вершин социального графа. Элементы теории игр в подготовке и проведении учебных занятий с использованием активных форм обучения: деловых игр и проблемных ситуаций.

Вводная часть лекции 6

Социальные и экономические сети рассматриваются в качестве структурных образований, объединяющих устойчивые социальные связи и отношения, находящихся в коммуникации социальных агентов. В качестве социальных агентов могут выступать индивиды, социальные группы, организации, города, страны. Под связями наряду с коммуникационными взаимодействиями понимается также обмен ресурсами и деятельностью, включая конфликтные отношения, в которых проявляются стратегические взаимодействия. Понятие социальной и экономической сети разрабатывается в рамках так называемой субъективистской парадигмы, при которой основным объектом изучения являются взаимодействия людей, их поведение, мотивация, ценности. Анализ социальных и экономических сетей позволяет определить различия в сетевом статусе агентов и выявить группы тесно взаимодействующих агентов, что дает возможность находить структурные свойства последних, прогнозировать их поведение, классифицировать по выполняемым функциям.

Сети существовали издревле: сеть дорог в Древнем Риме, почтовые сети в Средневековье, железнодорожные сети, телеграфные, телефонные сети, и, наконец, телекоммуникационные сети. Каждый новый вид сетей способствовал развитию коммуникаций между людьми и тем самым обеспечивал прогресс.

В настоящее время бурно развиваются глобальные сети и корпорации, контролирующие экономическое развитие целых государств и народов. Появился даже новый термин «нетократия» – новая форма управления обществом, в рамках которой основной ценностью являются не материальные ресурсы (деньги, недвижимость и т. д.), а информация и структуры, ее сохраняющие, обрабатывающие и передающие. Уже сегодня «корпоративная символика», «корпоративная этика», «корпоративный стиль», «корпоративный

отдых» и т. п. – понятия, ставшие повсеместными. А еще – покупки только в корпоративных магазинах. За всем этим кроется стремление держать человека, его семью, его социальное окружение «на виду», под контролем. Повсеместно устанавливаются камеры слежения – на улицах, в банках, в магазинах и т. п. Практически каждый человек со всеми его личными данными во всех деталях уже включен в десятки сетевых баз и банков данных (в том числе и у нас, в России).

Среди сетевых ресурсов все большую роль играют компьютерные социальные сети, которые помимо выполнения функций поддержки общения, обмена мнениями и получения информации их членами в последнее время все чаще становятся объектами и средствами информационного управления и ареной информационного противоборства. В недалеком будущем они неизбежно станут существенным инструментом информационного влияния, в том числе в целях манипулирования личностью, социальными группами и обществом в целом.

Анализ социальных и экономических сетей получил широкое распространение при исследованиях коммуникации в различных социальных группах, в социологии межличностных отношений в городской среде, политике и международных отношениях, в тендерных исследованиях и т. д.

Вопрос 1. Понятие и структура социальных и экономических сетей

Социальные и экономические сети (англ. Social and economic networks) как объединение социальных и экономических позиций – социальных и экономических акторов и их связей – это основополагающее, общепринятое определение данного понятия. Социальные и экономические сети (математически – социальный граф) состоят из группы узлов, которыми являются социальные акторы, и связей между ними (социальных взаимодействий) по поводу обмена ресурсами. Таким образом, в рамках социальных и экономических сетей социальные и экономические акторы группируются на основе сходства занимаемых позиций, связей и по типу ресурсов, циркулирующих между данными позициями.

Само понятие социальной и экономической сети включает некий круг знакомых человека и социальных и экономических связей между этими людьми. В отличие от социальных структур, представляющих достаточно жесткий «каркас» устоявшихся социальных отношений, социальные и экономические сети относятся к

числу гибких структур, или «мягких тканей», способных управлять малыми социальными взаимодействиями. Рассыпанные в социальном пространстве социальные связи, объединяясь, собираются в мощную субъектную композицию. Складывается сложная сеть, охватывающая максимальное число индивидов (например, сетевая торговля, телефонная связь, «всемирная паутина» Интернет, интерактивное телевидение). В исторические времена, когда отсутствовали современные телекоммуникации, они представляли собой обычные сети человеческих взаимоотношений. Эти взаимосвязи связывают не столько человеческие личности, сколько позиции – это сплетение идей, правил, действий и интересов. Пронизывая социальное и экономическое пространство всем спектром вертикальных и горизонтальных связей, социальные сети аккумулируют значительный социальный капитал на основе доверия, взаимной поддержки, симпатий, предпочтений, участия в общих делах. Именно социальные сети составляют «живую ткань» общественной жизни и позволяют участникам эффективно взаимодействовать для достижения общих целей.

Проиллюстрировать этот феномен можно на примере эффекта малого мира в теории шести рукопожатий, выдвинутой Стэнли Милгрэм. Согласно этой теории любые два человека разделены не более чем пятью уровнями общих знакомых.

Термин «социальная сеть» впервые введен Джоном Барнсом (John A. Barnes) в 1954 г. в работе «Классы и собрания в норвежском островном приходе», вошедшей в сборник «Человеческие отношения», а затем он получил широкое распространение в различных областях гуманитарного знания. Но еще до этого многие социологи выражали мнение о важности рассмотрения общества как сложного переплетения различных социальных связей и их конфигураций, а не только фиксации в нем устоявшихся «жестких» социальных структур. Сетевой подход и сетевая теория берут свое начало в основаниях социологии (Г. Зиммель, Э. Дюркгейм), социальной психологии (Д. Морено, Т. Ньюкомб, А. Бейвлас) и социальной антропологии (Дж. Барнз, Э. Ботт, К. Митчелл, А. Рэдклифф-Браун). В 30-е годы в Америке исследовались взаимосвязи между людьми с помощью социограмм, то есть визуальных диаграмм, в которых отдельные лица представлены в виде точек, а связи между ними – в виде линий. В частности, этим занимался Я. Л. Морено. Фактически, Я. Л. Морено можно считать основателем дисциплины «Анализ социальных сетей». Действительный анализ «социальных сетей» стал развиваться на основе структурных исследований известного антрополога Рэдклифф-Брауна, и начиная с 30-х гг. многие антро-

пологи, социологи и социальные психологи стали пользоваться его концепцией.

Понятие «социальная сеть» во второй половине XX в. стало популярным у западных исследователей общества; в английском языке оно стало общеупотребительным. Общепонятны в английском выражения вроде «чья-то предпринимательская сеть», данный пример означает круг знакомых какому-то человеку людей, имеющих для него (и, в некоей степени и конфигурации, друг для друга) предпринимательский интерес, а также все подобные круги знакомств тех людей, и так далее до какого-то уровня значимости. В русском языке есть близкое понятие «блат», означающее неформальные и социально значимые человеческие отношения.

Социальные и экономические сети формируются по интересам, потребностям, ресурсам и сферам влияния, социальным статусам и позициям.

Различают такие их виды, как политические, экономические, коммерческие, финансовые, культурные, досуговые, сети общения.

Формирование социальных сетей гражданского действия начинается с небольших сообществ, располагающих заделом социального капитала. Личное доверие между хорошо знакомыми друг другу людьми может служить естественным началом формирования таких сетей. Взаимоотношения с другими сообществами и агентами завязываются путем перекидывания «мостиков» к государственным структурам, политическими организациям, финансовыми институтами, промышленными ассоциациями, профсоюзами, прессой, религиозными организациями и другими группами граждан, создающими условия для регулярных контактов, установления доверия, взаимовыгодной дискуссии и взаимного влияния.

Социальные сети подразделяются также на формальные и неформальные, вертикальные и горизонтальные.

Неформальные социальные сети строятся на неформальных отношениях, в формальных социальных сетях четко определяются права и обязанности каждого в рамках сетевого объединения.

В вертикальных сетях вершину образует «команда», состоящая из лидеров и их ближайших помощников, которая формирует стратегию группы, ее внутренние нормы и символические коды, а также тактику взаимоотношений, противоборства или сотрудничества с другими группами. Принцип «кто не с нами, тот против нас» остается как объединяющим, так и определяющим границы таких сетей.

Горизонтальные сети, в отличие от вертикальных с их четким разграничением субординации, полномочий и ответственности,

представляют собой сообщество социальных агентов примерно одинакового социального статуса, мощи и влияния.

Для изучения процессов, происходящих в социальных и экономических сетях, осуществляется их анализ и моделирование.

Помимо теоретического значения, анализ социальных сетей имеет большую прикладную ценность. В современных исследованиях, посвященных неформальной экономике, сетям межсемейной поддержки, культурным и политическим структурам, эмпирический материал анализируется в терминах социальных сетей. Анализ социальных сетей используется для решения задач в частном и государственном секторе, а также в разведывательных, контрразведывательных и правоохранительных мероприятиях. Математическим базисом анализа социальных сетей является теория графов – мощный раздел дискретной математики. Большое внимание уделяется изучению примеров решения конкретных задач.

Для анализа социальных сетей используется целый ряд количественных и качественных понятий, таких как степень централизации, степень кластеризации, связности и прочие. Один из самых известных примеров анализа был проведен в 1970-е гг. американским социологом Марком Грановеттером. Он показал, что для многих социальных задач, таких как поиск работы, например, слабые связи оказываются намного эффективнее, чем сильные. Этот эффект он назвал «силой слабых связей». Для эффективности и устойчивости социальной сети оказываются важными ряд функциональных ролей ее участников, таких как информационные брокеры, эксперты и другие.

Источники выделяют два или три уровня анализа, на которых применяются различные методы:

- микроуровень – уровень индивидуальных акторов или небольших сетей;

- мезоуровень – уровень относительно крупных социумов (выделяется не всегда);

- макроуровень – уровень крупных и глобальных социумов.

Отмечается, что одни и те же методы анализа для разных уровней могут давать противоречивые результаты, однако в целом они не конкурируют друг с другом и способны описать целостную картину для всех уровней. Разделение на уровни анализа также носит технический характер, так как подробный анализ крупной сети требует неприемлемо долгого времени.

Для анализа используется специализированное программное обеспечение (Social network analysis software).

Моделирование социальных сетей служит, по крайней мере, двум целям. Во-первых, помогает понять то, как формируются и развиваются социальные сети. Во-вторых, поскольку структура социальной сети является важным фактором функционирования социальных и экономических систем, помогает понять и прогнозировать распространение информации, распространение заболеваний, выбор поведения людьми, поведение рынка и т. д.

Таким образом, существующие модели социальных сетей по целям исследования можно разделить на две основные категории: модели формирования социальных сетей и модели распространения нововведений в социальных сетях. В будущем, по-видимому, появятся и комплексные модели, поскольку процессы сетевой динамики и процессы распространения в сетях связаны друг с другом.

Социальную сеть, как и любую сеть, можно математически моделировать графом, в котором вершины представляют объекты сети, а ребра – взаимосвязи.

В зависимости от рода связей и их значимых аспектов для данного исследования, они могут быть ненаправленными или направленными. Ненаправленными считаются отношения в плане регулярного личного общения, товарищества, соседства. Односторонне направленные отношения – отношения подчинения, обязанности, передача информации и т. п. Двусторонними, т. е. взаимными, могут быть отношения дружбы, полового влечения, взаимопомощи в бедствии.

Дополнительные статистические данные о скоплении людей могут быть включены в его модель и быть использованы в вычислениях. Большинство видов социальных связей можно оценить количественно; социальным объектам тоже можно присвоить количественные характеристики.

Для достижения вышеупомянутых целей могут использоваться разнообразные математические методы, и с этой точки зрения модели социальных сетей можно разбить на два типа: оптимизационные (включая имитационные) и теоретико-игровые. Например, модель случайных графов, в которой рассматривается вероятностный процесс, генерирующий связи в социальной сети, относится к первому типу, а стратегическая модель, в которой формирование связей происходит на основе сравнения выгод и затрат, – ко второму.

При отображении модели социальной сети целесообразным может быть:

- размещение узлов сети – точек или пятнышек – в двух измерениях соответственно их свойствам вроде места жительства;
- пространственное упорядочение объектов в одном измерении соответственно некоторому их количественному свойству,

такому как возраст, положение в организационной иерархии, богатство, доход или иная мера социального статуса;

– использование общих для всех сетевых диаграмм методов для отображения количественных и качественных свойств социальных объектов и отношений. Примеры: Отображение яркости или размера объекта (точки) или связи (линии, «нити») в зависимости от присвоенной им количественной характеристики; выделение дискретных и качественных свойств объектов или связей цветом.

Вопрос 2. Методы и средства анализа социальных и экономических сетей

Научный подход к анализу различных объектов и явлений предполагает использование таких методов, как наблюдение, эксперимент, абстракция, измерение, описание, сравнение, дедуктивное и индуктивное мышление. Эти методы реализуются в ходе комплекса познавательных действий – диагностики, идентификации и прогнозирования, которые являются необходимыми элементами аналитической работы в органах внутренних дел.

Одним из актуальных направлений такой работы является анализ открытых данных об участниках, группах и сообществах популярных компьютерных социальных сетей – «ВКонтакте», «Одноклассники», «Фейсбук», «Живой журнал», «Твиттер» и других.

Как правило, в процессе аналитического поиска используется подход, в котором по определенному алгоритму выявляются группы лиц, причастных к противоправной деятельности. Если рассмотреть этот процесс более детально, то в нем можно выделить несколько этапов: 1) построение социального графа; 2) кластеризация, группировка и сортировка объектов исследования; 3) расчет метрик центральности и определение влияния; 4) интерпретация результатов; 5) прогнозирование развития ситуации и поведения участников в будущем. Реализация этих этапов на практике предполагает использование специальных логико-аналитических систем, таких как платформа «Семантический архив» (<http://www.anbr.ru/>), системы «ЛКС Аналитика» (<http://lkssystem.ru>), iRule (<http://www.spi2.ru>), Gephi (<https://gephi.org/>), IBM Watson (<http://www.ibm.com/watson>) и других.

Как показывает опыт, хороший результат может быть достигнут при совместном использовании логико-аналитической системы IBM i2 «Тетрадь Аналитика» и программного комплекса «Лис-М», разработанного в Научно-техническом центре «Вулкан».

Программный комплекс «Лис-М» предназначен для автоматического поиска информации о пользователях социальных сетей по прямой ссылке на анкету или по набору поисковых параметров и формирования социального графа. Например, сформированный в результате поиска социальный граф $H = (P \cup G, E)$, где P – множество пользователей, G – множество групп, $E \subset P \times G \cup P \times P$ автоматически передается в логико-аналитическую систему IBM i2 «Тетрадь аналитика», где осуществляется его дальнейшая обработка.

Практика решения аналитических задач показывает, что большинство из них может быть сведено к следующей совокупности простых (базовых) задач: 1) найти группы, общие для выбранного пользователя и его друзей; 2) найти друзей пользователя, входящих в его группы; 3) найти друзей пользователя, состоящих в дружбе; 4) кластерный анализ; 5) найти пути между двумя пользователями с заданной длиной; 6) установить соотношение количества оригинальных постов и репостов; 7) статистика по типам постов выбранного пользователя; 8) статистика активности пользователя; 9) распределение количества постов на стене выбранного пользователя по их авторам; 10) распределение источников репостов по количеству; 11) исследование облака слов автора; 12) исследование активности сторонних пользователей на стене выбранного пользователя; 13) уточнение атрибутов пользователя по его друзьям, т. е., анализируя круг общения пользователя, сделать вывод о возрасте, поле, других атрибутах.

Каждая из вышеперечисленных задач требует своей формализации в логико-аналитической системе IBM i2 «Тетрадь аналитика». Рассмотрим, как это происходит на примере первой задачи. Пусть $p_0 \in P$ – исследуемый пользователь, имеющий m «друзей», $F_0 = \{p_1, p_2, \dots, p_m\}$, $m \in \mathbb{N}$ – множество «друзей». Допустим, пользователь p_0 и каждый из его друзей связан с некоторым набором групп. Обозначим $G_0 = \{g_{0_1}, g_{0_2}, \dots, g_{0_{k_0}}\}$ множество групп пользователя p_0 . Тогда для друзей p_1, p_2, \dots, p_m в число таких групп будут входить $G_1 = \{g_{1_1}, g_{1_2}, \dots, g_{1_{k_1}}\}$, $G_2 = \{g_{2_1}, g_{2_2}, \dots, g_{2_{k_2}}\}, \dots$, $G_m = \{g_{m_1}, g_{m_2}, \dots, g_{m_{k_m}}\}$, или в общем виде $G_i = \{g_{i_1}, g_{i_2}, \dots, g_{i_{k_i}}\}$, $i = 1, \dots, m$; $k_i \in \mathbb{N}$. Решением задачи является $X = G_0 \cap (\cup_{i=1}^m G_i)$.

Практическая реализация приведенной задачи в логико-аналитической системе IBM i2 «Тетрадь аналитика» осуществляется с помощью встроенных средств работы с множествами. Так, например, на инструментальной панели «Выбрать» основного окна указанной логико-аналитической системы присутствуют 10 наборов выбора, для каждого из которых доступны действия по добавлению, удалению и пересечению элементов наборов. Посредством комбинации различных наборов выбора на основе атрибутов элементов социального графа аналитик сужает поиск и выделяет искомые объекты для дальнейшей обработки.

Описываемый подход к работе с множествами объектов может быть использован для логико-аналитического исследования различных автоматически формируемых массивов данных, например, о государственных регистрационных знаках автотранспортных средств в ходе обоснования следственной версии об использовании одного и того же транспортного средства при подготовке и совершении серии преступлений.

Актуальной задачей правоохранительных органов остается борьба с организованной преступностью и терроризмом, для решения которой активно используются методы и средства анализа социальных и экономических сетей.

В связи с вооруженными конфликтами на ближнем востоке – в Сирии, Ираке и других странах перед правоохранительными органами остро стоит задача пресечения незаконной деятельности по вербовке наемников для войны на стороне запрещенной организации «Исламское государство». По некоторым оценкам, на стороне этой террористической организации воюет 31 000 иностранных наемников, в том числе 5 тыс. из стран Европы, 4 700 из стран бывшего СССР, в том числе 1 500 человек из России.

По оперативной информации, два молодых человека, уроженцы Воронежской области, вступили в ряды ИГИЛ и погибли в зоне конфликта. Оба молодых человека были студентами Воронежского государственного университета инженерных технологий. Известно также, что оба студента состояли в группе «Аллах Акбар» социальной сети ВКонтакте. Аналитику поставлена задача: имея доступ только к открытым источникам, выявить круг лиц в воронежских учебных заведениях, потенциально подверженных влиянию ИГИЛ.

Решение задачи осуществляется с использованием логико-аналитической системы, состоящей из программного обеспечения IBM «Тетрадь Аналитика» и модуля «Лис-М» научно-технического центра Вулкан.

Другая задача: имеется таблица с историей телефонных соединений участников преступной группы. В таблице два столбца–

«Исходящий» и «Входящий». Каждая строка таблицы указывает на факт звонка с телефона в столбце «Исходящий» на телефон в столбце «Входящий». Эта задача также может быть решена с помощью названной логико-аналитической системы или программного обеспечения Gephi.

Современное состояние и проблемы социально-сетевых анализов

Для органов государственной власти в современной России высокую актуальность носит не активное присутствие в т. н. «новых медиа» и в социальных сетях, то регулярный мониторинг этой сферы. Данное положение подтверждается как законодательными инициативами различного уровня, исходящими от различных субъектов власти, так и ресурсами, затрачиваемыми властью на изучение социальных сетей.

Что касается денежных средств, выделяемых на закупку различных систем мониторинга медиасферы¹ и услуг по ее мониторингу, то в рамках действия законов от 18 июля 2011 г. № 223-ФЗ «О закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц»² и от 5 апреля 2013 г. № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд»³ сегодня можно отследить какие суммы, на какие нужды и в какие периоды времени потрачены органами власти. Сведения находятся в открытом доступе на Официальном сайте Российской Федерации в сети Интернет для размещения информации о размещении заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг⁴.

Контент анализ наименований лотов в этой системе дал следующие результаты по следующим словосочетаниям: «мониторинг» + «интернет»; «мониторинг» + «социальные сети»; «мониторинг» + «медиа»; «мониторинг» + «средства массовой информации» (табл. 5).

¹ К понятию медиасферы будем относить и традиционные средства массовой информации, и социальные сети, блог-платформы, и прочие ресурсы сети Интернет, в отношении которых также употребимо словосочетание «новые медиа».

² О закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц: Федеральный закон от 18 июля 2011 г. № 223-ФЗ // СЗ РФ. 2011. № 30 (ч. 1). Ст. 4571.

³ О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд: Федеральный закон от 5 апреля 2013 г. № 44-ФЗ // СЗ РФ. 2013. № 14. Ст. 1652.

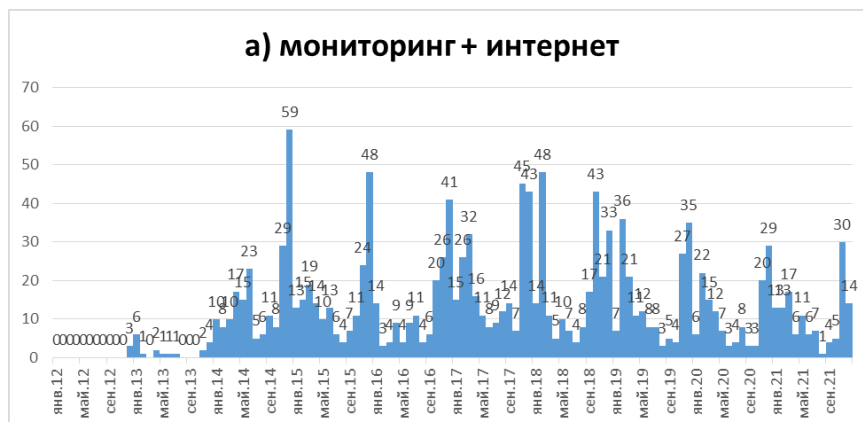
⁴ Официальный сайт Единой информационной системы в сфере закупок. URL: <http://zakupki.gov.ru> (дата обращения: 18.07.2021).

Результаты контент-анализа

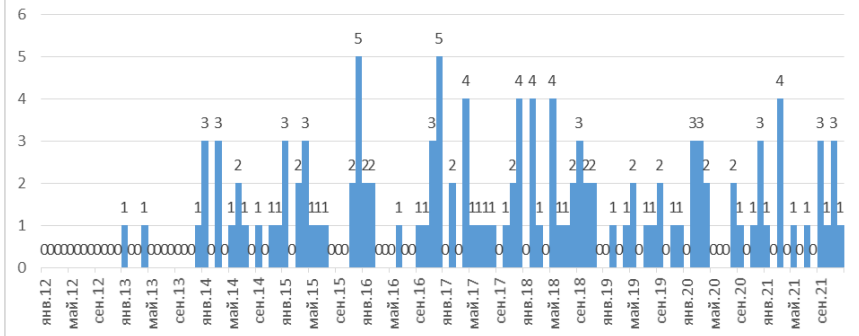
ключевые слова в наименовании лота	число лотов	общая стоимость лотов, руб.
мониторинг + интернет	1 487	4 293 207 981
мониторинг + социальные сети	128	194 591 565
мониторинг + медиа	384	687 733 253
мониторинг + средства массовой информации	695	2 256 177 004
Итого:	2 694	7 431 709 803

Как видно из таблицы 5 общая стоимость заказов за период с января 2011 г. по март 2015 г. составила 850 млн рублей. Эта приближающаяся к одному миллиарду сумма говорит о достаточно высоком со стороны власти интересе к деятельности по мониторингу медиасферы. Интересен также и тот факт, что лоты, связанные с мониторингом сети Интернет, социальных сетей и медиа, т. е. относительно новых площадок распространения информации, сопоставимы по количеству и по общей стоимости с лотами, которые связаны с мониторингом более традиционной сферы, – СМИ.

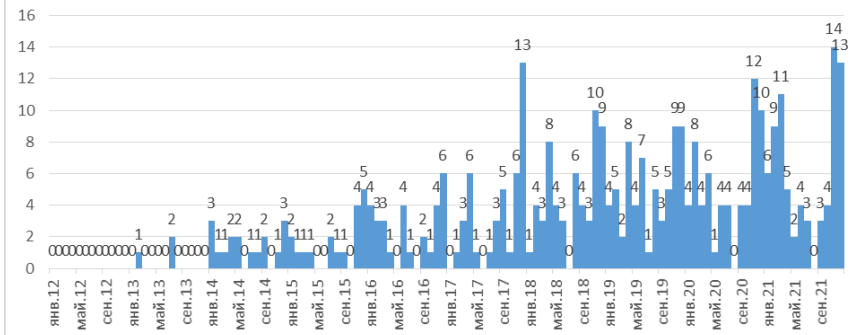
Динамика выставления рассмотренных заказов такова:



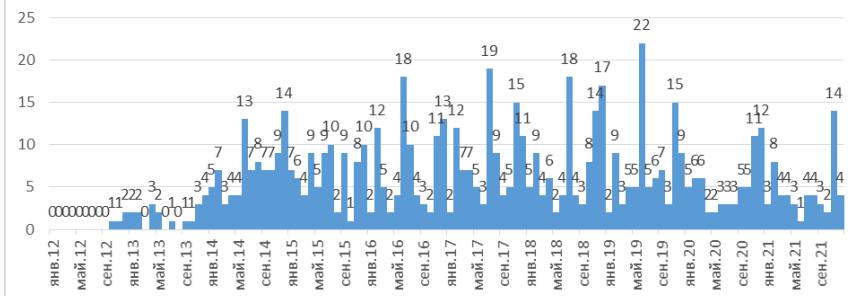
б) мониторинг + социальные сети



в) мониторинг + медиа



г) мониторинг + средства массовой информации



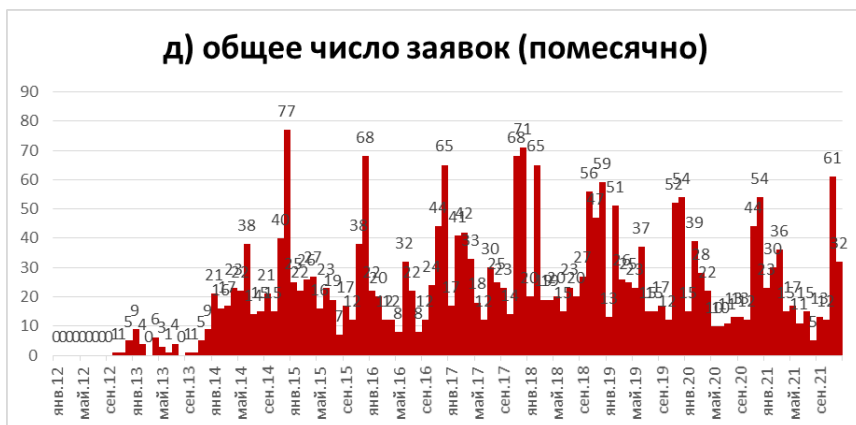
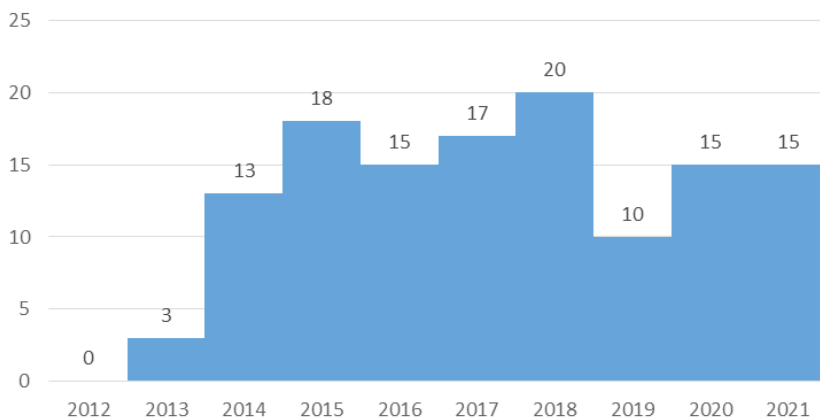


Рис. 11. Помесячная динамика за период с января 2012 г. по декабрь 2021 г. выставления лотов, содержащих в наименовании ключевые слова: а) «мониторинг» + «интернет»; б) «мониторинг» + «социальные сети»; в) «мониторинг» + «медиа»; г) «мониторинг» + «средства массовой информации»; д) общее число заявок

Как видно из приведенных диаграмм, общее число рассматриваемых лотов рис. 11 показывает устойчивую тенденцию к росту. Годовые тренды наиболее ярко подчеркивают тот факт, что интерес органов власти растет именно к новым сферам медийной деятельности: сети Интернет, социальным сетям и медиа в целом (рис. 12), в то время как интенсивность деятельности по мониторингу средств массовой информации показывает ощутимую волатильность.



б) мониторинг + социальные сети



в) мониторинг + медиа

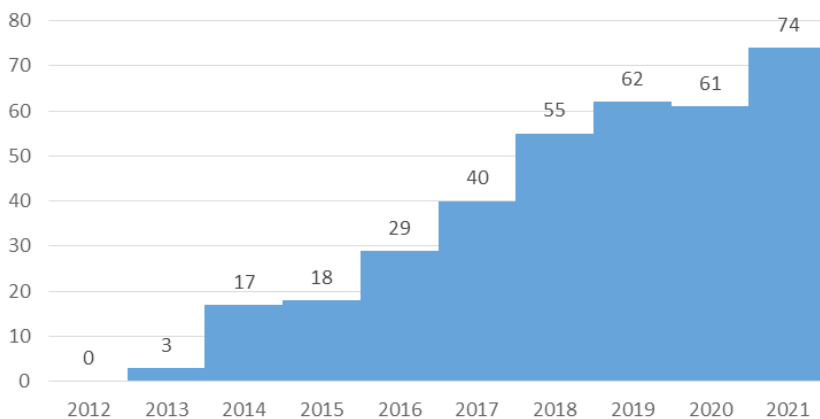




Рис. 12. Погодичная динамика за период с 2012 г. по 2021 г. выставления лотов, содержащих в наименовании ключевые слова: а) «мониторинг» + «интернет»; б) «мониторинг» + «социальные сети»; в) «мониторинг» + «медиа»; г) «мониторинг» + «средства массовой информации»; д) общее число лотов (погодично)

Как видно из приведенных диаграмм, практически линейные тенденции к росту показывают количество лотов со словами: рис. 12 а) «мониторинг» + «интернет»; рис. 12 б) «мониторинг» + «социальные сети»; рис. 12 в) «мониторинг» + «медиа».

Нормотворческая деятельность, связанная с мониторингом социальных сетей, также показывает нарастающую интенсивность.

Так, за период с 2012 по 2021 г. более чем втрое возросло количество ежегодно принимаемых нормативных правовых актов, включающих контекст «социальная сеть» (рис. 13). Следует отметить, что всплеск законодательных инициатив федерального уровня в связи с рассматриваемым контекстом в 2014 г. вызван в первую очередь принятием Концепции открытости федеральных органов исполнительной власти на 2014 г. (утв. Минфином России 19 февраля 2014 г.). После утверждения данного документа проследовало принятие внутриведомственных нормативных правовых актов, направленных на реализацию названной Концепции.

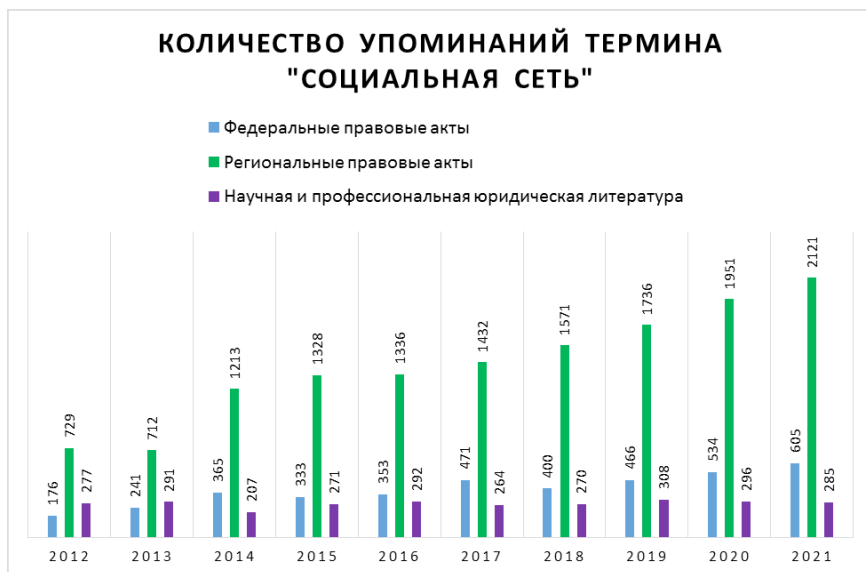


Рис. 13. Динамика ежегодно принимаемых нормативных правовых актов и публикуемой научно-практической литературы, включающих контекст «социальная сеть»

Контекст «мониторинг» + «социальная сеть» встречается, конечно, реже, однако общее число ежегодно поступающих в справочную правовую систему КонсультантПлюс соответствующих документов также неуклонно возрастает (рис. 14).



Рис. 14. Динамика ежегодного упоминания контекста «мониторинг» + «социальная сеть» в документах справочно-правовой системы «КонсультантПлюс»

Если же рассматривать в комплексе возрастающий объем внимания, уделяемого социальным сетям со стороны органов государственной власти, то можно выдвинуть гипотезу о том, что рост этого внимания связан, во-первых, с экстенсивным развитием этих сетей и интернета в целом (рис. 15)¹.

¹ По данным Фонда «Общественное Мнение». Интернет в России: динамика проникновения. Зима 2014–2015. Мнения. URL: <http://fom.ru/SMI-i-internet/12141> (дата обращения: 05.08.2022).

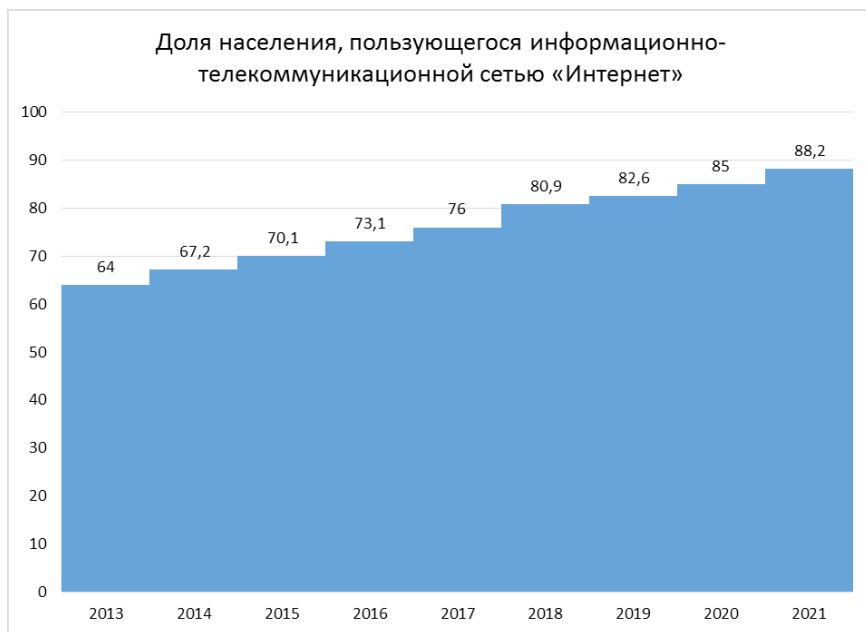


Рис. 15. Доля пользователей сети Интернет из числа населения Российской Федерации

Во-вторых, озабоченность власти вызвана массовыми протестными акциями конца 2011 г. – первой половины 2012 г., которые во многом ассоциированы с активным использованием социальных сетей как для освещения этих мероприятий, так и для их непосредственной организации.

Действительно, влияние сети Интернет и тех возможностей, которые он предоставляет пользователям, ощутимо сегодня практически во всех социальных и политических процессах, протекающих в обществе.

Пристальный интерес современных исследователей направлен в том числе на ту роль, которую сеть Интернет и его сервисы играют при подготовке, организации и проведении массовых протестных акций различной направленности. В этой связи внимание исследователей обращено на разнообразные социальные медиа, представляющие собой, по сути, исторически новый вид коммуникации авторов информационных сообщений с читателями (зрителями, слушателями), которые и сами активно вовлечены в производство этих сообщений. Каждый участник новых социальных медиа может выполнять функции автора, в том числе действуя как репортер

или обозреватель какого-либо информационного повода, либо как комментатор к сообщениям других участников. К классу социальных медиа сегодня можно отнести чрезвычайно широкий спектр интернет-сервисов, обладающих приведенным свойством. Это и всевозможные видео-хостинги, ярким примером которых выступает YouTube, различные тематические форумы, интернет-сайты традиционных СМИ, которые сегодня практически без исключения представлены в сети, но наибольший интерес исследователей привлекают социальные сети, такие как Twitter, Facebook или российская сеть ВКонтакте. Подчеркивается, что они помимо выполнения функций поддержки общения, обмена мнениями и получения информации их членами становятся объектами и средствами информационного управления, ареной информационного противостояния.

Вопрос 3. Стратегические взаимодействия в социальных и экономических сетях

Исследование стратегических взаимодействий в социальных и экономических сетях включает следующие этапы:

1. Описание сети и исследование ее динамики.
2. Описание множества игроков, их предпочтений, информированности, множеств допустимых стратегий и контролируемых ими параметров.
3. Сведение стратегического взаимодействия в социальной и экономической сети к той или иной известной теоретико-игровой модели (игре в развернутой форме, игре в нормальной форме, кооперативной игре и т. д.).

Следующий этап – классический теоретико-игровой анализ, результаты которого должны затем интерпретироваться в сетевых терминах. Другими словами, задача заключается в том, чтобы свести исходное стратегическое взаимодействие в социальных и экономических сетях к такой игре, для которой уже применим весь тот богатый инструментарий, который на сегодняшний день накоплен в теории игр.

Множество вариантов различных моделей сетей и определений стратегического взаимодействия в социальных и экономических сетях обуславливают необходимость введения соответствующей системы классификаций. При этом возможны две почти независимые системы классификаций – с точки зрения игр и с точки зрения сетей, на которых эти игры определяются.

Комбинируя различные значения признаков по каждому из перечисленных оснований классификации, а также выбирая тот или иной вид сетевой структуры, можно, с одной стороны, систематически перечислить различные виды стратегических взаимодействий в социальных и экономических сетях, с другой стороны, любую конкретную игру можно попытаться отнести к тому или иному классу.

Имея результаты исследования некоторого стратегического взаимодействия в социальных и экономических сетях, наличие системы классификации позволяет систематически генерировать смежные задачи и пытаться переносить или / и обобщать на них полученные результаты.

Перспективными с теоретической точки зрения видятся такие задачи будущих исследований, как теоретическое изучение и практическое использование моделей стратегического взаимодействия в социальных и экономических сетях в рамках принятой системы классификаций: нелинейных, рефлексивных, иерархических, кооперативных, описывающих принятие качественных решений (на основе нечетких и / или вероятностных и / или функциональных графов) в условиях неопределенности и др.

Наряду с теоретическим исследованием аналитических решений стратегических взаимодействий в социальных и экономических сетях, учитывая богатство сетевых моделей и их содержательных интерпретаций, чрезвычайно актуальным представляется их имитационное моделирование.

В процессе взаимодействия в социальных и экономических сетях каждый из акторов выбирает наиболее предпочтительную стратегию. Моделированием таких взаимодействий занимается теория игр. Покажем, как это происходит на примере взаимодействия органов внутренних дел и центрального аппарата МВД России, оценивающего их работу по целому ряду показателей.

Приказом МВД России от 31 декабря 2013 г. № 1040 «Вопросы оценки деятельности территориальных органов Министерства внутренних дел Российской Федерации» предусмотрено, что оценка деятельности территориальных органов МВД России является комплексной и выводится на основе взвешенного значения оценочных показателей, каждый из которых рассчитывается с учетом минимального и максимального значений критериев, присваиваемых органам внутренних дел, показавшим соответственно наихудший и наилучший результат деятельности. Это позволяет ранжировать органы внутренних дел по их показателям деятельности, так

что результаты каждого органа внутренних дел рассматриваются в зависимости от результатов всех остальных.

Такая система оценивания позволяет нам применить теоретико-игровой подход с целью моделирования процесса принятия управленческих решений.

Теория игр описывает игру – такое взаимодействие игроков (агентов), в котором выигрыш каждого в общем случае зависит от действий всех.

Формализуем эту ситуацию. Пусть задано множество игроков $N = \{1, 2, \dots, n\}$. i -й игрок выбирает действие x_i из множества своих допустимых действий $x_i \in X_i, i \in N$. Действия всех игроков называются ситуацией игры: $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$. Целевая функция i -го игрока зависит от вектора действий всех игроков x и является отображением $f_i(x): X' \rightarrow \mathbb{R}^1$ множества, являющегося декартовым произведением множества допустимых действий всех игроков $X' = \prod_{i \in N} X_i$ в числовую ось. То есть каждой ситуации комбинации действий игроков соответствует некоторый выигрыш каждого из них. Совокупность $\Gamma_0 = \{N, \{f_i(\cdot)\}, \{X_i\}\}, i \in N$ множества игроков (агентов), целевых функций и допустимых множеств действий агентов называется игрой в нормальной форме при условии, что каждый из игроков выбирает свои действия однократно, одновременно с другими игроками и независимо (не имея возможности договариваться с ними о своих стратегиях поведения) – модель некооперативного поведения.

Пусть имеется два территориальных органа внутренних дел (агента) a и b , при этом деятельность a оценивается выше b : $a \succ b$. Пусть действиями агентов являются затраты, которые необходимы для осуществления деятельности, вычитаемые из некоторого начального ресурса $c_0 = 1$. Тогда целевые функции агентов:

$$f(x_a) = c_0 - x_a$$

$$f(x_b) = c_0 - x_b$$

Агенты выбирают свои действия из множеств X_a, X_b :

$$x_a \in X_a = \{0,1\}, x_b \in X_b = \{0,1\},$$

где 0 интерпретируется как низкие оперативно-служебные показатели, а 1 – высокие. В соответствии с назначенными целевыми функциями в случае низких показателей агент сохраняет началь-

ный ресурс, а в случае высоких – обнуляет его. Составим матрицу возможных значений целевых функций агентов в зависимости от их действий. В теории игр такая матрица называется платежной.

		x_b	
		0	1
x_a	0	1:1	1:0
	1	0:1	0:0

Мы видим, что наибольший доход получают агенты в случае низких показателей, так как они сохраняют свой ресурс. В такой ситуации управляющему центру необходимо принять управленческое решение, в результате которого агентам будет выгодно хорошо работать. Для этого надо оказать воздействие на целевую функцию агентов и преобразовать ее. Новая целевая функция может быть получена посредством применения функции центра к функциям агентов $\hat{f}(x) = F_c(f(x))$. Учитывая, что в органах внутренних дел существует двухбалльная оценка деятельности: «удовлетворительно» и «неудовлетворительно», функцией центра является штраф за низкие результаты работы и отсутствие штрафа в случае высоких результатов. Пусть $F_c(\cdot) = -(\cdot)$. Тогда, применив ее к целевым функциям агентов, получим новые целевые функции:

$$\hat{f}(x_a) = x_a - c_0$$

$$\hat{f}(x_b) = x_b - c_0$$

и новую платежную матрицу:

		x_b	
		0	1
x_a	0	-1:-1	-1:0
	1	0:-1	0:0

Мы видим, что агенты, имеющие низкие показатели деятельности, оштрафованы и их доход стал отрицательным.

Заключительная часть лекции 6

Влияние друг на друга участников социальных и экономических сетей отражается на их информированности и формировании мнений. Результирующая структура влияний формируется в группах.

Перспективным представляется исследование вопроса, как распространение информации сказывается на структуре влияний и мнений, а также дальнейшее развитие моделей информационного влияния и противоборства.

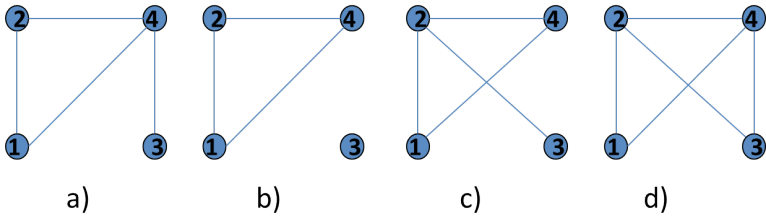
Указанные модели можно эффективно применять в деятельности органов внутренних дел. В целом, необходимо отметить, что оснащение аналитических подразделений МВД России и других правоохранительных органов современными средствами анализа данных популярных социальных и экономических сетей является актуальной задачей, продиктованной насущной необходимостью борьбы с терроризмом, обеспечения транспортной безопасности, безопасности крупных международных и массовых спортивных мероприятий и другими целями правоохранительной деятельности.

Контрольные вопросы к лекции 6

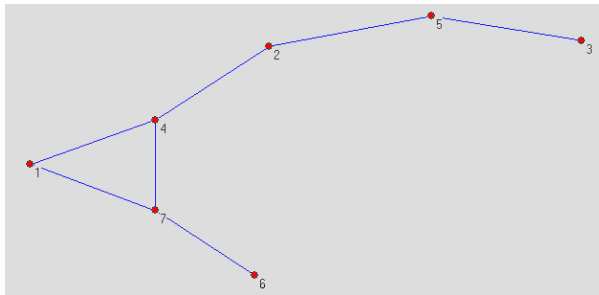
1. Дайте определение графа, пути, цикла, дерева.
2. По уголовному делу проходят 7 лиц и 3 организации. Следователю необходимо установить, имеются ли между ними связи? Каково максимально возможное количество связей может понадобиться при этом рассмотреть?
3. По уголовному делу проходят 12 лиц, 4 организации и 4 автомобиля. Какого размера матрицу смежности потребует составить аналитику для описания связей между этим объектами?
4. Дайте определение метрик «степень», «близость», «промежуточность». Для чего они используются?
5. Дан ненулевой граф с количеством вершин, равным 5 (5 узлов в графе). Какой может быть минимальный/максимальный диаметр в графе?
6. Есть квадрат матрицы:

$$g^2 = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 3 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

Какому графу может соответствовать исходная матрица g ?

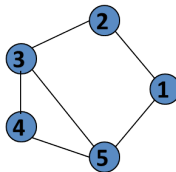


7. Дан граф:



Ответьте на вопросы:

- a) у каких узлов максимальная степень?
 - b) вычислить близость для узла 2
 - c) у какого узла максимальное значение промежуточности?
8. Дан следующий граф g :



Вычислить средний коэффициент кластеризации графа $(Cl^{Avg}(g))$

Список литературы к лекции 6

Основная литература

Нормативные правовые акты

Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12 декабря 1993 г. с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 1 июля 2020 г.) [Электронный ресурс] // Официальный интернет-портал правовой информации. URL: <http://www.pravo.gov.ru> (дата обращения: 15.06.2021).

Об информации, информационных технологиях и о защите информации: Федеральный закон от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ // СЗ РФ. 2006. № 31 (ч. 1). Ст. 3448.

О полиции: Федеральный закон от 7 февраля 2011 г. № 3-ФЗ // СЗ РФ. 2011. № 7. Ст. 900.

О концепции правовой информатизации России: Указ Президента Рос. Федерации от 28 июня 1993 г. № 966 // СЗ РФ. 1995. № 32. Ст. 3289.

О президентских программах по правовой информатизации: Указ Президента Рос. Федерации от 4 августа 1995 г. № 808 // СЗ РФ. 1993. № 27. Ст. 2521.

Об утверждении правил подготовки нормативных правовых актов федеральных органов исполнительной власти и их государственной регистрации: Постановление Правительства Рос. Федерации от 13 августа 1997 г. № 1009 // СЗ РФ. 1997. № 33. Ст. 3895.

Об утверждении основных требований к концепции и разработке проектов федеральных законов: Постановление Правительства Рос. Федерации от 2 августа 2001 г. № 576 // СЗ РФ. 2001. № 32. Ст. 3335.

О концепции использования информационных технологий в деятельности федеральных органов государственной власти до 2010 года и мерах по ее реализации: распоряжение Правительства Рос. Федерации от 27 сентября 2004 г. № 1244-р // СЗ РФ. 2004. № 40. Ст. 3981.

Об объявлении решения Коллегии МВД России от 31 августа 1999 г. № 6 км/1 (вместе с Концепцией совершенствования правового обеспечения организации и деятельности системы Министерства внутренних дел Российской Федерации: приказ МВД России от 13 сентября 1999 г. № 693.

Об утверждении Концепции развития информационно-вычислительной системы МВД России на 2002–2006 годы: приказ МВД России от 13 июня 2002 г. № 562.

Об утверждении Правил подготовки нормативных правовых актов в центральном аппарате МВД России: приказ МВД России от 27 июня 2003 г. № 484.

Об утверждении Программы МВД России «Создание единой информационно-телекоммуникационной системы органов внутренних дел»: приказ МВД России от 8 июня 2006 г. № 420.

Об утверждении Основных направлений совершенствования правового обеспечения организации и деятельности системы Министерства внутренних дел Российской Федерации на 2007–2017 годы: приказ МВД России от 5 января 2007 г. № 5.

Об утверждении Наставления по организации правовой работы в системе МВД России: приказ МВД России от 5 января 2007 г. № 6.

О порядке эксплуатации автоматизированных информационно-поисковых систем правового назначения: приказ МВД России от 27 июня 2007 г. № 593.

О вводе в эксплуатацию автоматизированных информационно-поисковых систем «Юридические консультации», «Международные договоры и соглашения МВД России» в подразделениях системы МВД России: приказ МВД России от 22 мая 2008 г. № 439.

Об утверждении новой редакции Программы МВД России «Создание единой информационно-телекоммуникационной системы органов внутренних дел»: приказ МВД России № 435 от 25 мая 2008 г.

Об утверждении Инструкции о порядке предоставления информации для формирования и использования автоматизированной информационно-поисковой системы «Юридические консультации»: приказ МВД России от 26 июля 2008 г. № 658.

О внедрении автоматизированной информационно-поисковой системы по сопровождению проектов нормативных правовых актов и планов правоподготовительных работ: приказ МВД России от 26 июля 2008 г. № 660.

О правовом мониторинге в системе МВД России: приказ МВД России от 26 июля 2008 г. № 661.

О порядке учета и сопровождения судебных актов: приказ МВД России от 1 апреля 2009 г. № 247.

Об утверждении концепция информатизации органов внутренних дел Российской Федерации и внутренних войск МВД России до 2012 года: приказ МВД России от 4 апреля 2009 г. № 280.

Вопросы информационно-правового обеспечения деятельности органов внутренних дел Российской Федерации и внутренних войск МВД России: приказ МВД России от 20 октября 2011 г. № 1090.

Учебники и учебные пособия

Абросимова М. А. Информационные технологии в государственном и муниципальном управлении: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 080100 «Экономика» и экон. спец. Москва, 2011.

Информационные технологии в управлении органами внутренних дел: учебник / В. В. Баранов и др.; под ред. И. В. Горошко. Москва: Академия управления МВД России, 2015.

Калабухова Г. В., Титов В. М. Компьютерный практикум по информатике. Офисные технологии: учебное пособие. Москва, 2011.

Лесников Г. Ю. Зарубежный опыт использования штатных криминалогов в деятельности полиции: научно-практическое пособие / Г. Ю. Лесников, С. К. Илий, В. В. Аванесян, О. В. Бежан. Москва, 2011.

Овчинский А. С. Оперативно-разыскная аналитика (ответ современным угрозам): монография. Москва, 2015.

Дополнительная литература

Апульцин В. А., Смирнов М. В. О реактивности сознания криминального аналитика // Информатизация и информационная безопасность правоохранительных органов: сборник трудов XXIII Всероссийской научной конференции. Москва: Академия управления МВД России, 2014.

Баранов В. В. Мониторинг СМИ и социальных медиа для решения задач в сфере безопасности. Система «ЛКС Аналитика» // Интерполитех 2016: сборник материалов деловой программы XX Международной выставки средств обеспечения безопасности государства (ВДНХ, 18–21 октября 2016 г.). Москва, 2016.

Горошко И. В., Смирнов М. В. Анализ данных в ходе выполнения проектов Международной организации уголовной полиции // Системы безопасности – 2016: сборник материалов XXV Международной научно-технической конференции. Москва, 2016.

Губанов Д. А., Новиков Д. А., Чхартишвили А. Г. Социальные сети: модели информационного влияния, управления и противоборства / под ред. Д. А. Новикова. Москва, 2010.

Емеличев В. А., Зверович И. Э., Мельников О. И., Сарванов В. И., Тышкевич Р. И. Теория графов в задачах и упражнениях: более 200 задач с подробными решениями. Москва, 2013.

Лифанов П. И., Смирнов М. В., Яковец Е. Н. К вопросу об использовании логико-аналитических систем в решении задач оперативно-разыскной диагностики // Информатизация и информационная безопасность правоохранительных органов: сборник трудов

XXV Всероссийской конференции. Москва: Академия управления МВД России, 2016.

МВД Бельгии ожидает 5-тысячную волну боевиков-возвращенцев в Европу [Электронный ресурс]. URL: eadaily.com/ru/news/2016/11/13/mvd-belgii-ozhidaet-5-tysyachnuyuvolnu-boevikov-vozvrashchencev-v-evgoru (дата обращения: 13.11.2016).

Смирнов М. В. Прикладные аспекты анализа социальной сети с помощью логико-аналитических систем // Интерполитех 2016: сборник материалов деловой программы XX Международной выставки средств обеспечения безопасности государства (ВДНХ, 18–21 октября 2016 г.). Москва, 2016.

Торопов Б. А., Мороз Д. В. Практическое применение мониторинга социальных сетей для предупреждения нарушений общественного порядка. // Актуальные вопросы управления в социально-экономических системах: сборник материалов всероссийского научного семинара. Москва: Академия управления МВД России, 2015.

Foreign fighters: An Updated Assessment of the Flow of Foreign Fighters into Syria and Iraq. [Электронный ресурс]. URL: http://soufangroup.com/wp-content/uploads/2015/12/TSG_ForeignFightersUpdate3.pdf (дата обращения: 21.11.2016).

Jürgen Stock. Statement. United Nations Security Council Ministerial Briefing on Foreign Terrorist Fighters [Электронный ресурс]. URL: <http://www.interpol.int/content/download/28547/380121/version/2/file/UN%20Security%20Council%20Ministerial%20Briefing%20on%20Foreign%20Terrorist%20Fighters.pdf> (дата обращения: 09.09.2016).

Returning Foreign Fighters: Criminalization or Reintegration. Brookings Doha Center [Электронный ресурс]. URL: <https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2016/06/En-Fighters-Web.pdf> (дата обращения: 21.11.2016).

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ДЛЯ ЗАМЕТОК

Учебное издание

Баторов

Батор Октябрьевич,

Кубасов

Игорь Анатольевич,

Торопов

Борис Андреевич

**УПРАВЛЕНИЕ В СОЦИАЛЬНЫХ
И ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ**

Курс лекций

Редактор *А. А. Уварова*
Верстка *С. Н. Портновой*

Подписано в печать 30.09.2022. Формат 60 × 84 $\frac{1}{16}$.
Усл. печ. л. 6,74. Уч.-изд. л. 5,17. Тираж 66 экз. Заказ № _

Отделение полиграфической и оперативной печати РИО
Академии управления МВД России
125171, Москва, ул. Зои и Александра Космодемьянских, д. 8

ISBN 978-5-907530-17-1



9 785907 530171