

Содержание

I. Программа курса

II. Лекции

- II. 1. Операционализация и формализация понятий
- II. 2. Статистические методы
- II. 3. Математическое моделирование и компьютерный эксперимент
- II. 4. Когнитивное моделирование
- II. 5. Объективные методы прогнозирования
- II. 6. Субъективные методы прогнозирования
- II. 7. Философские основы прогнозирования
- II. 8. Сноски

III. Литература

IV. Задания для лабораторных работ

V. Зачётно-экзаменационные вопросы

I. Программа курса

I.1. Основы и типовые алгоритмы политического анализа

1. Общая характеристика политического анализа как прикладной и учебной дисциплины. Политика как предмет политического анализа. Задачи политического анализа. Сферы применения политанализа. *Политический анализ в системе научных дисциплин:* использование данных смежных дисциплин в политанализе, комплексность и динамичность объекта политанализа. *Специфика политического анализа:* практическая ориентированность политанализа; различие между политанализом и политологическим исследованием; значение экспресс-методов в политанализе; клиенториентированность политанализа; рекомендации как продукт политанализа. *Зарождение и развитие политического анализа:* американская и европейские школы политанализа; политанализ в России.

2. Связь политического анализа, политического прогнозирования и политического решения. Ретроспективный и перспективный анализ решений. Анализ текущих решений и исполняемых программ. Обратная связь про оценки решений. Веер перспектив. Оценка гипотетических альтернативных решений. Сценарное моделирование.

3. Политическое решение: признаки, типы, составляющие. Публичный характер политических решений, виды политических решений (рациональные, интуитивные, ценностные; стратегические, тактические, оперативные). Институциональные и интеллектуальные механизмы принятия политических решений. Проблемная аудитория политического решения. Группы давления (лобби). Оценка рисков решений. Оценка ресурсных ограничений решений. Ограничения задач в политанализе. *Основные теоретические подходы в анализе процесса принятия политических решений.* А. *Рациональный подход.* Максимизация выгоды при заданном уровне издержек. Минимизация издержек при заданном уровне выгод. Достоинства и недостатки рационального подхода. Формализованные методики в рамках рационального подхода. Проблема полноты данных и определения целей в рамках рационального подхода. Б. *Поведенческий подход.* Плюралистичность и изменчивость политических целей. Политика – искусство возможного. Анализ компромиссов и «проходимости» решений.

4. Основные этапы осуществления политического анализа. Зависимость алгоритма анализа от предмета и задач. Формулирование проблемы. Концептуализация и операционализация проблема. Поиск и структурирование значимых данных, фактов и свидетельств. Моделирование проблемы. Определение целей, задач и ограничений. Определение альтернативных решений (веер перспектив). Прогнозирование последствий и оценка альтернатив. Выбор решения. Анализ проходимости решения. Презентация результатов политанализа.

5. Сбор и организация данных, фактов, свидетельств для политанализа. Исследование документов. Пространственная и временная локализация значимой информации. Основные категории документальных источников информации, специфика их применения. Достоинства и недостатки разных категорий источников. Номенклатура основных статистических и экономических изданий. Юридическая документация. Алгоритмы поиска документальных источников. Электронные источники и базы данных. Основные принципы герменевтики, оценка степени и выявления способов искажения информации в документальных источниках. Внутренняя и внешняя критика источника. *Люди как источник информации для политанализа.* Характер информации, полученной от людей, достоинства и недостатки данной информации. Техники интервьюирования. Алгоритмы поиска информаторов.

6. Формулирование проблемы в политанализе. Выявление хронологических ограничений решения проблемы. Ранжирование приоритетов исследования, выбор уровня анализа, выбор способа измерения. Изучение проблемной (целевой) аудитории. Анализ интересов.

7. Алгоритм политического анализа типичных политических ситуаций: анализ политического события, анализ политической акции, анализ публикаций в СМИ, анализ политического лидера, анализ политической кампании.

I.2. Прикладные методы политического анализа

1. Операционализация понятий. Специфика операционализации и измерения понятий для нужд политанализа. Индикаторы (эффект-индикаторы, каузальные индикаторы), свойства индикаторов (вероятностный характер отношений индикатора и теоретического свойства, неоднозначность индикаторов, множественность индикаторов, контекстуальность индикаторов). Шкалы (номинальные, порядковые, интервальные). Процедура измерений.

2. Социологические и статистические методы в политанализе. Сфера и принципы применения социологических и статистических методов в политанализе. Опросы. Контент-анализ. Метод фокус-групп. Понятие выборки и генеральной совокупности, ошибки выборки. Статистические методы обработки количественных данных; изучение типичных значений и дисперсии массива данных (среднее арифметическое, среднее геометрическое, мода, медиана, среднее отклонение от среднего, квартиль); оценка корреляции.

3. Математическое моделирование в политанализе. Основные принципы построения моделей и их использования. Модели на основе разностных уравнений: модель мобилизации, модель Ричардсона.

4. Когнитивное моделирование в политанализе. Анализ неопределённых ситуаций разной степени. Построение графов (ориентированный граф, функциональный граф). Виды факторов (базовые и избыточные, результирующие, управляющие). Сценарное моделирование и факторный анализ. Сферы применения когнитивного моделирования.

5. Специфические аналитические процедуры. Ситуационный анализ. Матричный анализ. Ивент-анализ. Pattern-анализ. SWOT-анализ.

6. Основы анализа информационного пространства. Основные понятия информационного пространства: информационная повестка дня, каналы информации, информационное событие, информационная кампания. Герменевтические и количественные методы изучения информационного пространства.

7. Принципы выбора методов для проведения политанализа: комплексность, оптимальность, доступность.

I.3. Прогнозирование

1. Философские основы и методологические ограничения прогнозирования. Научность и наука о будущем. Общее и частное в прогнозах. Краткосрочные и долгосрочные прогнозы.

2. Математическое моделирование как средство прогнозирования. Компьютерный эксперимент. Сценарное моделирование с помощью графов. Применение нейросетевого и эволюционного программирования в политанализе.

3. Объективные методы прогнозирования. Математическое представление о тенденции. Гладкие и скачкообразные тенденции. Понятие сезонности. Постулат преобладания и методы экстраполяции. Использование коэффициентов корреляции для выявления управляющих факторов. Каузальные методы. Сочетание экстраполяции с вычислением корреляции для целей прогнозирования.

4. Методы получения и обработки экспертных оценок (субъективные методы прогнозирования). Интуиция и индивидуальное знание как источники экспертной оценки. Проблемы субъективного прогнозирования: нивелирование ошибок и суммирование экспертного знания. Интенциональные прогнозы. Ошибки интуиции. Методы объективации, формализации и систематизации экспертного знания: метод Делфи, метод суда, метод «мозговой атаки».

5. Позитивизм и прогнозирование. Универсальные закономерности. Полифакторные объяснительные схемы. Эволюционизм.

6. Дialeктика и прогнозирование. Закон единства и борьбы противоположностей. Количественно-качественные скачки. Закон отрицания отрицания и «триады» в развитии.

7. Теория хаоса и прогнозирование. Соотношение случайности и закономерности. Понятие нелинейных динамических систем. Аттракторы, точки бифуркации, бассейны исходных состояний, фазовые переходы.

8. Применение геополитических и циклических теорий для целей прогнозирования. Геополитика и цивилизационный подход. Теории циклического развития общества и государства.

II. Лекции

Операционализация и формализация понятий

Что такое операционализация и формализация понятий и зачем нужны эти процедуры?

Операционализация – это процесс связывания теоретического понятия с эмпирическими наблюдениями, в результате чего последние выступают индикаторами каких-то свойств данного понятия. Главная задача операционализации – уточнить понятие, сведя его к эмпирическим данным (показателям). Это даёт возможность измерить (то есть формализовать) величину абстрактного – теоретического, качественного – понятия. Иначе говоря, главная задача операционализации и формализации – измерить «неизмеримое», например, «силу любви» или «накал ненависти». Сопоставив величину понятий с некоторым числом, мы затем можем перевести наши «качественные» высказывания в количественный вид.

В политических исследованиях довольно часто фигурируют выражения «в определённой мере», «в большей (или меньшей) степени», «оказало сильное влияние» и т.д. Подобные словообороты свидетельствуют о том, что «мера» многих свойств, качеств и пр. политической науке определяется весьма неточно.

Так, если у нас возникла потребность измерить «степень модернизованности», то мы легко заметим, что сделать это довольно сложно. Возьмем, например, «степень развития буржуазных отношений» – это марксистское понятие относительно легко

формализуется и измеряется (мы можем вычислить уровень вовлечённости хозяйства в товарно-денежные отношения, процент новых социальных слоёв, размеры капиталов и т.п.). Однако когда на смену понятию «развитие капитализма» пришло понятие «модернизация» всё стало сложнее или, если угодно, туманнее. Во-первых, модернизация – это внурисвязанное единство множества процессов и факторов, а точнее – бесконечного числа факторов. В отличие от формализации монофакторной теории, формализовать бесконечное число факторов невозможно. Во-вторых, в теории модернизации не столь чётко выражена субординация факторов, именно поэтому логично возникает вопрос: какой из бесконечного множества факторов, мы должны выбрать, чтобы, изучив его, получить представление обо всей модернизации. Теория модернизации плохо поддаётся формализации – и это один из её серьёзных недостатков.

Тем не менее, не всё так безнадежно. В нашем распоряжении есть некоторые инструменты, которые позволяют измерить (хотя и приблизительно) абстрактные понятия и качественные свойства.

Измерить – значит сопоставить явление с каким-либо числом. Для этого нужно выбрать шкалу. Как это сделать?

Шкала – «это инструмент измерения, который представляет собой числовую систему, где свойства эмпирических объектов выражены в виде свойств числового ряда» [4;...]. Различают следующие типы шкал:

Номинальные шкалы используются только для качественной классификации. Это означает, что объекты в номинальных шкалах могут быть «измерены» только посредством отнесения объектов к некоторым, существенно различным классам. Примеры номинальных шкал – пол, национальность, цвет, город и т.д.

Порядковые шкалы позволяют упорядочить объекты, обозначив, какие из них в большей или меньшей степени обладают тем или иным свойством. Однако такие шкалы не позволяют точно сравнить объекты разных порядков. Например, не имея линейки, мы сможем людей из произвольной группы разделить на высокорослых, среднерослых и высокорослых (это порядковая шкала), но не сможем сказать, на какое именно количество сантиметров низкорослые ниже высокорослых.

Интервальные шкалы позволяют численно выразить величину любого свойства, поскольку предусматривают эталонную единицу для исчисления качеств. Градусник, линейка – примеры интервальных шкал. Если интервальная шкала

имеет ещё и некоторую фиксированную опорную точку (обычно это нулевая точка), то она считается *относительной*. Применение интервальных (и относительных) шкал позволяет получить наиболее точную информацию об измеряемом объекте. Это наиболее полезный с эвристической точки зрения вид шкал.

Величины, выраженные с помощью порядковой шкалы, можно конвертировать в величины интервальной шкалы с некоторой потерей точности, приписав порядковым классам некоторые осмысленные числовые значения. Например, можно принять, что низкорослые члены нашей гипотетической группы имеют рост от одного метра до полутора метров, а в среднем – 1 метр 25 см. Рост всех низкорослых (порядковая шкала) можно, поэтому, считать равным этой величине.

Наша задача – научиться формализовать понятия с применением интервальной (или относительной) шкалы.

Возьмём простейший пример воздействия одного фактора на другой. Мы можем точно знать два крайних значения степени воздействия. Воздействие максимальное (один фактор детерминирует другой) и воздействие минимальное (связь между двумя факторами пренебрежительно мала). Если мы определим максимальное воздействие в 100 условных единиц и минимальное в 0 у.е., то получим шкалу для измерения взаимодействия двух факторов. Шкалы могут быть различные, ведь шкала всего лишь позволяет установить соотношение величин и не более того.

Важно подчеркнуть: для представителя социально-гуманитарных дисциплин не имеют значения сами цифры внутри этой шкалы, взятые обособленно. Качественный вывод из численных выражений мы можем сделать лишь в совокупности результатов нескольких срезов динамики цифр. Иначе говоря, если взаимодействие факторов рассматривается в динамике, мы можем наблюдать его интенсификацию или ослабление. Мы можем также сравнить степень влияния одного фактора на другой с влиянием третьего фактора и т.д. Например, если влияние фактора А на фактор Б равно (по 100 бальной шкале) 60 баллам, то это нам почти ни о чём не говорит, кроме того, что это не максимальный и не минимальный показатель. Но если мы установим, что год назад влияние фактора А на фактор Б было равно 40 баллам, а два года назад – 30 баллам, то мы можем сделать некоторые качественные выводы из количественных данных.

Следующий вопрос, который возникает после установления шкалы (то есть после выбора эталонной единицы) – как собственно провести процедуру измерения абстрактного понятия или качественного свойства. Если рост человека легко

измерить линейкой (которая сама по себе и есть шкала), то как измерить, например, «уровень социальной напряжённости».

Для измерения используются индикаторы – следствия или причины абстрактных категорий или качественных свойств.

Индикатор – «факт, используемый для измерения. Индикатор выступает как фрагмент действительности, наделенный экспериментальными функциями приборов-измерителей и представляющий изучаемый объект в исследовательской ситуации» [4;...].

К индикаторам предъявляется ряд требований. Во-первых, индикаторы должны быть исчисляемы в принципе и обеспечены статистическими данными, позволяющими установить величину индикатора. Во-вторых, индикаторы должны быть связаны с исследуемыми понятиями. В-третьих, индикаторы должны быть более или менее равновесны (сопоставимы). И, в-четвёртых, нельзя забывать о контекстуальности индикаторов (индикатор указывает на развитость теоретического свойства только в определенном смысловом контексте).

Итак, индикаторы легко поддаются измерению. Индикаторы конкретизируют измеряемые понятия. Например, «уровень социальной напряжённости» напрямую мы измерить не можем, но измерению поддаются такие проявления (и предпосылки) социальной напряжённости как, например, рост безработицы, число забастовок, массовость митингов и т.п. Если мы измерим эти индикаторы в одной избранной шкале и вычислим их среднее значение, то мы получим приближенное числовое значение измеряемой абстрактной категории или качественного свойства.

Как же подобрать индикаторы? Американский социолог Поль Лазарсфельд следующим образом рассказывает об индикаторах: «В своей работе “Значение истины” Уильям Джеймс писал: “Положим, мы говорим, что такой-то человек осторожен. Конкретнее это означает, что он боится, “ставит на двух лошадей сразу”, “семь раз отмерит, один раз отрежет” и т.д. Чтобы подчеркнуть его постоянное свойство, не перечисляя все подобные типы поведения и абстрагируясь от них, его называют “осторожным””. От образа Джеймс переходит к ряду индикаторов, подсказываемых здравым смыслом. В действительности никто не думает, что “осторожный” человек всегда будет “отмерять семь раз” или будет страховаться от всех возможных опасностей. Вместо этого мы говорим о вероятности того, что этот человек поступит так-то и так-то в отличие от менее

осторожного человека. Кроме того, мы знаем, что индикаторы осторожности могут отличаться в зависимости от социального окружения индивида» [цит. по: 4;...].

Для измерения необходимо подобрать несколько индикаторов. Каждый из них связан с измеряемым понятием вероятностно, то есть величина каждого индикатора может отличаться от искомой величины. Однако наличие нескольких индикаторов позволяет сгладить погрешность, так как искажения, обуславливаемые неточностью каждого конкретного индикатора, могут взаимокompенсироваться (если, конечно, индикаторов значительное количество). Теоретически, абсолютная точность формализации понятий может быть достигнута лишь при условии привлечения бесконечного числа равновесных индикаторов. На практике это, конечно же, недостижимо.

Индикаторы могут быть как причинами, так и следствиями измеряемых понятий. Теоретически, точность формализации возрастает с увлечением числа правильно подобранных индикаторов, однако на практике обнаружить множество корректных индикаторов не легко.

После обнаружения и установления величин индикаторов, все эти величины необходимо конвертировать в одну и ту же шкалу. К сожалению, для большинства политических категорий и понятий общепринятых шкал нет. Самая распространённая шкала – денежная. Но в долларах США или в евро трудно измерить некоторые феномены политической реальности. Поэтому для выражения величин всех индикаторов (а заодно и самого формализуемого понятия) можно принять некоторую произвольную условную шкалу с условной эталонной единицей. Чтобы конвертировать одну шкалу в другую, необходимо приравнять две опорные точки (обычно, это максимум и минимум) на одной шкале с двумя (аналогичными по смыслу) опорными точками на другой. Этот приём позволяет, например, пересчитать градусы по Цельсию в градусы по Фаренгейту.

Последний этап формализации – вычисление среднего значения индикаторов. Для этого можно рассчитать их среднее арифметическое или среднее геометрическое. Полученное число и есть искомая величина понятия.

Описанная процедура является одним из наиболее корректных и разработанных способов формализации понятий. Однако и здесь возникают трудности. Во-первых, не всегда точно можно определить, какие индикаторы следует изучать, чтобы измерить то или иное явление. Во-вторых, связь между индикаторами и измеряемым явлением носит вероятностный характер. Это значит, что любая

формализация приводит к некоторому упрощению и потере смысла. В самом деле, большое число забастовок может не означать, что уровень социальной напряжённости высок – возможно, просто-напросто началось «весеннее (или осеннее) наступление» профсоюзов. Чтобы минимизировать такого рода погрешности, используются несколько индикаторов и их среднее значение (иногда – мода), но избавиться от погрешностей описанного способа измерения мы никогда не сможем.

Приёмы операционализации и формализации разработаны, прежде всего, в социологии и широко используются в других общественно-политических науках. Широко используются лишь за неимением лучшего, ибо средства измерения в гуманитарных науках весьма несовершенны. Поэтому важно добиваться не только точности, но и чёткого представления о величине погрешности. Порой для анализа нужно применять не громоздкие сложные методы, дающее истинное представление, а легкодоступные экспресс-методы. При этом важно соблюдать строгое правило – нужно чётко представлять себе ограничения и погрешность метода.

Операционализация и измерение в естественных и социально-политических науках имеют много общего. «Прежде всего, это касается предполагаемой возможности перехода от абстрактного к конкретному. Однако существуют и различия, которые обусловлены фундаментальными причинами. Во-первых, разной природой знания гуманитарного и естественнонаучного. Во-вторых, разной природой языка точных наук и языка гуманитарного.

Обратим внимание на особенности измерения в точных науках.

Физика использует в основном числовые переменные, значения которых измеряются с помощью приборов в ходе экспериментов. В законах природы, изучаемых физикой, большую роль играет статистический детерминизм. Связи между характеристиками имеют заведомо функциональный характер. Это позволяет при проведении опытов часто ограничиваться выборками малого объема (иногда в несколько единиц). По этим причинам в среднем размеры матриц данных в физике значительно меньше, чем в социологии, и содержат числа, а не тексты или произвольные образы...

Физические закономерности редко описываются функциями с большим числом аргументов, скажем больше десятка. Физические измерения, как правило, требуют специальной техники и заметных затрат. В физических экспериментах одновременно редко измеряют более десяти переменных. Чаще всего дело

ограничивается двумя-тремя, в то время как остальные принимают постоянные значения и играют роль параметров. При проведении опытов в физике (в отличие от социологии) велика роль теории, которая позволяет заранее оценить предполагаемый характер экспериментальных кривых. По этой причине словари переменных в физике включают, как правило, до десятка переменных, хотя бывают и исключения...

В основе физических измерений лежит сопоставление измеряемой величины с другой величиной, принятой за единицу. Выбор единиц измерения для основных переменных произволен, но определен. Постоянство и совершенствование эталонов, по которым формируются единицы измерения, поддерживается специальными международными институтами и законодательным путем. Единица измерения гарантирует числовой характер данных. Благодаря единице любой результат измерения можно выразить в целых числах. Наличие единиц дает возможность физикам в теоретических построениях пользоваться всеми свойствами чисел, вытекающими из свойств натурального ряда» [4;...].

Статистические методы

Статистика – важнейший источник информации для политанализа. Однако для правильного понимания смыслов числовой статистической информации необходимо знать, какие приёмы были использованы или должны быть использованы для обработки первичных данных.

Рассмотрим основные (самые простые, распространённые и легкодоступные) методики математической статистики.

Массив статистических данных, выражающих динамику одной переменной во времени или различные количественные характеристики одного и того же фактора, можно назвать одномерным. Такой массив представляет собой один числовой ряд. Например, изменение рейтинга президента во времени.

Для изучения такого массива данных используются статистические методы, которые условно можно назвать *одномерными*.

Два взаимосвязанных числовых ряда (массива данных) – например, динамика рейтинга президента, взятая в соответствии с динамикой цен на нефть за аналогичный период, – исследуются посредством *двухмерных* методов и т.д.

Не будем затрагивать многомерные методы – остановимся лишь на одномерных и двухмерных.

Необходимо сделать важное отступление. Массивы статистических данных во многих случаях удобно представлять в графическом виде – как графики в некоей системе координат. Рассмотрим некоторые типы таких систем. Пример одной из них изображён на рисунке С1. По оси x «откладывается» время (последовательность хронологических интервалов). По оси y – величина некоторого понятия или свойства (то есть значение исследуемой переменной) в данный момент времени. Такие графики наглядно выражают динамику какого-либо фактора – например, с их помощью мы можем представить изменение рейтинга президента в январе, феврале, марте, апреле... Динамика рейтинга нашего гипотетического президента положительная – он может с успехом претендовать на переизбрание...

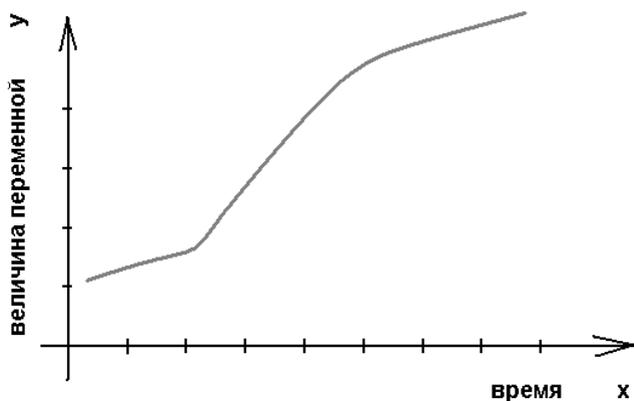


Рисунок С1

На рисунках С2 и С3 приведён ещё один пример графического представления статистических данных. По оси x «откладывается» величина свойства (признака) какого-либо объекта (например, величина дохода жителя города N). По оси y – количество объектов, обладающих данной величиной свойства (например,

количество жителей города N с данным доходом). Такая система координат позволяет упорядочить массив данных, который в данном случае, строго говоря, не является одномерным. Хотя это и не мешает применять к нему одномерные аналитические методы.

Кстати, из графика на рисунке С2 (если представить, что это распределение доходов жителей гипотетического города) понятно, что многие жители (и даже большая их часть) имеют среднюю величину дохода. Это унимодальное общество, где доминирует какая-либо одна величина свойства объектов (в нашем случае можно сказать – господствует средний класс). Тогда как на рисунке С3 условно изображено распределение доходов в бимодальном обществе: у графика два пика. Левый пик выражает значительное число «бедняков». Правый пик указывает на наличие определенного числа «богачей». «Впадина» между двумя этими пиками означает, людей со средним достатком немного, то есть поляризация доходов велика, разрыв между бедностью и богатством относительно велик. Такое распределение доходов может подтолкнуть политаналитика к мысли о наличии социальной напряжённости между полярными имущественными стратами.

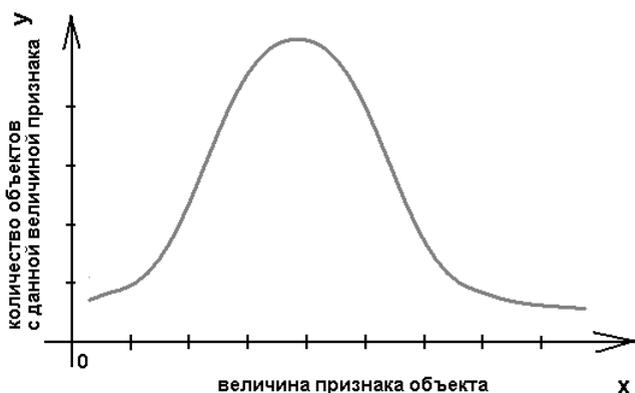


Рисунок С2

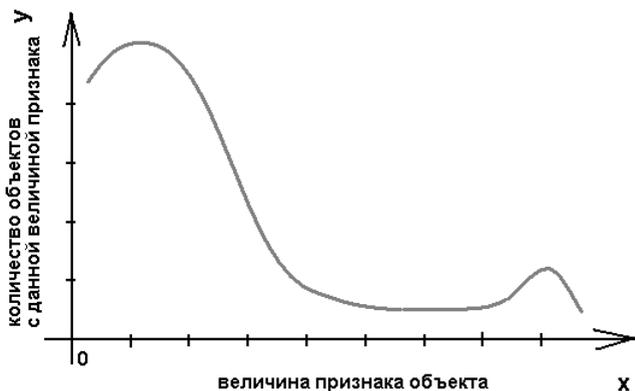


Рисунок С3

Вернёмся к методам анализа массивов данных.

Для анализа одного числового ряда (одномерного массива данных) используют два класса статистических методов.

Первый класс – методы измерения *средней тенденции*, то есть некоторого числа, которое наилучшим образом выражает весь числовой ряд «в среднем», является наиболее типичным для данного числового ряда. Так, жители города Н имеют разный (порой весьма различный) уровень доходов, но если число, выражающее среднюю тенденцию Н-ских доходов равно 20 тыс. руб. в месяц, то можно сделать вывод, что житель нашего города, «как правило», «в среднем» беднее жителя Нью-Йорка, где средний ежемесячный доход в десять раз больше.

Второй класс методов – способы измерения *дисперсии*, которая показывает, в какой мере значения в исследуемом числовом ряду отклоняются от средней тенденции. Это позволяет понять, насколько средняя тенденция репрезентативна для всего массива данных. Так, значение дисперсии для доходов Н-цев (при средней тенденции в 20 тыс. рублей) может быть 18 тыс. рублей, что означает, как минимум, что жители города Н имеют весьма различные доходы – кто-то наслаждается контрабандной чёрной икрой, а кто-то умирает от голода, хотя значение средней тенденции не указывает ни на экстраординарное богатство жителей, ни на чрезвычайную нищету.

Обычными способами измерения средней тенденции являются вычисление *среднего арифметического, среднего геометрического, моды, медианы*. Операции по вычислению всех этих величин представляют собой математическую обработку числового ряда посредством определённых математических процедур. Сами эти процедуры автоматизированы в специальных и офисных программах типа MS Excel, поэтому их применение не составляет никакого труда, но важно рассмотреть качественный смысл этих процедур и их результатов.

Среднее арифметическое все изучали в школе, но во многих случаях вычисление среднего геометрического позволяет получить более репрезентативный – «более средний» – результат. Уравнение для среднего геометрического:

$$CT_{\bar{y}} = \sqrt[n]{y_1 y_2 y_3 \dots y_n} \quad \text{Формула С1}$$

Мода – это наиболее часто встречающееся значение в массиве данных.

Медиана – это число, которое является «серединой» числового ряда, то есть половина чисел имеют значения большие, чем медиана, а половина чисел имеют значения меньшие, чем медиана.

Взятая в одиночку, ни одна из этих величин не характеризует в полной мере среднюю тенденцию и даже может ввести в заблуждение аналитика. Поэтому следует принимать во внимание различные методы определения средней тенденции и уметь давать качественную интерпретацию полученных величин. Рассмотрим, например, бимодальный социум города Н, гипотетическая структура доходов жителей которого представлена на рисунке С3. Вычислив среднее арифметическое доходов Н-цев, мы можем прийти к выводу, что «средний» доход равен, например, 20 тыс. рублей. Но это среднее указывает на относительно «пустую» середину нашего «массива доходов». Точнее, доходы такие есть, а вот людей с такими доходами – почти нет. Мода, как видно на рисунке С3, указывает на намного меньший доход большей части Н-цев. (Мода на графике – это самый высокий пик.). Предположим, что мода в нашем случае равняется 3 тыс., а медиана – 5 тыс. рублей (то есть половина жителей города получают доходы больше чем 5 тыс., а половина – меньше). Почему же среднее геометрическое оказалось столь велико? Сверхдоходы «отцов города» потянули в сторону увеличения (естественно, только в математическом смысле) величину среднего арифметического дохода. Ведь что такое среднее арифметическое? Это сугубо математическое выражение шариковской политической программы «взять всё – и поделить...» Итак, вместо

города, населённого благополучными бюргерами, анализ с использованием нескольких инструментов вычисления средней тенденции позволяет увидеть картину социального расслоения и, возможно, политических конфликтов. С другой стороны, если в отчёте о благосостоянии Н-цев упомянуть всего лишь среднее арифметическое их доходов и, кроме того, если игнорировать при его вычислении людей, не имеющих доходов вообще (нелегалов, детей, безработных), то такой отчёт может произвести самое благоприятное впечатление. Это и есть манипулирование статистикой, которая, как известно, может быть не только «истиной в последней инстанции», но «самой большой ложью».

Мода, медиана, среднее геометрическое и арифметическое будут расположены рядом или вообще совпадут только в том случае, если в числовом ряду выполняется статистический закон количественного доминирования объектов со средними величинами признаков. Такие «нормальные» массивы – это, как правило, случайные выборки. Их структура является «колоколообразной», как на рисунке С2.

Самыми простыми способами измерения дисперсии являются вычисления *стандартного отклонения* и *среднего отклонения от среднего*.

Стандартное отклонение – это мера того, насколько широко разбросаны величины в числовом ряду относительно их среднего арифметического или геометрического. Формула для вычисления стандартного отклонения:

$$СТ.ОТКЛ = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{(n-1)}} \quad \text{Формула С2}$$

Среднее отклонение от среднего, также как и стандартное отклонение, является мерой разброса множества данных. Формула для вычисления среднего отклонения от среднего:

$$СР.ОТКЛ = \frac{1}{n} \sum |x - \bar{x}| \quad \text{Формула С3}$$

Иногда полезно разбить весь массив данных на группы, чтобы иметь возможность сравнивать эти группы или анализировать их отдельно. Для этого можно использовать инструмент *квартиль*. Как правило, это означает разбиение массива на четверти. Так, мы можем выяснить насколько средний доход 25% беднейших жителей города Н меньше, чем средний доход 25% богатейших Н-цев.

Самым эвристически ценным среди двухмерных методов обработки статданных является, пожалуй, вычисление коэффициента корреляции. Причём, имеется множество разнообразных, с математической точки зрения, способов установить величину корреляции, однако их качественный смысл довольно схож во всех случаях. Обратимся к самому понятию «коэффициент корреляции».

Если определять это понятие нематематически, то можно сказать, что коэффициент корреляции – это степень схожести, подобия двух массивов данных (числовых рядов). С помощью графического представления массивов, продемонстрированного на рисунке С1, качественный смысл корреляции можно обнаружить практически интуитивно.

Рассмотрим гипотетический пример на рисунке С4. Изменение во времени (динамику) нескольких факторов можно изобразить в виде графиков, где на оси x «откладывается» время (оно для всех факторов одно и то же), а на оси y – величина того или иного фактора в конкретный момент времени. Причём, по оси y для разных графиков (массивов, рядов) могут фигурировать разные единицы измерения (штуки, градусы, рубли и пр.) – для вычисления коэффициентов корреляции это не важно (лишь бы ось времени для всех графиков была идентичной). Нетрудно заметить, что динамика факторов А и В обладает определённым сходством. Растёт значение А – растёт и значение В; снижается А – снижается и В. Это означает что коэффициент корреляции между двумя числовыми рядами А и В высок. Если графики совершенно идентичны, то коэффициент корреляции максимален. Максимум корреляции обычно выражается как 1. Если коэффициент корреляции равен 0, то графики, представляющие массивы, совершенно не похожи – например, как А и С. Причём, корреляция (сходство, подобие) может выражаться не только как прямое, но и как зеркальное отображение. Например, факторы А и D коррелируют в высокой степени, но коэффициент корреляции между ними можно обозначить как -1, где знак «минус» указывает на, условно говоря, «обратную схожесть» тенденций изменения этих факторов (фактор А растёт, если D уменьшается; и наоборот). Конечно, коэффициент корреляции может иметь не только предельные значения, но и любые промежуточные: 0,4; -0,78 и т.п. Чтобы рассчитать коэффициент корреляции между двумя массивами достаточно вызвать

соответствующую функцию в MS Excel и указать программе, в каких ячейках эти массивы размещаются.

Кстати, можно предположить, что А – это ассигнования некоего оппозиционного кандидата в Н-ские мэры на свой избирательный штаб и на избирательную кампанию; В – это рейтинг популярности упомянутого кандидата; С – это количество показов клипов Н. Баскова на Н-ском телевидении; а D – число упоминаний о действующем мере в газете «Н-ская правда».

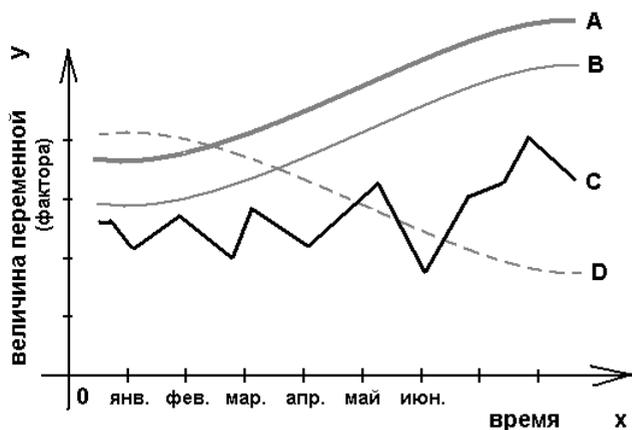


Рисунок С4

Что же выражает корреляция в реальном мире? Если факторы изменяются синхронно (коэффициент корреляции велик), то можно предположить, что эти факторы связаны причинно-следственной связью. Это предположение №1. Например, чем больше ассигнование кандидата на предвыборную кампанию, тем больше его рейтинг.

Отсутствие значимой корреляции указывает на несвязанность факторов. Это предположение № 2. Если график ассигнований несколько не похож на динамику рейтинга, то следует предположить, что политический менеджмент кандидата расходует средства совершенно бездарно, или что деньги не играют никакой роли в борьбе за симпатии избирателей.

Предположение № 3 заключается в том, что коэффициент корреляции позволяет точно вычислить силу влияния одного фактора на другой. Если в нашем примере коэффициент корреляции между массивами А и В равен 0,05, то, действительно, растрачиваемые кандидатом деньги лишь незначительно способствуют росту его популярности; а если тот же коэффициент равен 0,8, то, вероятно, что деньги в значительной мере определяют симпатии избирателей.

Кроме того, – и это предположение № 4 – если рассмотреть некоторое множество массивов данных (процессов, факторов, трендов), то вычисление коэффициентов корреляции во всех возможных парах массивов, позволит полностью разъяснить структуру взаимодействия и взаимовлияния факторов любой в достаточной мере формализованной политической ситуации.

Всё это вместе взятое превращает вычисление коэффициентов корреляции в мощный аналитический инструмент, однако необходимо помнить, что изложенные «предположения» о качественных смыслах корреляции – это действительно предположения. Так, высокий коэффициент корреляции между двумя факторами может указывать на то, что они оба зависят от некоего третьего, или что они их динамика совпадает случайно в силу, возможно, некоторой сезонности самих факторов.

Популярный метод вычисления корреляции – установление коэффициента корреляции Пирсона. Это индекс в интервале от -1,0 до 1,0 включительно, который «отражает степень линейной зависимости между двумя множествами данных» (эта цитата из справочной системы MS Excel, как мы уже убедились, выдаёт желаемое за действительное). Причём, один из массивов априори считается независимым (то есть отражает динамику управляющего фактора, или фактора-причины), а другой – зависимым (выражает динамику управляемого фактора или фактора-следствия).

Формула расчета коэффициента корреляции Пирсона, r :

$$r = \frac{\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x - \bar{x})^2 \sum (y - \bar{y})^2}}$$

Формула С4

где x и y – значения первого и второго массива.

Коэффициенты корреляции вычисляются, конечно же, не только для массивов, выражающих изменение факторов во времени. Ту же самую процедуру можно проделать с любыми упорядоченными массивами. Например, мы можем вычислить, насколько структура распределения богатства в социуме коррелирует с распределением уровней образованности между отдельными имущественными когортами и т.п.

Математическое моделирование и компьютерный эксперимент

Модель – упрощённая копия исследуемого объекта. Это определение даёт чёткое представление о том, что же такое, например, модель автомобиля или самолёта. Но как выглядит модель политической ситуации или политического явления? Как совокупность математических выражений (или всего лишь одно математическое выражение). Элементы этого выражения (переменные) и их взаимосвязи отражают ключевые свойства и закономерности функционирования моделируемого объекта.

Свойства объекта или факторы ситуации, учитываемые в модели, должны быть формализованными, то есть исчисляемыми. Конечно, математическое выражение не может содержать бесконечное количество переменных, хотя именно такое количество учтённых свойств или факторов позволяет исчерпывающе описать объект или ситуацию. Модель, поэтому, – всегда упрощённое представление о реальности. Однако эвристическая ценность моделирования огромна, поскольку модели наиболее точно и строго выражают закономерности окружающего мира и позволяют экспериментировать с виртуальными копиями смоделированных объектов или ситуаций для изучения их возможной и вероятной динамики.

Первый этап моделирования представляет собой перевод высказываний с привычного политологам языка абстрактных качественных понятий на язык математических выражений. Второй этап – преобразование полученной модели посредством специальных математических процедур, в результате чего возникают новые математические выражения, то есть новое знание о моделируемом объекте или ситуации. Третий этап – перевод нового знания, полученного в результате моделирования, с языка математических выражений обратно на язык абстрактных качественных понятий. Ведь сами по себе числовые данные, буквенные обозначения переменных, линии графиков, не будучи интерпретированными в политологических терминах, не объясняют и не выражают никакой реальности. Четвёртый этап (не обязательный) – эксперимент с моделью. Подставляя «на место»

переменных различные конкретные числа, мы получаем возможность установить, как именно изменятся другие переменные. Это позволит нам спрогнозировать развитие моделируемого объекта или ситуации при различных управляющих воздействиях, в различных условиях.

Рассмотрим примитивную, сугубо учебную модель гипотетической политической ситуации в некоей банановой республике. Президент Банании ориентируется на демократическое ценности, культивируемые в бывшем третьем мире господом США, и на развитие экспорториентированной экономики по рецептам ВТО; то есть благосостояние жителей всецело зависит от квот на банановый экспорт в США, устанавливаемых экономическими властями США по указанию госдепартамента. Переведём это высказывание на «математический язык». Обозначим размер квот символом K ; средний доход (главный индикатор уровня благосостояния) – символом D . Прямая зависимость благосостояния от квот (чем больше квоты, тем выше благосостояние) может быть выражена формулой

$$D = K$$

Формула M1

Однако в это выражение необходимо ввести некий весовой коэффициент, ведь квоты исчисляются в тыс. тонн, а доход – в тыс. долларов США. Кроме того, невозможно предположить, что каждый житель получает средний доход в одну тысячу долларов от каждой экспортированной одной тысячи тонн бананов. Весовой коэффициент (обозначим его V_1) выражает, насколько сильно одна переменная влияет на другую. Введение в формулу весового коэффициента позволяет получить верное равенство, даже если доходы и квоты выражены в разных единицах, и если не вся прибыль от экспорта бананов (а только её часть) идёт на повышение благосостояния бананийцев (или банананов). Предположим, нам известно, что увеличение квот на 2 тыс. тонн ведёт к повышению среднего дохода жителей Банании на 0,005 тыс. долларов. Следовательно, $V_1=0,005/2=0,0025$. Итак, исправленная формула будет иметь следующий вид:

$$D = V_1 K$$

Формула M2

Весовые коэффициенты (V_1 , V_2 и т.д.) будут использоваться и в других выражениях нашей модели для «пересчёта» единиц измерения и выражения различной силы воздействия переменных друг на друга.

Политическая стабильность в Банании зависит от рейтинга президента. Если он (рейтинг) упадёт слишком низко, вследствие окончательного обнищания населения, то народ свергнет бананового президента (как уже не раз случилось в истории Банании). Чем выше доходы населения (D), тем выше рейтинг (R), и наоборот. Такую прямую зависимость мы можем выразить уже знакомым нам образом:

$$R = V_2 D \quad \text{Формула M3}$$

Однако помимо всеобщей нищеты у бананового президента есть ещё одна проблема – партизаны в банановых зарослях. Чем активнее партизаны (обозначим их активность как A), тем ниже рейтинг президента. Это обратная пропорциональность:

$$R = V_3 \frac{1}{A} \quad \text{Формула M4}$$

Поскольку банановые заросли в Банании не богаты нефтью, партизаны, вообще говоря, не имеют своих средств для закупки продовольствия и вооружения. Но их поддерживает соседнее государство – Трансбанания, – которое враждебно относится к банановому президенту и к Соединённым Штатам, поскольку госдепартамент причислил Трансбананию к «оси зла» из-за наличия на территории этой страны обширных залежей медной руды, которые трансбананийцы доверили разрабатывать не американцам, а французам. Итак, активность партизан Банании прямо пропорциональна субсидиям (C), которые выделяются соседним государством на вооружённую борьбу против бананового режима:

$$A = V_4 C \quad \text{Формула M5}$$

Совокупность выражений M2, M3, M4, M5 представляет собой математическую модель политической стабильности в банановой республике:

$$D = V_1 K$$

$$R = V_2 D$$

$$R = V_3 \frac{I}{A}$$

$$A = V_4 C$$
 Формулы М6

На втором этапе моделирования мы можем преобразовать эти выражения, чтобы получить новое знание о феномене политической стабильности в нашей гипотетической республике. Посредством простейших математических правил, памятных всем нам ещё со времён начальной школы, мы можем, например, получить следующее уравнение для рейтинга бананового президента:

$$R^2 = \frac{V_1 V_2 V_3}{V_4} \frac{K}{C}$$
 Формула М7

Причём, все четыре весовых коэффициента нам предположительно известны и, следовательно, их произведение и частное можно рассматривать как известную константу.

На следующем этапе мы должны интерпретировать эту новую формулу, то есть перевести её на язык качественных понятий. Руководствуясь принятыми в нашей модели смыслами переменных и операций над ними, мы можем утверждать, что формула М7 означает следующее: «рейтинг бананового президента, будучи ключевым фактором политической стабильности Банании, прямо пропорционален размеру квот на поставки бананов в США и обратно пропорционален субсидиям Трансбанании на подрывную деятельность банановых партизан». Собственно, это утверждение довольно тривиально и, как кажется на первый взгляд, не имело смысла проводить моделирование, чтобы получить такое ничтожное приращение знаний о банановой политике. Но, во-первых, наша модель сугубо учебная. Настоящие математические модели имеют существенно более сложный математический аппарат и позволяют, поэтому, получить более существенное приращение знаний. Во-вторых, даже такая простейшая модель позволяет вычислить точные значения всех весовых коэффициентов – это даёт аналитику

возможность полностью формализовать политическую ситуацию в Банании. Если экспертам госдепа станет известно о повышении трансбананийских субсидий для банановых партизан, то, посредством формулы М7, американские аналитики смогут рассчитать, на сколько нужно будет увеличить квоты на ввоз в США бананов из Банании, чтобы вновь сбалансировать рейтинг бананового президента на прежнем уровне.

Собственно, это уже математический эксперимент. С помощью формулы М6 мы можем изучить, как именно изменится рейтинг президента, если американцы уменьшат квоты и трансбананийцы увеличат субсидии, если американцы увеличат квоты, если... и т.п. Не имея возможности проводить эксперименты с самой социально-политической реальностью, мы можем экспериментировать с её математической имитацией. Большинство используемых в политических науках моделей несравненно сложнее той, которая была рассмотрена выше, поэтому для проведения виртуальных экспериментов требуется вычислительная техника. Результатом компьютерного эксперимента, таким образом, может стать разъяснение всех вероятных политических сценариев при различных предполагаемых «экспериментальных» исходных условиях и управляющих воздействиях. Мы можем уточнить потенциал развития ситуации или объекта, прогнозировать последствия тех или иных политических решений, опираясь на точное, формализованное выражение политических закономерностей. Такой подход позволяет снизить риски непродуктивной или даже контр-продуктивной растраты ресурсов на проведение неадекватных политических решений.

Кстати, «банановая модель» изложена здесь исключительно для того, чтобы продемонстрировать базовые этапы моделирования. Конечно, политическому аналитику в большинстве случаев нет необходимости знакомиться с математическим аппаратом той или иной модели – вполне достаточно понимать возможности уже разработанной стандартной модели и уметь использовать её эвристический потенциал. Для реализации самых распространённых моделей созданы компьютерные программы – с их помощью для проведения компьютерных экспериментов и получения прогнозов достаточно ввести исходные данные.

Математическое моделирование и компьютерный эксперимент – эффективные инструменты накопления политологического знания и информационно-аналитического обеспечения политических решений. Однако эти инструменты имеют ряд ограничений. Во-первых, имеются принципиальные методологические изъяны моделирования, проистекающие из неизбежной упрощённости любых сколь угодно сложных моделей по сравнению с отображаемой реальностью. Во-вторых,

моделирование является чрезвычайно ресурсоёмким и трудозатратным методом исследования. Как правило, все факторы (переменные) модели должны быть формализованы и обеспечены достаточной статистикой для вычисления точных значений исходных данных.

«Математические модели имеют четыре потенциальных преимущества по сравнению с простыми вербальными конструкциями. Во-первых, они упорядочивают те ментальные модели, которыми мы обычно пользуемся. Во-вторых, они лишены неточности и неоднозначности. В-третьих, математическая запись в отличие от естественных языковых выражений позволяет оперировать на очень высоком уровне дедуктивной сложности. И, наконец, математические модели способствуют нахождению общих решений для проблем, кажущихся на первый взгляд разнородными, что позволяет различным научным дисциплинам обмениваться своими исследовательскими средствами и приемами» [12; 149 – 158].

Когнитивное моделирование

Один из наиболее эффективных автоматизированных инструментов построения моделей для нужд политического анализа – когнитивное моделирование. Эта методология, предложенная американским исследователем Р. Аксельродом (Axelrod R. *The Structure of Decision: Cognitive Maps of Political Elites*. – Princeton, 1976), предназначена для анализа и принятия решений в плохо определенных ситуациях и слабоструктурированных средах. Когнитивные модели довольно часто именуется факторными моделями, поскольку основываются на выявлении ключевых факторов ситуации и исследовании взаимосвязей между ними. Достижение когнитивного моделирования стали основой для создания компьютерных программ, ориентированных на решение практических задач в сфере управления. Название методологии (когнитивный – то есть связанный с процессом познания) указывает на её главную задачу – прояснение, уточнение и систематизацию знаний эксперта в результате человеко-машинного диалога. «Познавательное» моделирование призвано помочь эксперту отразить на более высоком уровне и упорядочить свои знания, а также формализовать свои представления о ситуации в той мере, в какой это возможно.

В отличие от физических, социально-политические системы содержат факторы, которые не поддаются непосредственному измерению (мы не имеем «градусника» для измерения, например, политической напряжённости). Поэтому для

моделирования таких систем используются процедуры формализации экспертных – субъективных, интуитивных – представлений.

Суть когнитивного моделирования – ключевого компонента когнитивного анализа – состоит в том, чтобы сложнейшие проблемы и тенденции развития системы отразить в упрощенном виде в модели, исследовать возможные сценарии возникновения кризисных ситуаций, найти пути и условия их разрешения в модельной ситуации. Использование когнитивных моделей качественно повышает обоснованность принятия управленческих решений в сложной и быстроизменяющейся обстановке, избавляет эксперта от «интуитивного блуждания», экономит время на осмысление и интерпретацию происходящих в системе событий [7; ...].

Когнитивный анализ состоит из нескольких этапов:

0. Формулировка цели и задач исследования; сбор и систематизация существующей статистической и качественной информации о моделируемой ситуации (которая представляется как система факторов), определение условий и ограничений поставленных задач.
1. Выявление основных факторов, воздействующих на развитие моделируемой ситуации.
2. Определение взаимосвязи между факторами путем рассмотрения причинно-следственных цепочек, изучение направления и характера воздействия факторов (построение когнитивной карты в виде ориентированного графа).
3. Изучение силы воздействия в каждой паре связанных факторов. Для этого используются как математические модели, описывающие некоторые точно выявленные количественные зависимости между факторами, так и субъективные представления эксперта относительно неформализованных качественных взаимоотношений факторов. На этом этапе строится когнитивная модель ситуации (системы), которая отображается в виде функционального графа. Поэтому можно сказать, что этапы 1 – 3 представляют собой когнитивное моделирование.
4. Проверка адекватности когнитивной модели реальной ситуации (верификация модели).

5. Определение с помощью когнитивной модели возможных вариантов развития ситуации (системы), обнаружение путей, механизмов воздействия на ситуацию с целью достижения желаемых результатов и предотвращения нежелательных последствий, то есть проведение компьютерных экспериментов.

Рассмотрим детально каждый из перечисленных этапов (за исключением, конечно, нулевого – подготовительного).

Для того, чтобы понять и проанализировать поведение сложной системы, необходимо *выявить основные факторы моделируемой системы*. Предполагается, что аналитик может судить о номенклатуре основных факторов, исходя из корректно сформулированной гипотезы. Гипотеза, как правило, заимствуется из базовой теории, описывающей исследуемой тип системы. В процессе моделирования концептуальные представления, таким образом, предшествуют всем последующим когнитивным операциям, но могут в некоторой степени уточняться.

После выявления базовых факторов проводится структурирование моделируемой системы (ситуации). Для этого строят «структурную схему причинно-следственных связей [и воздействий друг на друга] элементов системы» [8; ...]. Условно такую схему можно представить в виде специальной фигуры – графа. Пример графа приведён на рисунке К1.

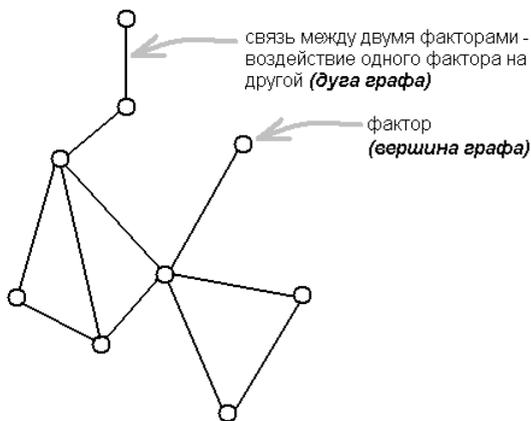


Рисунок К1

Математическая теория графов используется для анализа самых разнообразных систем. В когнитивном анализе графы применяются для репрезентации и исследования структурной схемы причинно-следственных связей элементов моделируемой системы (факторов ситуации). Элементы системы изображаются на схеме в виде отдельных точек (вершин); две любые вершины (элемента, фактора) соединяются дугой в том случае, если один элемент связан с другим причинно-следственной связью. Вершин графа может быть множество, но не обязательно все они должны быть связаны, ведь дуги графа в когнитивном анализе символически воспроизводят реальные причинно-следственные цепочки.

На следующем этапе следует установить *направления воздействия факторов*. Дуги графа, в этом случае, называются ориентированными и представляются как «стрелочки», которые показывают, какой именно фактор является каузальным (причинным), а какой – следствием. Так, если квоты на поставки бананов (K) влияют на рейтинг (R) бананового президента (а не наоборот), то это обстоятельство можно обозначить следующим образом – см. рисунок К2.

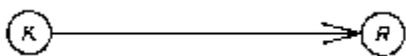


Рисунок К2

Кроме того, следует определить характера воздействия факторов друг на друга. В когнитивном моделировании характер влияния может быть или положительным (обозначается знаком «плюс») или отрицательным (обозначается, соответственно, знаком «минус»). Если увеличение (уменьшение) одного фактора увеличивает (уменьшает) значение другого фактора, то такое влияния одного фактора на другой признаётся положительным [9; ...]. Если увеличение (уменьшение) одного фактора уменьшает (увеличивает) значение другого, то мы имеем дело с отрицательным влиянием. В рассмотренном ранее примере банановые квоты и рейтинг президента связаны положительной связью (они прямо пропорциональны), а рейтинг президента и активность (A) антиправительственных партизан связаны отрицательной связью: они обратно пропорциональны: чем выше активность, тем ниже рейтинг, и наоборот. Соответствующим дугам графа присваиваются различные знаки. См. рисунок К3.

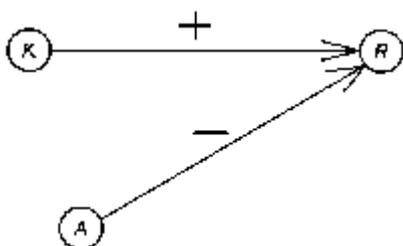


Рисунок К3

В соответствии с математической терминологией полученное нами на данном этапе построение следует назвать *ориентированным графом*; в когнитивном анализе это построение называется *когнитивной картой* (впрочем, пока она недоработана: в неё ещё предстоит внести некоторые важные детали). Строго говоря, понятие ориентированный граф шире, а термин «когнитивная карта» указывает лишь на одно из применений ориентированного графа.

Пример когнитивной карты некой гипотетической экономической ситуации в виде ориентированного графа приведен на рисунке К4.



Рисунок К4

[источник изображения: 6; ...]

Для окончательного построения когнитивной карты необходимо *вычислить силу воздействия в каждой паре связанных факторов* – то есть определить веса дуг графа. Представим, что фактор А детерминирует (то есть абсолютно определяет) фактор В. Это, среди прочего, означает, что если фактор А изменится на 100%, то и фактор В изменится на 100%. Такую максимальную силу воздействия одного

фактора на другой мы можем численно выразить как 1 (это и есть вес дуги, соединяющей факторы А и В). Почему именно вес дуги А-В равен 1? Чтобы вычислить относительную величину изменения фактора В, нужно относительную величину изменения А умножить на 1.

Рассмотрим другую гипотетическую ситуацию. Фактор A_2 незначительно воздействует на фактор B_2 : например, при изменении фактора A_2 на 100%, фактор B_2 изменяется лишь на 20%. В этом случае вес дуги A_2 - B_2 будет равным 0,2.

Кстати, веса дуг имеют ещё и знаки, ведь на предшествующем этапе моделирования был установлен характер взаимодействия (+ или -) в каждой паре связанных факторов.

Возникает принципиально важный вопрос: как вычислить значения весов дуг? В некоторых случаях известна точная, численно-выраженная сила связи факторов (мы, например, можем знать, что в 2009 году дополнительная денежная эмиссия Центробанка Банании в 1,6 млрд. банановых долларов ведёт к увеличению инфляции в 2,7 раза). Однако на практике для большинства социально-политических систем неизвестны какие-либо формализованные математические выражения, связывающие количественные характеристики моделируемых факторов. Поэтому для определения силы воздействия в каждой паре факторов следует обращаться к экспертным оценкам таковой силы. Естественно, эта методика содержит некоторый элемент субъективности; но если количество экспертов велико, а их квалификация высока, то усреднённая экспертная оценка величин весов дуг должна оказаться приближенной к объективной реальности.

Сама процедура изучения экспертных оценок, как правило, включает в себя следующие пункты. Сначала экспертам очно или заочно предлагается оценить силу влияния, например, фактора A_3 на фактор B_3 по некоторой порядковой шкале: например «не влияет» – «незначительно влияет» – «влияние ниже среднего» – «влияние среднее» – «влияние выше среднего» – «влияет сильно» – «влияние максимально».

Поскольку для выражения весов дуг принята интервальная шкала, необходимо конвертировать экспертные оценки из порядковых величин в интервальные. Для этого каждому порядку экспертной шкалы следует присвоить интервальное значение, руководствуясь правилом совпадения максимума и минимума одной шкалы с максимумом и минимумом другой. Так, можно принять, что «не влияет»=0; ... «влияние среднее»=0,5; ... «влияние максимально»=1.

Затем, если в опросе участвовали несколько экспертов, необходимо вычислить среднее арифметическое или среднее геометрическое их оценок, конвертированных в шкалу, принятую для измерения весов дуг. Такое усреднение необходимо, чтобы нивелировать субъективизм каждого отдельного эксперта.

Кроме того, для определения силы воздействия одного фактора на другой можно использовать коэффициент корреляции между динамиками данных факторов в течение некоторого предшествующего периода. Однако необходимо помнить, что высокий коэффициент корреляции не всегда выражает силу причинно-следственной связи именно исследуемых факторов. Поэтому количественный анализ корреляции для нужд когнитивного моделирования следует сочетать с качественным анализом, призванным обосновать отождествление коэффициентов корреляции с весами дуг. Проблема нахождения универсальной процедуры формализации факторов и силы их взаимодействия до сих пор не решена и вряд ли когда-либо будет решена.

Итак, внесение в ориентированный граф весов дуг превращает его в т.н. функциональный граф. Это завершающая фаза построения когнитивной карты. Уже сама по себе визуализация ситуации в виде функционального графа выполняет важную когнитивную функцию, способствуя уточнению и систематизации экспертных знаний о ситуации. Пример функционального графа, отражающего общую социально-экономическую ситуацию в гипотетическом приморском регионе, представлен на рисунке К5.

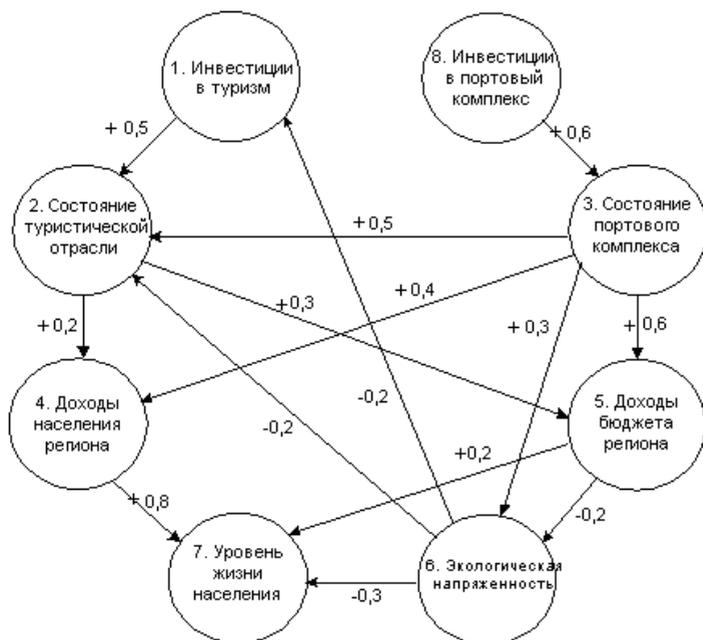


Рисунок К5 [источник изображения: 1; ...]

Для дополнительного уточнения структуры ситуации (системы) исследователи подразделяют факторы (элементы) на различные группы, каждая из которых обладает определённой функциональной ролью в моделировании. Во-первых, среди всех обнаруженных факторов выделяются *базовые* (воздействующие на ситуацию существенным образом, описывающие суть проблемы) и *«избыточные»* (малозначащие) факторы, «слабо связанные» с «ядром» базисных факторов [11; ...]. При анализе конкретной ситуации аналитик обычно знает или предполагает, какие изменения базисных факторов являются для него желательными. Факторы, представляющие наибольший интерес для аналитика, называются *целевыми*. «Это «выходные» факторы когнитивной модели. Задача выработки решений по управлению процессами в ситуации состоит в том, чтобы обеспечить желательные изменения целевых факторов, это – цель управления» [11; ...].

В исходном множестве базисных факторов выделяется совокупность так называемых *управляющих* факторов – «входных» факторов когнитивной модели,

через которые подаются управляющие воздействия в модель... Управляющие факторы в модели будут являться потенциально возможными рычагами воздействия на ситуацию» [11; ...].

Факторы ситуации (или элементы системы) могут также подразделяться на *внутренние* (принадлежащие самому объекту управления и находящиеся под более или менее полным контролем) и *внешние* (отражающие воздействие на ситуацию или систему внешних сил, которые могут не контролироваться или лишь косвенно контролироваться субъектом управления) [11; ...].

Для построения функциональных графов специализированные компьютерные программы когнитивного моделирования содержат, как правило, графический редактор и диалоговый интерфейс для ввода следующих исходных данных модели: количество, названия и типы факторов, связи между факторами, ориентация дуг, характер связи и величина силы воздействия факторов друг на друга в парах связанных факторов и пр. После того, как аналитик сообщит программе все эти данные, у него появляется возможность ставить *компьютерные эксперименты, имитирующие различные сценарии развития смоделированной системы*. Такое сценарное моделирование основывается на том, что программа рассчитывает, какое именно качественное и количественное воздействие окажет на все факторы системы изменение какого-либо одного фактора или группы факторов. Ведь все факторы модели взаимосвязаны и в разной степени взаимозависимы. Аналитику достаточно указать, каким образом предположительно изменится тот или иной фактор – а затем программа рассчитает сценарий изменения всех остальных факторов. Таким образом, для каждого сценария выстраивается триада «исходные предпосылки – [возможное или вероятное]... воздействие на ситуацию – полученный результат» [9; ...].

Разработанная модель требует *верификации*. Для проверки адекватности и функциональности когнитивной модели, как и моделей иных типов, используется, как правило, своего рода «исторический» метод. Модель какой-либо ситуации (системы) применяется к аналогичным ситуациям (системам), существовавшим в прошлом, динамика которых хорошо известна [11; ...]. В том случае, если модель оказывается работоспособной (то есть если она выдаёт прогнозы, совпадающие с реальным ходом событий), она признаётся правильной.

Для практической реализации когнитивных моделей разработаны специальные компьютерные программы (например, КАНВА), которые, обладая достаточно дружелюбным интерфейсом, позволяют аналитику создавать модели, вводить

исходные данные и ставить компьютерные эксперименты, не обладая специальными знаниями о математическом аппарате.

Объективные методы прогнозирования

Методы прогнозирования можно условно разделить на две большие группы. Первая группа – математический, строго формальные (объективные) методы; вторая – субъективные, основанные на интуиции экспертов. Объективные методы, во многих случаях, оказываются не более точными, чем субъективные, но мечта о всеобщей математизации социально-гуманитарных наук не тускнеет из-за этого печального факта.

Самый распространённый и эффективный метод объективного прогнозирования – *экстраполяция*.

Экстраполяция – это математическая процедура, производимая над одним числовым рядом (то есть одномерным массивом). Это массив может выражать динамику некоторого объекта во времени – как, например, на рисунке С1 изображено изменение в течение нескольких месяцев рейтинга гипотетического президента. Мы можем пролонгировать (продлить) в будущее динамику этого числового ряда. Экстраполяция, таким образом, совершенно не учитывает ни внутренней закономерности исследуемого объекта, но влияние на объект со стороны внешних сил. Зато экстраполяция позволяет обнаружить и использовать инерцию, консервативность любых социально-политических систем. Ведь люди, сколь разными они ни были бы, в любом случае стремятся оставаться сами собой. Политическая реальность вполне закономерно и самопроизвольно стремится к самотождественности в хронологической последовательности.

С пользовательской точки зрения экстраполяцию осуществить совсем не трудно. Достаточно ввести исследуемый числовой ряд в несколько ячеек специализированной компьютерной программы (например, MS Excel), вызвать функцию экстраполяции, и указать программе, на основании каких данных в на сколько этапов (ячеек) в будущее необходимо провести пролонгацию данных. Кстати, существует несколько математических решений данной задачи, но нюансы математического аппарата используемых процедур, во многих случаях, могут нас не беспокоить, если мы будем руководствоваться философией антигероев Фонвизина «ямщик сам знает...».

Кажется, нет ничего проще экстраполяции. Однако этот метод может быть корректно применён и даже сверх-результативен только в том случае, если аналитик в полной мере учитывает его ограничения и правильно использует его возможности. А это уже нюансы не для фонвизинских персонажей.

Нюанс №1. Экстраполяция возможно только там и тогда, когда соблюдается постулат (или допущение) преемственности. Этот постулат означает, что с течением времени не меняется качество исследуемой ситуации (комбинации факторов), но, возможно, изменяются её количественные характеристики.

«Экстраполяция опирается на допущение, согласно которому все факторы, определявшие динамику ситуации в прошлом, будут иметь место и в будущем, порождая аналогичный характер изменения показателей либо аналогичную модель поведения... Принятие данного допущения предполагает некоторую философскую и идеологическую позицию, предполагающую представления об эволюционном... характере общественного развития. Поскольку такое представление достаточно характерно для западной традиции вообще и традиции политического анализа в частности, постольку экстраполяция находит широкое признание и применение на практике. В силу того что основополагающее допущение по поводу стабильной динамики прогнозируемого явления утрачивает свою достоверность по мере увеличения горизонта планирования (т.е. в долгосрочной перспективе), экстраполяция дает более надежные результаты скорее в краткосрочной, нежели в долгосрочной перспективе» [12; 191 – 192]. Итак, экстраполяция не позволяет заглянуть за горизонт революции – качественного скачка в развитии.

Нюанс №2. Экстраполяция представляет собой математическую процедуру, производимую над выборкой исторических данных (исторической базой экстраполяции). Под «историческими» здесь подразумеваются не знания о древней истории, а числовые сведения о динамике исследуемого объекта, непосредственно предшествовавшей настоящему моменту. Возникает вопрос: насколько длительные исследования необходимо произвести (то есть насколько обширной в хронологическом смысле должна быть выборка исторических данных), чтобы получить корректные результаты. Точного ответа на этот вопрос нет. В общем случае, чем «длиннее» историческая выборка, тем обширнее горизонт прогнозирования. Например, если мы имеем данные об изменении рейтинга президента в течение года, то это позволить нам экстраполировать динамику рейтинга на несколько месяцев в будущее, но, конечно же, не на несколько лет. Чем меньше (точнее сказать – «чем короче») горизонт прогнозирования по отношению к исторической базе, тем менее адекватными будут результаты экстраполяции.

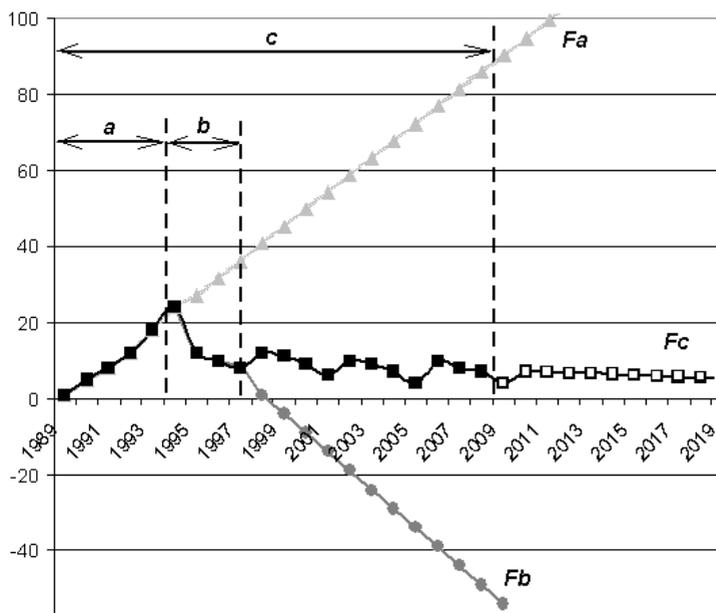
Нюанс №3. Многие процессы являются циклическими. Это, помимо прочего, означает, что графики этих процессов подвержены сезонности (грубо говоря, «колеблются» с определённой периодичностью). Математические инструменты экстраполяции позволяют обнаружить сезонность и учесть это явление при пролонгации тенденций. Однако программными средствами можно распознать сезонность только в том случае, если историческая база состоит из нескольких фаз подъёмов и спадов. В противном случае, при экстраполировании будет учитываться лишь одна (понижительная или повышательная) сторона тенденции. Например, активность профсоюзов во многих странах увеличивается осенью и весной, а летом и зимой – спадает. Если мы проведём экстраполяцию по данным за несколько недель марта – апреля, то, вполне возможно, обнаружим, что через несколько месяцев абсолютно всё население должно быть охвачено профсоюзными акциями протеста и забастовками.

Нюанс №4. Даже весьма плавные и закономерные эволюционные процессы подвержены флуктуациям – случайным, относительно незначительным по величине и по времени колебаниям. Флуктуации являются проявлением хаоса, и могут присутствовать даже в самых упорядоченных системах. С точки зрения теории хаоса в определённые моменты времени «беспричинные» и «несущественные» флуктуации могут изменить вектор развития грандиозных систем. Однако экстраполяция не допускает предсказание «случайности» и не является методом поиска закономерности в хаосе. Для корректного проведения экстраполяции, как правило, пролонгации предшествует сглаживание имеющихся данных – избавление от случайных отклонений. Именно сглаживание («причёсывание», «выпрямление» графиков) позволяет установить главный тренд и вектор инерции системы. Помимо собственно флуктуаций в массиве могут содержаться явные ошибки. Поэтому многие алгоритмы экстраполяции предусматривают в качестве одного из начальных этапов очистку данных. «Очистка данных призвана устранить очевидные ошибки, под которыми принято понимать фактические данные, лежащие далеко за пределами значений основного массива данных. Ошибкой можно считать только возможные погрешности в измерении и наблюдении, но и результаты, вызванные действием чрезвычайных обстоятельств. Если же такие данные нельзя признать ошибкой, их влияние следует сгладить посредством специальных процедур...» [12; 193 – 194].

Нюанс №5. Необходимо помнить, что экстраполяция является способом изучения внутренних тенденций в одном отдельно взятом массиве данных, отражающих динамику исследуемого фактора. Это важное методологическое ограничение экстраполяции. Ни при каких обстоятельствах экстраполяция не позволяет

обнаружить воздействие на предмет исследования новых или изменившихся старых внешних факторов. Экстраполяция совершенно не чувствительна к комплексности и взаимосвязанности множества факторов, она никак не учитывает причинно-следственных связей.

Рассмотрим в качестве гипотетического примера использования экстраполяции «президентский рейтинг» (готовность избирателей голосовать за политика на президентских выборах, если бы они «состоялись уже завтра») одного из лидеров оппозиции в Банании. (Конечно, если верить представленной выше математической модели банановой политики, существование легальной оппозиции в Банании, в сущности, не является необходимым и сколько-либо существенным фактом. Однако с недавних пор в каждой более или менее приличной стране принято обзаводиться оппозицией, чтобы выгладить демократично).



■-■-■ - реальный "президентский рейтинг" (1989 - 2009 гг.)

□-□-□ *Fa* - результаты экстраполяции на основании данных за 1989 - 1994 гг. ("историческая база" - *a*)

▲-▲-▲ *Fc* - результаты экстраполяции на основании данных за 1994 - 1997 гг. ("историческая база" - *c*)

●-●-● *Fb* - результаты экстраполяции на основании данных за 1989 - 2009 гг. ("историческая база" - *b*)

Рисунок O1

Обратим внимание на рисунок O1. Наш гипотетический банановый оппозиционер появился на политической авансцене в 1989 году. Его популярность достигла пика на президентских выборах 1994 года, после чего пошла на спад, в связи с тем, что

власти Банании сочли его опасным конкурентом в борьбе за власть. Однако наш оппозиционер проявил благоразумие, отказавшись от претензий на президентский пост, зато его оппозиции позволили комфортно существовать в качестве проявления благопристойной «многопартийности». Заметим также, что «президентский рейтинг» бананового оппозиционера несколько повышался каждый четвёртый год в результате участия нашего героя в президентских выборах (1994, 1998, 2002, 2006 годы). Это сезонность. Основной же тренд популярности бананового оппозиционера заключается в неуклонном снижении рейтинга, но не до нулевой отметки. Поскольку оппозиционер смог интегрироваться в сложную игру под названием «симуляция демократии», его уход из политики решительно никого не устраивает, поэтому при снижении до некоторой отметки (около 5 пунктов), рейтинг нашего героя стабилизируется.

Таков качественный смысл графика «реального президентского рейтинга» бананового оппозиционера. Если в качестве исходного массива использовать данные о рейтинге с 1989 г. по 2009 г. (настоящий момент), то результаты экстраполяции (без учёта сезонности) представлены на графике F_c (c – историческая база экстраполяции, в данном случае охватывает весь период политического существования объекта). Эти результаты легко поддаются интерпретации: график F_c демонстрирует, что падение рейтинга прекратится и оппозиционер превратится в «долгожителя и патриарха», стабильно собирающего голоса на своей политической делянке. Мы также можем утверждать, что в 2010 г. с учётом сезонности (это год выборов) рейтинг повысится до 6-7 пунктов, но затем вернётся к стабильному тренду в 5 пунктов.

Кроме того, график F_c свидетельствует, что рейтинг нашего героя в 2019 г. должен составить также около 5 пунктов. Но это, возможно, нарушение постулата преемственности, поскольку мы значительно расширили горизонт прогнозирования. Вполне вероятно, что режим Банании к этому времени будет свергнут партизанами – политическая ситуация принципиально изменится, и прежние тенденции утратят какой-либо смысл. Логично предположить, что партизаны, придя к власти, выдворят из страны не только официальных сторонников старого режима, но и их «приспешников», отвлекавших народ от революционной борьбы при помощи буржуазной парламентской риторики.

Обратим внимание на графики F_a и F_b . Это результаты экстраполяции на основании некорректной исторической базы. Если мы пролонгируем в будущее рост рейтинга с 1989 по 1994 годы (массив данных a), то на основании графика F_a должны будем сделать вывод, что уже к 2001 году «президентский рейтинг»

бананового оппозиционера составит более 50 (из 100) пунктов. Следовательно, он (оппозиционер) с высокой долей вероятности выиграет выборы 2002 г., если сохранится прежняя комбинация политических факторов (то есть, если будет соблюдаться постулат преемственности). Именно к таким выводам вполне обоснованно мог прийти наблюдатель в 1994 г., но для наблюдателя 2009 г. это является явной ошибкой.

Если же в качестве исходного массива для определения основного тренда взять данные из периода b (которые отражают нелёгкий для нашего героя период травли со стоны властей, напуганных тенденцией Fa), то тогда результатом экстраполяции будет уход нашего героя в политическое небытие в 1998 г. (когда его рейтинг на графике Fb достиг нуля).

Каузальные методы прогнозирования (отстраняясь от математической специфики разнообразных каузальных методов, все их можно условно назвать каузальным прогнозированием), в отличие от экстраполяции, предусматривают изучение причинно-следственных связей между несколькими факторами. Факторная структуризация предмета исследования (будь то политическая ситуация или политическая система), таким образом, является первым, начальным этапом прогнозирования. Все факторы, значимые для анализа предмета, можно представить как числовые ряды (или массивы данных). Обычно для прогнозирования используются числовые ряды, выражающие динамику того или иного фактора во времени. Причём, факторы следует разделить на независимые (управляющие факторы-причины) и зависимые (управляемые факторы-следствия). Естественно, имеет смысл прогнозировать динамику лишь зависимых факторов исходя из поведения независимых. Этот начальный этап каузального прогнозирования аналогичен начальным фазам когнитивного моделирования. Можно сказать, что для каузального прогнозирования требуется построение ориентированного графа факторов.

«Каузальное прогнозирование исходит из того, что поведение зависимой переменной в будущем не зависит решающим образом от прошлых трендов и не может быть предсказано на их основе; это поведение детерминировано комплексом причинно-следственных взаимосвязей между зависимой переменной и независимыми факторами» [12; 195].

На начальном этапе каузального прогнозирования возникает вполне закономерный вопрос: каким образом провести факторную структуризацию? Для обнаружения существенных факторов исследуемой системы или ситуации возможны два

взаимодополняющих варианта действий. Во-первых, политаналитик может исходить из существующих гипотез о каузальных связях внутри предмета исследования. Такими гипотезами призвана снабжать нас теоретическая наука. Например, познакомившись с научными трудами по банановой политике, мы можем узнать, что экспорт бананов опосредованно обуславливает популярность бананового президента. Это и будет исходной гипотезой для наших прогнозов. Во-вторых, среди множества всех возможных факторов можно автоматически выявить такие, которые связаны друг с другом каузальной связью. Для этого достаточно выявить динамику этих факторов и установить, какие числовые ряды коррелируют в наибольшей степени. Этот приём выявления причинно-следственных связей мы уже рассматривали. Необходимо, однако, помнить, что далеко не всегда высокие коэффициенты корреляции указывают на связанность факторов.

Если мы задались целью провести прогнозирование одного зависимого фактора на основании известного в будущем поведения одного независимого фактора, то второй этап станет и последним. На этом этапе мы вызовем в специальной программе (например, MS Excel) подходящую функцию (например, ПРЕДСКАЗ или ТЕНДЕНЦИЯ). Затем укажем программе, в каких именно ячейках находятся следующие числа: а) массив данных (известная в прошлом динамика) независимого, то есть управляющего фактора; б) массив данных (известная – за тот же период! – в прошлом динамика) зависимого фактора; в) новые(ое) значение(я) (в будущем) управляющего фактора. Программа рассчитает прогнозируемые значения зависимого фактора в тот период будущего, для которого вы задали известные значения управляющего фактора.

Вне зависимости от математического аппарата различных каузальных методов, их общая схема практически идентична. См. рисунок О2. Сначала программа анализирует известные массивы зависимого и управляющего факторов. На основании коэффициентов корреляции между ними или на основании иных «математических соображений» вычисляется «сила и характер воздействия» одного фактора на другой. Затем из нового (известного в будущем) значения управляющего фактора вычисляется новое (прогнозируемое) значение зависимого фактора (ведь мы уже знаем, как именно и с какой силой управляющий фактор воздействует на зависимый).

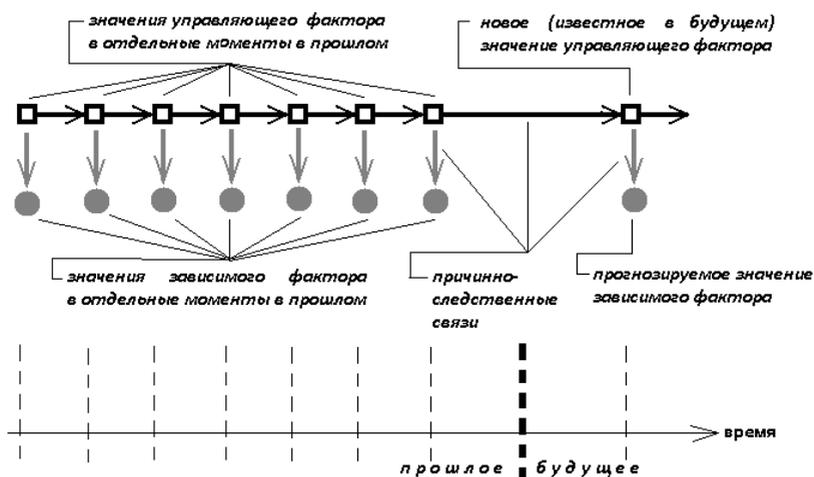


схема каузального прогнозирования

Рисунок 02

Остаётся один непрояснённый момент: каким образом устанавливается значение(я) управляющего фактора в будущем. На этот вопрос есть простой ответ: посредством иных методов прогнозирования. На первый взгляд кажется, что такой ответ вовлекает нас в бессмысленный замкнутый круг: чтобы применить один метод прогнозирования, мы должны задействовать другой, который подразумевает использование третьего и т.д. Однако заметим, что управляющий фактор (в отличие от зависимого) обладает собственной, внутренней закономерностью развития. Поэтому, как правило, экстраполяция управляющих факторов позволяет получить более надёжные результаты. Тогда как закономерность развития зависимого фактора вторична, подвержена сильному внешнему воздействию, что снижает эффективность экстраполяции. Ведь экстраполяция «улавливает» лишь внутреннюю инерцию, внутреннюю закономерность. Следовательно, для прогнозирования управляющих факторов (самодостаточных, решающих, доминирующих) вполне можно воспользоваться экстраполяцией.

На практике довольно часто возникает потребность рассчитать прогнозные значения фактора, зависимого от нескольких управляющих. Если силы влияния управляющих факторов приблизительно равновесны, то задача относительно

просто решается. Сначала необходимо рассчитать несколько прогнозных значений зависимого фактора, исходя из влияния каждого управляющего фактора. То есть проделать описанные выше операции каузального прогнозирования для всех пар «управляющий фактор – зависимый фактор». Мы получим несколько вариантов прогноза. Затем нам остаётся лишь вычислить среднее арифметическое всех этих вариантов, чтобы получить некий «усреднённый» прогноз.

Если связи между зависимым и управляющими факторами сложны (например, если управляющих и зависимых факторов множество и их причинно-следственные связи создают нетривиальную сеть), то методы каузального прогнозирования, фактически, сводятся к методам когнитивного моделирования.

Рассмотрим некоторые ограничения каузального прогнозирования. «Необходимо учесть, что прогнозирование ведется с целым рядом допущений, которые могут сильно повлиять на наш прогноз: в наше исследование может не попасть фактор, оказывающий серьезное влияние на ...[зависимый]; используем линейное прогнозирование, а тенденция может оказаться значительно сложнее; производим расчет прогнозного значения, как среднеарифметическое от спрогнозированных по факторам значений без учета уровня корреляции соответствующего фактора. Эти ...[обстоятельства], безусловно, снижают точность прогнозирования. Более того, заметьте, что прогнозирование... ведется на основе... значений ...[управляющего фактора]... также спрогнозированных математически. То есть, чем на более длительный период времени мы пытаемся сделать прогноз, тем более не точны прогнозируемые значения.

Указанные выше ограничения не влияют на использование метода (и тем более его не отменяют), а лишь указывают нам на необходимость расчета величины “риска прогнозирования”» [2; ...]. Эту погрешность, в большинстве случаев, можно приравнять к дисперсии в массиве, содержащем результаты прогнозирования зависимого фактора от каждого из управляющих.

Следует также учесть, что, при наличии достаточной исходной числовой информации, имеет смысл использовать несколько различных математических методов прогнозирования одного и того же фактора. Как правило, в краткосрочной перспективе, результаты различных прогностических методов почти совпадают (это показатель их корректности). Но в долгосрочной перспективе, к сожалению, результаты обычно существенно отличаются друг от друга (это следствие различной теоретической базы прогностических методов, но вовсе не показатель их некорректности).

Субъективные методы прогнозирования

Субъективные методы прогнозирования, по существу, являются методиками получения и обработки экспертных оценок. В основе всех этих методик лежит представление о том, что эксперт (специалист, обладающий специальными знаниями в какой-либо узкой области) способен «интуитивно» предсказать развития предмета своих исследований. Ведь интуиция – не что иное как неосознанный анализ.

Однако субъективные суждения индивида, во-первых, почти не поддаются формальной верификации, а во-вторых, носят сугубо индивидуальный характер. В целом, прогнозы экспертов поражены многочисленными методологическими пороками, которые суммарно можно обозначить как субъективизм. Для того, чтобы нивелировать, сгладить этот элемент субъективизма, выделить из экспертного прогноза объективное знание необходимо использовать специальные процедуры экспертных опросов. В этих опросах эксперты выступают в качестве респондентов и, по существу, в качестве предмета исследования для аналитика.

Таким образом, сверхзадача субъективных методов прогнозирования сводится к устранению из экспертных представлений субъективных искажений реальности (и реальности прошлого, и реальности будущего). Для этого используются разнообразные приёмы: устраняются ошибки интуиции, усредняются экспертные оценки, формируется среда для экспертного диалога и т.п.

Каждый аналитик, работая с экспертами, должен, прежде всего, учитывать *ошибки интуиции*, возникающие в силу того, что мыслительный процесс, по большей части, протекает бессознательно и не подвергается проверке на соответствие формальной логике. Типичных ошибок интуиции несколько – они всем известны, но от этого не становятся менее распространёнными.

Во-первых, человек склонен выдавать желаемое за действительное. Даже самый «беспристрастный» эксперт всегда предпочтёт сделать прогноз, соответствующий его личным интересам или просто эмоциональному настрою на какой-либо вариант будущего.

Во-вторых, для большинства людей характерна своего рода «инерция мышления» – представление о качественной неизменности реальности в прошлом, настоящем и

будущем. Психологически оправданно человек полагает, что вещи останутся тождественными самим себе и завтра. Если мы перенесём подобного рода психологические эффекты на восприятие футурологической реальности, то поймём, почему каждое новое поколение, полагает, что мир в основном останется прежним: не будет никаких потрясений, войн, революций. На самом же деле, исторический опыт учит нас, что практически каждое поколение в XIX – XXI веках переживало какие-либо потрясения: социальные, политические, технологические.

В-третьих, для относительно узкого круга индивидов свойственна чрезмерная шизоидность в осмыслении будущего. Мир, полагают они, изменится кардинально через каких-нибудь 5 лет: или прилетят инопланетяне, или будут сделаны чудесные открытия, или люди вдруг все вместе поумнеют и станут восприимчивы к социальным новациям политических гениев и т.п. Всего этого не будет: конечно же, ткань социально-политической реальности весьма прочна. Базовые политические процессы весьма консервативны. Если революционные скачки (или, если угодно, фазовые переходы) и происходят, то происходят они как реализация колоссального потенциала изменений, скопившегося внутри системы, а не как реализация умозрительных проектов.

В-четвёртых, для интуиции свойственна ошибка привязки, которая выражена известным изречением «человек – раб первый прочитанной книги». Индивид воспринимает и интерпретирует реальность (и историческую, и футурологическую) на основе пред-знания, ранее усвоенных теорий, догм, суждений, которые могут быть не только не адекватными, но и вообще не иметь никакого отношения к исследуемой ситуации. Поэтому экспертные оценки могут выражать внутреннюю убеждённость эксперта в своей правоте, а не результат анализа объективной реальности.

Рассмотрим некоторые наиболее популярные методики получения и консолидации экспертного знания. Необходимо сразу заметить, что в рамках всех этих процедур, в отличие от демократических выборов, истиной не считается мнение большинства экспертов. *Метод Делфи* является многотуровой заочной процедурой опроса экспертов. После первого тура опроса, аналитик формулирует «средневзвешенное» мнение экспертов, выявляет крайние точки зрения и пр. – и сообщает эту информацию экспертам, чтобы те могли уточнить свои представления, отвечая на вопросы второго тура. Данная процедура может быть повторена несколько раз. Опросы, равно как и межтуровые резюме для экспертов, могут не содержать фамилии экспертов, чтобы избавить их от прессинга «авторитетного мнения» маститых коллег. Главная особенность метода Дельфи – многотуровость и наличие

обратной связи: эксперт (через аналитика) получает консолидированную информацию о мнениях своих коллег по исследуемому вопросу и может уточнить свою позицию. Теоретически, это должно стимулировать сходимостью экспертных мнений, что и обеспечивает нивелирование субъективности, носящий, по определению, сугубо индивидуальный характер. Как результат, в коллективе экспертов кристаллизуется некоторое суждение, которое можно признать конвенциональной истиной.

Методы суда, комиссий и т.п. являются, по существу, ролевой игрой. Функции экспертов в очной дискуссии определяются и ограничиваются заранее заданной ролью: обвинителя (критика), защитника, свидетеля, судьи и пр. Смысл такого функционально-ролевого структурирования дискуссионной ситуации заключается в устранении той самой субъективности, поскольку эксперты вынуждены отстаивать не своё мнение, а использовать свои знания для выражения своей роли. Следовательно, такое «беспристрастное» обсуждение вопроса должно привести к выявлению процедурной истины. Естественно, подобные методики весьма популярны в англо-саксонских странах, где правовая система покоится на утверждении, что истина является естественным и неизбежным продуктом идеальной (то есть судебной) процедуры отыскания истины.

Метод «мозговой атаки» (брейнсторминг) представляет собой очное обсуждение поставленного вопроса. Главная специфика метода заключается в четком разбиении обсуждения на две фазы. В первой фазе экспертам предлагается высказывать свои идеи, но запрещается оценивать их или подвергать критике. Во второй фазе – наоборот, разрешена только критика ранее предложенных суждений. Главная задача методики – разведение во времени двух фаз выработки экспертного суждения: креативной и критической. Первая фаза должна обеспечить высокий уровень интеллектуальной продуктивности экспертов, а вторая фаза – сверхжесткий отбор истинных суждений.

Метод сценариев, SWOT-анализ и т.п. методы предусматривают выполнение экспертами заранее сформулированных частных эвристических задач в рамках общей процедуры (сами задачи могут значительно отличаться в разных методиках). Сосредоточение экспертов на реализации узко-специализированных задач избавляет их от необходимости и соблазна вырабатывать «глобальные» суждения. В такой ситуации субъективизм уступает место профессиональному подходу к решению сугубо профессиональных проблем. Систематизацию экспертного знания и выработку результирующих суждений, мнений, оценок в данном случае

осуществляет сам аналитик, которые как бы собирает отдельные паззлы в целостную картину.

Любой метод субъективного прогнозирования может быть достаточно эффективным и корректным лишь при наличии у аналитика чёткой исследовательской программы, ясно сформулированной цели и стратегии её достижения, детальных представлений о своих модераторских функциях в рамках используемой методики.

Философские основы прогнозирования

На первый взгляд, к построению прогнозов философия не имеет никакого отношения, если, конечно, не принимать во внимание философские размышления о дальнейших судьбах цивилизации. С другой стороны, упомянутые размышления, как правило, никак не связаны с прогнозированием. Тем не менее, в любом прогнозе можно обнаружить изрядную долю философии, поскольку философия формулирует базовые гипотезы о структуре и динамике реальности, на которых затем основываются футурологические выкладки.

Но прежде чем, рассмотреть эти мета-гипотезы, необходимо сказать несколько слов о функциях прогнозирования с сугубо теоретической точки зрения. Вопреки широко распространённому мнению, прогностика призвана не столько выработать точный прогноз, сколько очертить, отрефлексировать веер перспектив поливариантного будущего, то есть отделить возможные сценарии будущего от невозможных, а возможные, в свою очередь, ранжировать на более вероятные и менее вероятные. При этом важно установить, какие именно решения в настоящем ведут к желаемым или не-желаемым сценариям будущего. Поэтому политический анализ неразрывно связан с прогностикой. Ведь, вырабатывая главный продукт политанализа – рекомендации по поводу политических решений, – аналитик должен исходить из возможных и вероятных последствий тех или иных решений. Самый примитивный вариант веера перспектив (поля возможностей) представлен на рисунке Ф1.

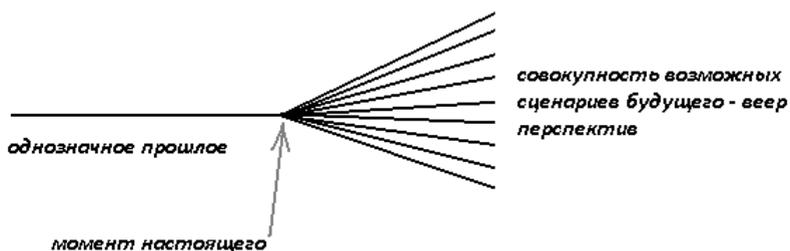


Рисунок Ф1

В истории Нового времени первое философское обоснование прогностики было сделано в рамках *позитивизма*. Основателем позитивизма является французский мыслитель первой половины XIX в. Огюст Конт. Влияние позитивизма в разных науках огромно и прослеживается по сей день. Позитивизм как философское направление и научная методология утверждает, что «позитивные» (положительные, точные, эмпирически обоснованные) частные науки должны отказаться от попыток постигнуть «первые начала бытия». Позитивисты провозгласили своей задачей обнаружение объективных законов развития и функционирования реальности. Все явления (в том числе, и социально-политические), с точки зрения позитивизма, подчинены неизменным объективным естественным законам. Конт считал необходимым научное, «позитивное» изучение социо-политических процессов ради их объяснения и, самое главное, прогнозирования. «Истинное положительное мышление, – полагал он, – заключается преимущественно в способности видеть, чтобы предвидеть, изучать то, что есть, и отсюда заключать о том, что должно произойти, согласно общему положению о неизменности естественных законов». Для реконструкции закономерностей функционирования и развития человеческого общества позитивисты, как правило, используют полифакторные объяснительные схемы. Такой подход опирается на мнение, что общественно-политические системы развиваются под воздействием огромного множества факторов. Разделение реальности на факторы (анализ), их отдельное рассмотрение, а затем синтез (соединение уже познанных элементов) – такова схема эвристического процесса, которая эксплуатируется во многих науках до сих пор.

Другой камень в философском фундаменте прогностики – *диалектика*. Эта универсальная теория описывает закономерности развития любых систем. Диалектические идеи древнегреческих философов – Гераклита, Платона, Аристотеля – были существенно переработаны в Новое время. Самой развитой формой диалектики явилась диалектика Гегеля (XIX в.), которую К. Маркс и Ф.

Энгельс смогли применить к исследованию объективных социально-экономических и политических феноменов. Однако, безусловно, приложение диалектики не исчерпывается марксизмом.

С позиций диалектики вся вселенная и каждый её элемент пребывают в непрерывном движении, развиваются, трансформируются. Движение – естественное состояние и неотъемлемое свойство реальности. Диалектика содержит три закона развития любой системы, вне зависимости от её вида, структуры, размеров, свойств и пр. Законы диалектики, таким образом, претендуют на всеохватность, универсальность – и могут быть применены к прогнозированию динамики политических феноменов.

Первый закон диалектики – «Единство и борьба противоположностей являются источником развития». Любая система содержит некоторое кардинальное противоречие. Столкновение противоположностей заставляет систему трансформироваться. Противоположности являются взаимоисключающими и одновременно взаимно предполагают друг друга, сущностно едины. Разрешение, «снятие» кардинального противоречия ведёт к возникновению нового противоречия. Теоретически, этот процесс бесконечен. Первый закон, таким образом, описывает внутренний импульс развития системы.

Второй закон диалектики – «Отрицание отрицания». На каждом новом этапе развития системы предшествующие противоречия снимаются: сущность предшествующего этапа отрицается. В рамках старых противоречий непрерывно происходит становление новых. Разрешение одного противоречия выводит на первый план другое. Однако уже на третьем этапе развития происходит «отрицание отрицания», что означает частичное возвращение к первому этапу на новом качественном уровне. Развитие, таким образом, распадается на «триады» и представляет собой разомкнутую спираль (но не замкнутый круг), где каждый третий этап в определённой мере подобен первому.

Третий закон диалектики – «Переход количественных изменений в качественные» (диалектический скачок). Игнорирование этого закона ведёт к особо тяжёлым последствиям для прогнозирования. В любой системе происходит накопление количественных изменений, но сами по себе эти процессы никак не влияют на внутреннюю структуру и характер функционирования системы. Например, я могу терять вес, худеть, но ведь при этом я остаюсь самим собой. Когда накапливается достаточно большой объём количественных изменений, должна произойти взрывообразная, скоротечная трансформация качественных характеристик системы.

Если я слишком похудею, я умру – и я буду уже не я. Прежняя динамика количественных параметров системы в новых качественных условиях теряет всякий смысл. Система, таким образом, проходит через относительно спокойные периоды качественной стабильности, время от времени прерывающиеся «революционными» скачками. Если использовать современную терминологию, то можно сказать, что каскад скачков – это главный формат развития.

Эта методологическая идея особенно «подходила» для обоснования марксистского тезиса о грядущей социалистической революции, однако диалектические скачки имеют место вне зависимости от истинности или неистинности марксистских прогнозов о судьбе «мирового капитала». Кстати, именно третий закон вызывает наибольшие возражения позитивистов, для которых характерно представление об исключительно плавном, эволюционном развитии любых «нормальных» систем. Скоротечные трансформации рассматриваются позитивистами как патологии, проявления внутренних, частных пороков системы, которые должны быть преодолены.

Диалектика была подвергнута достаточно жёсткой критике за притязания на универсальную всеохватность и избыточную абстрактность; тем не менее, законы диалектики довольно трудно оспорить. Кроме того, диалектическое видение мира оказалось конгруэнтным наиболее современной философско-методологической концепции реальности – теории хаоса.

Прежде, чем познакомиться с основными понятиями теории хаоса, предпримем небольшой экскурс в историю науки. Магистральным направлением эволюции научного мировоззрения в Новое и Новейшее время стало изменение представлений о сущности закономерности и случайности. Ещё в XVIII веке выдающийся французский математик Пьер Лаплас разработал идею всеобщего детерминизма (лапласовский детерминизм). В соответствии с этой методологической позицией каждое явление, происходящее во вселенной, имеет причину. Каждая же причина, в свою очередь, имеет однозначное следствие, которое также является причиной другого следствия и т.д. Таким образом, все процессы и явления связаны однозначной линейной причинно-следственной связью (детерминированы). Так, например, если мы выстроим ряд стоящих вертикально пластинок домино и толкнём одну из них, то возникнет цепная реакция, которая будет продолжаться вплоть до последней пластинки.

Этот подход ставит под вопрос прекрасную идею о «свободе воли». В данный момент Вы читаете эту брошюру. Это событие имеет какую-то причину. У этой

причины, в свою очередь, тоже есть причина, ведь линейный взгляд на вселенную отрицает всякую беспричинность: ничто из ничего не возникает и никуда не исчезает. Итак, причинно-следственная цепочка, в результате которой Вы сочли нужным заморочить себе голову философией детерминизма, продолжается непрерывно вплоть до «начала времён». Следовательно, уже «тогда» Ваше знакомство с этой лекцией было предопределено и предрешено. Возможно, именно сейчас Вы, в качестве демонстрации своей независимости, бросите читать эту книжку; но и этот ваш поступок, с точки зрения всеобщего детерминизма, не является произвольным и тоже был предрешен в момент возникновения вселенной. Если вы уже испытываете психологический дискомфорт, то, конечно же, понимаете, почему, собственно, детерминизм не продержался долго в качестве главного принципа научного мировоззрения. Впрочем, для прогностики это довольно печально: ведь детерминизм это отличная база для построения простеньких прогнозов на основании однозначных причинно-следственных цепочек, связывающих прошлое, настоящее и будущее.

Кстати, детерминизм обосновывает правомерность так называемых линейных методов прогнозирования. «Линейные методы предполагают обыденную логику причинно-следственных взаимосвязей, которая укладывается в классическую формулу

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots \text{ Формула } \Phi 1,$$

где Y – прогнозируемая переменная, X – каузальные переменные, a – константа, b – взаимосвязь. Линейные методы привлекательны, прежде всего, своей простотой, доступностью, надежностью и низкими требованиями в отношении ресурсов» [12; 188].

Дальнейшее развитие науки показало, что в природе существует ряд явлений, для совокупности которых применим принцип лапласовского детерминизма, а для каждого из них в отдельности – нет. Так, были сформулированы первые статистические законы. Свойство этих законов заключается в том, что, несмотря на хаотичность и непредсказуемость отдельных явлений, для всего множества явлений существует общая закономерность. Поведение обладающего «свободой воли» человека, с точки зрения статистических законов, это частность – непредсказуемая и абсолютно стихийная. Поведение коллектива людей – подчинено строгим закономерностям – оно предсказуемо, закономерно и, таким образом, детерминировано.

Во второй половине XX века появилась новая теория и методология изучения закономерностей и случайностей – синергетика, которая является подразделом теории хаоса. Синергетика утверждает, что каждая причина в определённых обстоятельствах может иметь множество разнообразных следствий. Во вселенной существует множество вариантов вероятных закономерностей. Какая именно из закономерностей реализуется, определяет случайность. Синергетика признала роль случайности в развитии природных и социальных явлений столь же важной, как и роль закономерности. Ведь, размышляя синергетически, микроскопические усилия, будучи вовремя и к месту применены, могут изменить направление и закономерность развития любой системы, сколь бы грандиозной она ни была. «Дайте мне точку опоры – и я переверну мир...» Чем точнее выбраны средства, время и место, тем меньше усилий для этого потребуется... Человеческая воля и человеческий поступок, в данном методологическом контексте, понимаются как флуктуация – случайное, низкоэнергетическое отклонение от магистральной тенденции. Но «незначительное» в синергетической картине мира не является синонимом «незначимого».

Теория хаоса описывает поведение некоторых нелинейных динамических систем, в которых возникает или стационарно присутствует хаос. К этому типу систем можно отнести практически любую естественную систему. Во-первых, такие системы постоянно развиваются, движутся, трансформируются (это, собственно, и означает термин «динамические»). Во-вторых, такие системы являются «открытыми», то есть обмениваются энергией и веществом с внешними источниками, то есть подвержены внешним влияниям и, в свою очередь, могут воздействовать на внешнюю среду. В-третьих, динамика таких систем не детерминирована какой-либо одной программой, закономерности здесь поливариантны, причины и следствия могут быть неоднозначными и несоразмерными (это, пожалуй, самое простое объяснение «нелинейности»). Кроме того, в-четвёртых, для таких систем во многих случаях характерна сильная чувствительность поведения системы к начальным условиям. Это означает, что итоги развития системы могут в значительной мере зависеть от её исходного состояния.

Возникает правомерный вопрос: что именно следует считать хаосом? Значение понятия «хаос» в современной науке существенно отличается от его обыденного и древнегреческого значений. Для большинства наших современников, как и для древних греков, хаос остаётся антагонистом закономерности. Такой «абсолютный хаос» (то есть отсутствие какой-либо упорядоченности) в рамках современной теории хаоса рассматривается как кратковременная агония системы, предшествующая её полному разрушению.

Научное понятие «хаос» («не-абсолютный» хаос) всего лишь указывает на наличие в системе индетерминистских элементов – таких как случайность, самопроизвольность, спонтанность. Можно сказать, что хаос – это элемент жизни в лапласовской детерминированной вселенной. Системы с хаотическим поведением являются упорядоченными: они подчиняются некоторым закономерностям. Но эти закономерности типологически отличны от линейных. Более того, нелинейным динамическим системам свойственно стремление к самоорганизации: порядок в них спонтанно возникает из хаоса. Источником появления новой организации (порядка) системы является неравновесность (дисбаланс структуры и распределения энергии), возникшая в результате внутреннего или внешнего импульса.

Во многих случаях процессы самоорганизации и сама динамика системы имеют волновой характер. Это означает, помимо прочего, что значимые параметры (характеристики) системы, вышедшие из равновесия под воздействием внешнего или внутреннего импульса, меняются волнообразно. Два самых простых сценария автоколебательных процессов изображены на рисунке Ф2. В сценарии «А» колебания затухают: их амплитуда сокращается; а силы реакции, возникающие на гребне и на дне каждой волны, уменьшаются; параметры системы, в конечном итоге, стабилизируются на некотором уровне. В сценарии «Б» колебания параметров самопроизвольно усиливаются, несмотря на незначительность начального импульса, вызвавшего цепочку противонаправленных реакций. Итогом развития такой системы является саморазрушение, поскольку ни одна естественная (не абстрактно-математическая) система не может сохраняться при сверхвысоких колебаниях своих параметров.

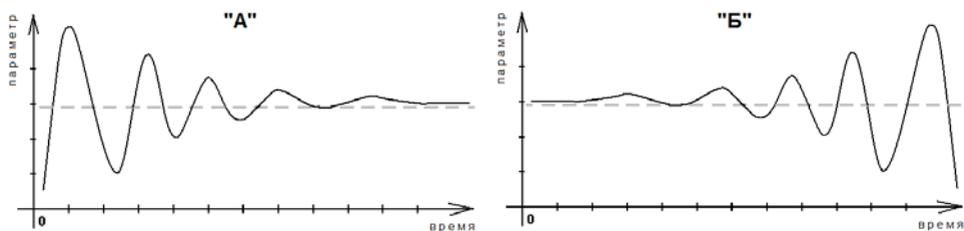


Рисунок Ф2

Рисунок Ф2 демонстрирует один из эффектов теории хаоса: нарушение «логики big – big», то есть соразмерности причины и следствия. Обыденные, линейные представления о причинно-следственных цепочках подсказывают нам, что большая причина должна повлечь за собой большое следствие, а ничтожная причина – ничтожное следствие. В рамках таких представлений «гора, породившая мышь»

является чудом, сверхъестественным исключением. В теории хаоса незначительная причина может вызвать значительные следствия и наоборот. Этот феномен иногда называют эффектом бабочки: «взмах крыла бабочки на одной стороне земли может вызвать бурю на другой стороне». Теоретически, слабые колебания воздуха от крыла бабочки, действительно, могут инициировать торнадо в результате многократного их усиления в атмосфере за определённое время. Адепты теории хаоса любят цитировать древнекитайских философов: «Ребёнок щелчком пальца может разрушить мироздание...» и т.п.

Отдельный человек, являясь незначительной флуктуацией, может, таким образом, изменить закономерности и принципы функционирования обширных социально-политических систем, вызвать качественную трансформацию целых государств и цивилизаций. Впрочем, сделать всё это можно лишь при редком стечении обстоятельств, называемом точкой бифуркации.

С несоразмерностью причин и следствий отчасти связано понятие фазового перехода. Фазовый переход – это скоротечная качественная трансформация системы. Многие природные системы обнаруживают способность почти мгновенно переструктурироваться, в результате чего один порядок, пройдя через короткую фазу хаоса, замещается другим. Трансфер между различными уровнями организации системы осуществляется через хаос. Например, жидкая вода превращается в лёд или в пар (так, кипение – это комплекс эффектов, связанных с фазовым переходом воды из одного агрегатного состояния в другое). В некоторых случаях системе требуется лишь незначительный толчок, чтобы принципиально измениться. Это та сама капля, которая переполняет чашу... Например, чтобы подогреть стакан ледяной воды до её превращения в пар потребуется довольно много энергии, а чтобы заставить закипеть тот же стакан воды с температурой 99°C достаточно будет огня от одной спички.

Фазовые переходы чрезвычайно широко распространены в природе и обществе. Само понятие фазового перехода соответствует представлениям о диалектическом скачке. За одну ночь «верноподданные адвокаты» могут превратиться в «кровожадных революционеров», «монархолобивые и богобоязненные крестьяне» – в «цареубийц и иконоборцев», а «идейно подкованные партийцы» – в «бизнесменов и схимников». Стороннему наблюдателю может показаться, что все эти социально-политические метаморфозы настолько радикальны и скоротечны, что наверняка осуществляются под воздействием сверхъестественных потусторонних сил или немецких (американских) агентов влияния. На самом же деле, подобные эффекты можно заметить, приготовляя кофе к завтраку.

Эвристически продуктивное понятие теории хаоса – аттрактор (от английского attract – привлекать, притягивать) – это точка (или множество точек), к которой стремятся траектории системы. Это конечный предопределённый заранее итог развития системы. Впрочем, система может иметь несколько аттракторов. История развития системы, то есть её траектория может быть неоднозначной и нелинейной. Но выбор между различными аттракторами (исходами) не всегда возможен. Если система оказалась в окрестностях аттрактора, то говорят, что она «вошла в поле притяжения аттрактора». В этом случае, никакие случайности, никакие внутренние сверхусилия не могут отвлечь конечный итог развития системы. Закономерность существования системы выстраивается как логика неотвратимого движения к аттрактору, хотя сама траектория вхождения в аттрактор может не быть прямолинейной. Более того, система может приближаться к аттрактору по разным траекториям, которые могут представляться на начальных этапах совершенно различными, но, тем не менее, должны закончиться в одной точке – в аттракторе. Вид каждой конкретной траектории может зависеть от случайностей; более того, каждая конкретная траектория может быть принципиально непредсказуемой; но это не отменяет итога и не меняет «местоположения» аттрактора. Если система вошла в притяжение аттрактора и точка бифуркации осталась в прошлом, то веер перспектив (вспомним рисунок Ф1) сворачивается в пучок – см. рисунок Ф3. В этом случае, внутри системы может происходить лишь выбор траектории приближения к аттрактору, но не выбор самого аттрактора. В аттракторе система стабилизируется, поскольку это точка исчерпания внутренних источников развития. Расчет аттракторов позволяет эффективно прогнозировать будущее объекта исследования, ведь конкретные траектории (то есть любые сценарии будущего), в конечном счёте, демонстрируют сильную сходимость к аттрактору. Но вид «замкнутого» веера перспектив напоминает слегка подретушированный лапласовский детерминизм.

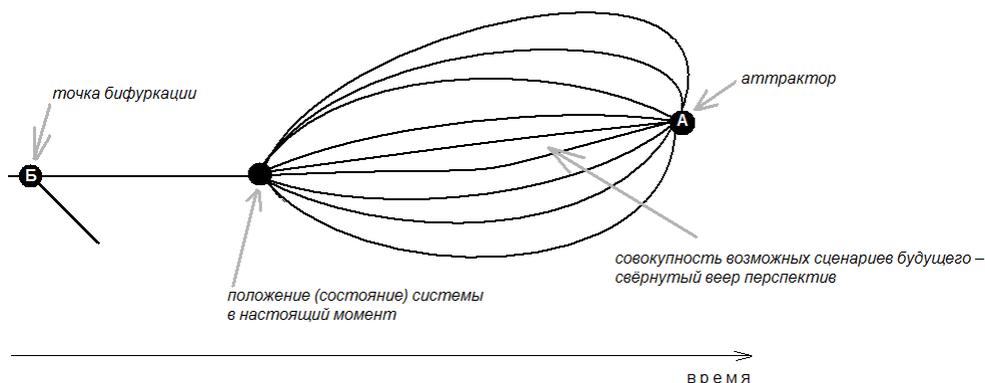


Рисунок 4.2

Как уже упоминалось, система может иметь множество аттракторов. Следовательно, закономерность развития системы может быть поливариантной – «судьбы нет». Как именно происходит переход от одного варианта закономерности к другой; как именно система переключается с программы приближения к одному аттрактору на программу достижения другой цели?

В самом простом случае, исход развития системы зависит от её исходного состояния. Иначе говоря, выбор аттрактора происходит в начале движения, и этот выбор предопределён начальными условиями. Каждое устойчивое состояние (аттрактор) обладает некоторой областью начальных состояний, стартуя из которых система (если она «зависит от начальных условий») обязательно попадёт в рассматриваемое конечное состояние (в этот аттрактор) [13; ...]. В качестве метафоры подобного рода явлений исследователи приводят бассейн реки. Аттрактор системы здесь – устье. Начальные состояния – родники. В каком бы месте бассейна не находились родники, вода из них непременно окажется в устье. Между бассейнами разных рек существует водораздел. В устье какой реки попадёт вода того или иного родника? – это зависит от его положения относительно водораздела [5; ...].

Дж. Глейк пишет по этому поводу: «Происходящее на рубеже между двумя аттракторами в динамической системе служит своего рода отправной точкой, определяющей ход множества широко известных процессов, начиная от разрушения материалов и заканчивая принятием решений. Каждый аттрактор в такой системе, подобно реке, имеет свой “бассейн”, свою “площадь водосбора”, и

каждый такой “бассейн” заключен в определенные границы... [Некоторые] системы способны в конечном устойчивом состоянии демонстрировать нехаотическое поведение, но могут испытывать более одного стабильного состояния. Исследование границ... бассейнов было исследованием систем, которые способны достигнуть одного из нескольких нехаотических конечных состояний. Оно приводило к вопросу о том, как предсказать каждое из этих состояний...» [3; ...]. Итак, расчет бассейнов иногда позволяет понять, каков аттрактор системы.

В более сложном случае, выбор аттракторов осуществляется в точке бифуркации. В этих точках происходит разложение траекторий развития системы. Происходит выбор не просто траектории движения, а аттрактора и, следовательно, общей закономерности развития, которая после прохождения точки бифуркации уже не будет изменена. Природа точки бифуркации такова, что притяжения различных аттракторов в ней практически равны. Это означает, что варианты развития системы принципиально непредсказуемы; ничтожно малое и совершенно случайное воздействие на систему заставит её войти в поле притяжения одного из возможных аттракторов. Именно в такие моменты частная человеческая воля приобретает значимость для определения направления развития всей социально-политической системы. Ничтожное управляющее воздействие в этом случае оказывается сверхэффективным. Поэтому прогнозирование хронологической и пространственной локализации точек бифуркации является одним из самых многообещающих направлений прогностики.

Бифуркации могут составлять каскады. Причём, увеличение количества и частоты бифуркаций свидетельствует о сползании системы к абсолютному хаосу. Ни одна естественная система не может пребывать в состоянии перманентного выбора.

С учётом представлений о точках бифуркации, эвристическую метафору веера перспектив (вспомните рисунки Ф1 и Ф3) можно уточнить так, как это показано на рисунке Ф4.

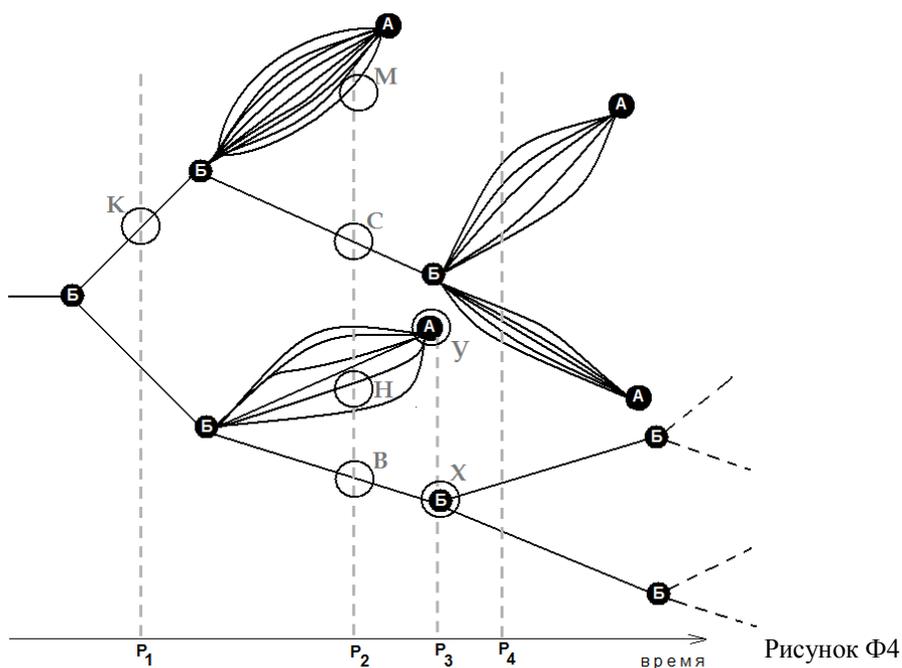


Рисунок Ф4

Если в момент времени P_1 система находится в состоянии K , то в будущем в момент времени P_2 система не может оказаться в состоянии H или, например, B . Это невозможный сценарий. Однако система может (хотя и не должна) переместиться из состояния K в состояние C . Это вероятный, но не предопределённый и не единственный сценарий. Из той же точки K система, пройдя бифуркацию, может переместиться не в C , а в M . Если система в момент времени P_2 находится в состоянии H , то она должна к моменту времени P_3 переместиться в точку Y (это единственно возможный сценарий развития для H). Ни при каких условиях (за исключением «сверхъестественного» вмешательства) система не перейдёт из состояния H в момент времени P_2 в состояние X в момент P_3 .

В завершение необходимо отметить, что рассмотренные методы прогнозирования настоятельно не рекомендуется использовать для игры на фондовой бирже или на курсах валют, поскольку среднесрочные прогнозы, как правило, не достаточно точны, чтобы нивелировать финансовые риски.

II. 8. Сноски

1. Активное проектирование с Эндели Лимитед. Основы ТАП. Практический пример. (http://www.activepro.ru/tap_example.htm)
2. Алексеев А.А. Маркетинговые исследования рынка услуг (<http://www.marketing.spb.ru>)
3. Глейк Дж. Хаос: создание новой науки. СПб., 2001.
4. Гуц А.К., Коробицын В.В., Лаптев А.А., Паутова Л.А., Фролова Ю.В. Математические модели социальных систем. Омск, 2000. (<http://www.univer.omsk.su/socsys/textbook1.win.html>)
5. Жуков Д.С., Лямин С.К. Живые модели ушедшего мира: фрактальная геометрия истории. Тамбов, 2007.
6. Кулинич А.А. Система когнитивного моделирования «Канва». (<http://www.raai.org/about/persons/kulinich/pages/kanva2003.html>)
7. Максимов В.И., Качаев С.В., Корноушенко Е.К. Анализ и управление в нестабильной среде // Банковские Технологии. №3. 1999.
8. Максимов В.И., Качаев С.В., Корноушенко Е.К. Управление сферами банковской деятельности // Банковские Технологии. №5 – 6. 1999.
9. Максимов В.И., Качаев С.В. Технологии информационного общества в действии: применение когнитивных методов в управлении бизнесом. (<http://www.rfbr.ru/default.asp>)
10. Максимов В.И., Корноушенко Е.К., Качаев С.В. Когнитивные технологии для поддержки принятия управленческих решений. (<http://www.iis.ru/events/19981130/maximov.ru>)
11. Максимов В.И., Корноушенко Е.К., Качаев С.В. Когнитивный анализ и моделирование сложных ситуаций (<http://www.iis.ru>)
12. Туронок С.Г. Политический анализ. Курс лекций. М., 2005.
13. Шабаршин А.А. Введение во фракталы (<http://www.getinfo.ru> «GetInfo.Ru – Компьютерная библиотека», 13.12.2004)

III. Литература

Алексеев А.А. Маркетинговые исследования рынка услуг (<http://www.marketing.spb.ru>)

Ахременко А.С. Политическое прогнозирование на российском фоне // Вестник МГУ. Сер. 12. Политические науки. 1999. № 1.

Ахременко А.С. Политический анализ и прогнозирование. М., 2006.

Бестужев-Лада И.В. Социальное прогнозирование. М., 2001.

Бородкин Л.И. Бифуркации в процессах эволюции природы и общества: общее и особенное в оценке И. Пригожина // Информационный бюллетень ассоциации «История и компьютер». 2002. № 29.

Впереди XXI век – Впереди XXI век: перспективы, прогнозы, футурологи. Антология современной классической прогностики 1952-1999. М., 2000.

Глейк Дж. Хаос: создание новой науки. СПб., 2001.

Гуц А.К., Коробицын В.В., Лаптев А.А., Паутова Л.А., Фролова Ю.В. Математические модели социальных систем. Омск, 2000. (<http://www.univer.omsk.su/socsys/textbook1.win.html>)

Егорова-Гантман Е.В., Плешаков К.В. Политическое консультирование. М., 2000.

Жуков Д.С., Лямин С.К. Живые модели ушедшего мира: фрактальная геометрия истории. Тамбов, 2007.

Кулинич А.А. Система когнитивного моделирования «Канва». (<http://www.raai.org/about/persons/kulinich/pages/kanva2003.html>)

Максимов В.И., Корноушенко Е.К., Качаев С.В. Когнитивные технологии для поддержки принятия управленческих решений. (<http://www.iis.ru/events/19981130/maximov.ru>)

Мангейм Д.Б., Рич Р.К. Политология. Методы исследования. М., 1997.

Симонов К.В. Политический анализ. М., 2002.

Турунок С.Г. Политический анализ. Курс лекций. М., 2005.

Хогвуд Б., Ганн Л. Политическое прогнозирование // Вестник Московского университета. Серия «Социально-политические исследования». 1994. №6. С. 51 – 63.

IV. Задания для лабораторных работ

Лабораторная работа «Анализ публикации» (1-А2)

Задачи:

А. Проанализировать статью, направленную против Вашего клиента (по индивидуальному выбору студента).

Б. Выявить: какие цели преследовала статья, какова позиция и аргументация Ваших противников, какие способы искажения информации использованы в статье, каковы возможные дальнейшие акции Ваших противников, каково информационное значение статьи, каковы характеристики издания и пр. (см. типовой алгоритм анализа в лекции).

Технология выполнения задания: анализ печатного текста.

Форма отчёта: краткий письменный отчёт (не более 3 тыс. знаков).

Лабораторная работа «Анализ политического события» (2-А2)

Задачи:

А. Провести анализ политической акции противников Вашего клиента (по индивидуальному выбору студента).

Б. Выявить организаторов акции, её цель (явную и тайную), её последствия, возможные дальнейшие действия противников, общественный резонанс, информационное значение (см. типовой алгоритм анализа в лекции).

Технология выполнения задания: включённое наблюдение (если представится возможность), анализ откликов в прессе, интервью с информаторами.

Форма отчёта: краткий письменный отчёт (не более 3 тыс. знаков).

Лабораторная работа «Анализ политического лидера» (3-А2)

Задачи:

А. Провести анализ политического лидера (по индивидуальному выбору студента).

Б. Выявить: позицию политического лидера, его политический вес, ресурсы, способы действия, неформальные связи, социальную базу, перспективы развития

данной политической фигуры, личностные характеристики (см. типовой алгоритм анализа в лекции).

Технология выполнения задания: анализ публикаций, интервью с информаторами, биографический метод.

Форма отчёта: краткий письменный отчёт (не более 3 тыс. знаков).

Лабораторная работа «Одномерные методы математической статистики применительно к политанализу» (2-А3)

Задачи:

А. Вычислить среднее арифметическое, моду, медиану, среднее отклонение от среднего избранного массива данных; представить результаты вычислений в графической форме (на графике, где по оси x – размер объекта; по оси y – число объектов данного размера; или на графике, где по оси x – время; по оси y – значение изучаемого фактора).

Б. На основании произведённых вычислений дать качественную интерпретацию состояния предмета исследования (избранного массива данных) для нужд политанализа.

Избранный массив данных (предмет исследования) согласовать с преподавателем каждому студенту индивидуально.

Технология выполнения задания: аналитическая работа, изучение статистических данных, вычислительные действия с помощью специализированных компьютерных программ (например, MS Excel).

Форма отчёта: письменный отчёт (не более 3-10 тыс. знаков).

Лабораторная работа «Двухмерные методы математической статистики применительно к политанализу» (3-А3)

Задачи:

А. Вычислить коэффициенты корреляции между несколькими массивами данных, отражающих динамику нескольких политических (и смежных) факторов; представить результаты вычислений в графической форме (в виде множества графиков, где по оси x – время, а по оси y – величина данного фактора в данный

момент времени; отдельно вынести графики, между которыми выявлена наибольшая корреляция).

Б. На основании произведённых вычислений дать качественную интерпретацию состояния предмета исследования (избранных массивов данных) для нужд политанализа; сделать предположения о взаимовлиянии (направлении влияния, степени влияния или отсутствия взаимовлияния) исследуемых факторов; сделать предположения о причинах обнаруженной корреляции.

Избранные массивы данных (предмет исследования) согласовать с преподавателем каждому студенту индивидуально.

Технология выполнения задания: аналитическая работа, изучение статистических данных, вычислительные действия с помощью специализированных компьютерных программ (например, MS Excel).

Форма отчёта: письменный отчёт (не более 3-10 тыс. знаков).

Лабораторная работа «Ивент-анализ» (2- Б1)

Задачи:

А. Составить план проведения ивент-анализа определенного событийного ряда (план должен включать в себя обоснование разбивки изучаемых событий на подгруппы, а также обоснование длительности и частоты наблюдений).

Б. В соответствии с разработанным планом произвести ивент-анализ определённого событийного ряда в прошлом; представить графически результаты (в виде графика, где по оси x – время, по оси y – количество событий); дать качественную интерпретацию полученных результатов.

Конкретный событийный ряд (предмет исследования) согласовать с преподавателем каждому студенту индивидуально

Технология выполнения задания: аналитическая работа, изучение статистических данных.

Форма отчёта: письменный отчёт (не более 3-10 тыс. знаков).

Лабораторная работа «Экстраполяция как метод прогнозирования» (1 – Б2)

Задачи:

А. Произвести экстраполяцию определённого процесса.

Б. Обосновать правильность подбора исходных данных для экстраполяции и надёжность результатов экстраполяции (выполнение постулата преемственности).

В. На основании произведённых вычислений дать качественную интерпретацию состояния предмета исследования.

Конкретный процесс (предмет исследования) согласовать с преподавателем каждому студенту индивидуально.

Технология выполнения задания: аналитическая работа, изучение статистических данных, проведение вычислений с использованием специализированных компьютерных программ (например, MS Excel).

Форма отчёта: письменный отчёт (не более 3-10 тыс. знаков).

Лабораторная работа «Использование экстраполяции, корреляции и каузальных методов при прогнозировании» (2 – Б2)

Задачи:

А. Используя методы корреляции, выявить в группе факторов те управляющие факторы, которые оказывают решающее влияние на целевой фактор.

Б. Произвести экстраполяцию управляющих факторов.

В. Вычислить значение целевого фактора в будущем посредством каузальных методов прогнозирования.

Г. На основании произведённых вычислений дать качественную интерпретацию состояния предмета исследования.

Конкретные факторы (предмет исследования) согласовать с преподавателем каждому студенту индивидуально.

Технология выполнения задания: аналитическая работа, изучение статистических данных, проведение вычислений с использованием специализированных компьютерных программ (например, MS Excel).

Форма отчёта: письменный отчёт (не более 3-10 тыс. знаков).

V. Зачётно-экзаменационные вопросы

1. Политика как предмет политического анализа.
2. Политический анализ в системе научных дисциплин.
3. Специфика политического анализа.
4. Зарождение и развитие политического анализа: американская школа политанализа.
5. Зарождение и развитие политического анализа: европейская школа политанализа
6. Развитие политанализа в России.
7. Связь политического анализа, политического прогнозирования и политического решения: веер перспектив и оценка гипотетических альтернативных решений.
8. Политическое решение: признаки, типы, составляющие.
9. Основные теоретические подходы в анализе процесса принятия политических решений: рациональный подход.
10. Основные теоретические подходы в анализе процесса принятия политических решений: поведенческий подход.
11. Основные этапы осуществления политического анализа.
12. Сбор и организация данных, фактов, свидетельств для политанализа. Исследование документов для целей политанализа.
13. Люди как источник информации для политанализа.
14. Формулирование проблемы в политанализе.
15. Алгоритм политического анализа типичных политических ситуаций: анализ политического события.
16. Алгоритм политического анализа типичных политических ситуаций: анализ публикаций в СМИ.
17. Алгоритм политического анализа типичных политических ситуаций: анализ политического лидера.
18. Операционализация и формализация понятий для целей политанализа.
19. Шкалы (номинальные, порядковые, интервальные) для целей политанализа.

20. Социологические методы в политанализе: опросы.
21. Социологические методы в политанализе: контент-анализ.
22. Социологические методы в политанализе: метод фокус-групп.
23. Социологические методы в политанализе: понятие выборки и генеральной совокупности, ошибки выборки.
24. Статистические методы в политанализе: изучение типичных значений.
25. Статистические методы в политанализе: изучение дисперсии.
26. Статистические методы в политанализе: оценка корреляции.
27. Математическое и компьютерное моделирование в политанализе: основные принципы построения моделей и их использования.
28. Когнитивное моделирование в политанализе.
29. Специфические аналитические процедуры: ситуационный анализ, матричный анализ.
30. Специфические аналитические процедуры: ивент-анализ.
31. Специфические аналитические процедуры: Pattern-анализ, SWOT-анализ.
32. Основы анализа информационного пространства.
33. Теоретические основы прогнозирования: общее и частное в прогнозах, краткосрочные и долгосрочные прогнозы.
34. Когнитивное (факторное, сценарное) моделирование как средство прогнозирования.
35. Применение нейросетевого и эволюционного программирования в политанализе и прогнозировании.
36. Объективные методы прогнозирования: постулат преемственности и экстраполяция.
37. Объективные методы прогнозирования: использование экстраполяции и коэффициентов корреляции для прогнозирования, каузальные методы.
38. Субъективные методы прогнозирования: ошибки интуиции.
39. Субъективные методы прогнозирования: процедуры получения и систематизации экспертного знания.

40. Позитивизм и прогнозирование.
41. Диалектика и прогнозирование: закон единства и борьбы противоположностей.
42. Диалектика и прогнозирование: количественно-качественные скачки.
43. Диалектика и прогнозирование: закон отрицания отрицания, «триады» в развитии.
44. Теория хаоса и прогнозирование: аттракторы, бассейны исходных состояний.
45. Теория хаоса и прогнозирование: точки бифуркации, фазовые переходы.
46. Геополитика и цивилизационный подход в прогнозировании.
47. Прогнозирование и теории циклического развития общества и государства.