

```
Extend(Get({туристическая компания = A}), Display(scale,
area));
Extend(Get({area, количество посетителей в день > B}),
Display(scale, area));
Extend(Extend({Get({туристическая компания = A}),
Get({area, количество посетителей в день > B})}),
Route(Get({«area, тип транспорта = автомобильный»}))),
Display(scale, area)).
```

Ответ сервера получится при применении найденного алгоритма для заданных значений исходных данных.

При применении такого подхода количество доступных для решения задач определяется количеством объектов, их свойств и элементарных операций, определенных в системе. Поэтому в реальных ГИС их число должно быть достаточно большим.

Использование концепции «облачных вычислений» в реализации распределенных геоинформационных систем обладает рядом важных достоинств – платформенной независимостью, освобождением конечных пользователей от поддержки вычислительных систем, масштабируемостью и гибкостью. Возникающую при этом проблему недостаточной пропускной способности информационного канала можно решить путем применения ряда высокоуровневых стратегий по ограничению количества «тяжелых» запросов от пользователя web-сервису – стратегии полной формализации решения, стратегии ручного и автоматического поиска алгоритма решения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Chappell D.* A Short Introduction to Cloud Platforms. – MA: Addison-Wesley, 2008. – 154 p.
2. *Jones M., Tim A.* Cloud Computing with Linux. – NY : Diasoft, 2008. – 262 p.
3. *Slocum H., Terry A.* Thematic Cartography and Visualization. – NY : Diasoft, 2006. – 427 p.

Василенко Виталий Сергеевич

ООО Программные Технологии, г. Таганрог, Россия

E-mail: vittech@mail.ru

347900, г. Таганрог ,пер. Красногвардейский, №13, кв. 54, моб. тел.: 8-904-443-93-40

Инженер

Vasilenko Vitaly Sergeevich

Software Technologis Ltd., Taganrog, Russian Federation

E-mail: vittech@mail.ru

Appartment 54, № 13, Krasnogvardeyskiy, Taganrog, 347900, cell 8-904-443-93-40

Software engineer

УДК 338.27

Л.А. Гинис

ОБЗОР МЕТОДОВ НАУЧНОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ

В представленной работе рассматривается классификационная группировка наиболее применяемых и широко известных методов моделирования и прогнозирования социально-экономических процессов. Представлена их краткая характеристика и анализ.

Методы, моделирование, прогнозирование.

L.A. Ginis

THE REVIEW OF METHODS SCIENTIFIC FORECASTING

The classification grouping of the most applied and widely known methods of modelling and forecasting of social and economic processes in the given work is considered. Their short characteristic and the analysis is presented.

Methods, modelling, forecasting.

Моделирование является распространенной методикой прогнозирования тех или иных процессов и явлений и считается достаточно эффективным средством прогнозирования возможного явления новых или будущих технических средств и решений. Впервые для целей прогнозирования построение моделей было принято в экономике. Модель конструируется субъектом исследования так, чтобы операции отображали характеристики объекта, существенные для цели исследования. Содержание метода моделирования составляют конструирование модели на основе предварительного изучения и выделения его существенных характеристик, экспериментальный и теоретический анализ модели, сопоставление результатов с данными объекта, корректировка модели.

Сегодня существует обширный и многообразный арсенал научных методов, специальных методик, логических и технических средств познания, моделирования и прогнозирования. Австрийский футуролог Эрих Янг насчитывает их около 200, и его перечень не является исчерпывающим, однако на практике, как правило, используется 15–20.

В современной литературе представлены различные классификационные принципы методов моделирования и прогнозирования [1, 2, 4, 5, 6]. Существует мнение, что все основные методы социально-экономического прогнозирования сводятся к следующим пяти, остальные же являются их различными сочетаниями и вариациями: экстраполяция; историческая аналогия; компьютерное моделирование; сценарии будущего; экспертные оценки. Представим схему, в которой объединим наиболее распространенные классификационные подходы, на рис 1.

Охарактеризуем кратко методы, представленные на схеме, и проведем их небольшой сравнительный анализ, опираясь на [1, 2, 4, 5, 6]. Целью проводимого анализа является подбор метода моделирования для описания слабоструктурированных систем, примером которой можно считать социально-экономическую систему.

Эвристические (экспертные) методы базируются на информации, полученной по оценкам высококвалифицированных специалистов (экспертов). Методы широко применяются в прогнозировании природных ресурсов, технических достижений, развития науки, в случаях большой неопределенности, отсутствия достоверной информации в экстремальных условиях, если объект не поддается предметному описанию или математической формализации. Экспертные методы разделяются на два подкласса. Прямые экспертные оценки строятся по принципу получения и обработки независимого обобщенного мнения коллектива экспертов (или одного из них) при отсутствии воздействия на мнение каждого эксперта мнения другого эксперта и всего коллектива. Экспертные оценки с обратной связью в том или ином виде реализуют принцип обратной связи на основе воздействия на оценку экспертной группы (одного эксперта) мнениями, полученными ранее от этой группы (или от одного из экспертов).

В состав индивидуальных экспертных оценок входят: метод «интервью», при котором осуществляется непосредственный контакт эксперта со специалистом по схеме «вопрос – ответ»; аналитический метод, при котором осуществляется ло-

гический анализ какой-либо прогнозируемой ситуации, составляются аналитические докладные записки; метод написания сценария, который основан на определении логики процесса или явления во времени при различных условиях.

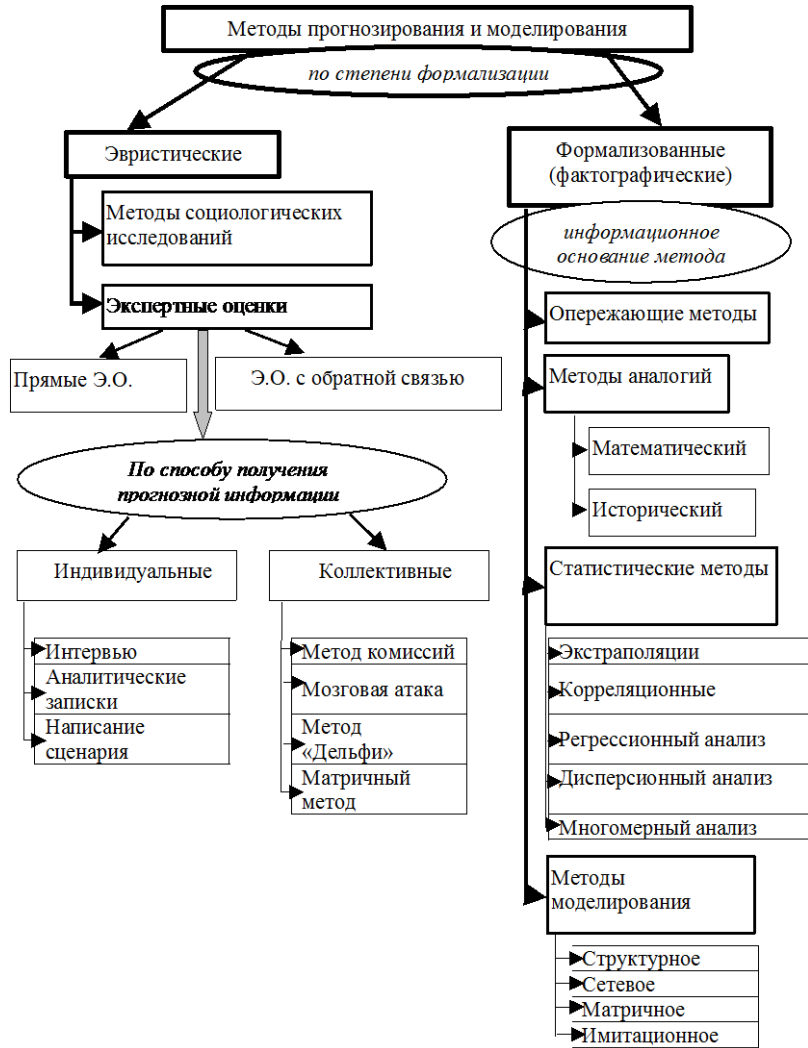


Рис. 1. Классификационная схема методов прогнозирования

Методы коллективных экспертных оценок включают в себя метод «комиссий», «коллективной генерации идей» («мозговая атака»), метод «Дельфи», матричный метод. Эта группа методов основана на том, что при коллективном мышлении, во-первых, выше точность результата, во-вторых, при обработке индивидуальных независимых оценок, выносимых экспертами, по меньшей мере могут возникнуть продуктивные идеи.

Формализованные методы. Фактографические методы основаны на фактически имеющейся информации об объекте прогнозирования и его прошлом развитии. Опережающие методы прогнозирования основаны на определенных принципах специальной обработки научно-технической информации, учитывающих ее свойство опережать прогресс науки и техники. К ним относятся методы исследования дина-

мики научно-технической информации, использующие построение динамических рядов на базе различных видов такой информации, анализа и прогнозирования на этой основе развития соответствующего объекта (например, метод огибающих).

Методы аналогий направлены на выявление сходства в закономерностях развития различных процессов. К ним относятся методы математических и исторических аналогий. Методы математических аналогий в качестве аналога для объекта используют объекты другой физической природы, других областей науки и техники, имеющие математическое описание процесса развития, совпадающие с объектом прогнозирования.

Статистические методы представляют собой совокупность методов обработки количественной информации об объекте прогнозирования, объединенной по принципу выявления содержащихся в ней математических закономерностей изменения характеристик данного объекта с целью получения прогнозных моделей. К методам экстраполяции относятся метод наименьших квадратов, скользящих средних, экспоненциального и адаптивного сглаживания.

Корреляция (парная и множественная) устанавливает взаимосвязи (силу) между разными показателями, тенденциями, их взаимное влияние. Парная корреляция характеризует взаимосвязь между двумя, а множественная – между несколькими показателями. Регрессионный анализ служит для определения вида корреляционной связи и дает возможность для прогнозирования значения одной (зависимой) переменной отталкиваясь от значения другой (независимой) переменной. Последний используется при прогнозировании сложных многофакторных объектов (продажи, инвестиции, прибыль) в среднесрочной и долгосрочной перспективе при наличии показателей за ряд лет.

Прогнозирование возможных в будущем значений признаков изучаемого объекта – одна из основных задач науки. В ее решении роль статистических методов очень значительна. Одним из статистических методов прогнозирования является расчет прогнозов на основе тренда и колеблемости динамического ряда до настоящего времени. Если мы будем знать, как быстро и в каком направлении изменились уровни какого-то признака, то сможем узнать, какого значения достигнет уровень через известное время. Методика статистического прогноза по тренду и колеблемости основана на их экстраполяции, т.е. на предположении, что параметры тренда и колебаний сохраняются до прогнозируемого периода. Такая экстраполяция справедлива, если система развивается эволюционно в достаточно стабильных условиях. Чем крупнее система, тем более вероятно сохранение параметров ее изменения, конечно, на срок не слишком большой! Обычно рекомендуют, чтобы срок прогноза не превышал одной трети длительности базы расчета тренда. В отличие от прогноза на основе регрессионного уравнения прогноз по тренду учитывает факторы развития только в неявном виде, и это не позволяет «проигрывать» разные варианты прогнозов при разных возможных значениях факторов, влияющих на изучаемый признак. Зато прогноз по тренду охватывает все факторы, в то время как в регрессионную модель невозможно включить в явном виде более 10-20 факторов в самом лучшем случае [3].

С помощью дисперсионного анализа исследуют влияние одной или нескольких независимых переменных на одну зависимую переменную (одномерный анализ) или на несколько зависимых переменных (многомерный анализ). В обычном случае независимые переменные принимают только дискретные значения (и относятся к номинальной или порядковой шкале), в этой ситуации также говорят о факторном анализе. Если же независимые переменные принадлежат к интервальной шкале или к шкале отношений, то их называют ковариациями, а соответствующий анализ – ковариационным.

В понятие многомерных методов статистики, как правило, включают анализы: дисперсионный, факторный и кластерный. С помощью дискриминантного анализа на основании некоторых признаков (независимых переменных) объект может быть причислен к одной из двух (или к одной из нескольких) заданных заранее групп. Факторный анализ это процедура, с помощью которой большое число переменных, относящихся к имеющимся наблюдениям сводят к меньшему количеству независимых влияющих величин, называемых факторами. При этом в один фактор объединяются переменные, сильно коррелирующие между собой. В результате кластерного анализа при помощи предварительно заданных переменных формируются группы наблюдений. Под наблюдениями здесь понимаются отдельные личности (респонденты) или любые другие объекты. Члены одной группы (одного кластера) должны обладать схожими проявлениями переменных. Классические методы многомерного статистического анализа позволяют решать широчайший класс статистических задач, облегчает работу то, что существуют известные прикладные вычислительные программы, такие как SPSS и Statistica.

Методы моделирования: структурное, сетевое, матричное, имитационное. Метод моделирования социально-экономических процессов, используемый в прогнозировании и планировании, базируется на разработке ЭММ и решении задач с помощью электронно-вычислительных машин (ЭВМ). Различают макроэкономическое и корпоративное (внутри предприятия) моделирование. Модели применяются чаще при краткосрочном планировании и прогнозировании, когда вероятность структурных изменений невелика. Основу моделирования составляет прикладная математика, особенно ее разделы; линейное и оптимальное программирование, теория игр, нелинейное (параметрическое, стохастическое и др.) программирование и т.д. Язык прикладной математики и статистики формализует экономические процессы и связи, и выражает их условиями и уравнениями модели. Экономико-математическая модель обычно имеет форму компьютерной программы, включающей уравнения отношений переменных к определенному объекту.

Моделирование позволяет учитывать множество факторов, вскрывать взаимосвязи и выбирать наилучшие варианты и решения. Наибольшее применение получили модели экономического роста, размещения производства, оптимизации перевозок, межотраслевого баланса. Вместе с тем всякая модель отражает действительные явления ограниченно, в пределах заданных параметров, что необходимо учитывать при анализе результатов решения задач на ЭВМ.

Другие методы прогнозирования. Следует также сказать еще о двух подходах, не отраженных на схеме. *Иерархические* методы анализа и принятия решений. Методы предназначены для нахождения альтернативных решений на основе синтеза множественных суждений и получения системы предпочтений. Базируются на иерархическом представлении элементов системы, определяющих суть любой проблемы; проблема декомпозируется на более простые составляющие части и в последующем преобразовании субъективной информации, полученной в результате парного сравнения частных показателей и оцениваемых альтернатив управленческих решений. Определяется относительная степень взаимодействия элементов в иерархии, суждения могут быть качественными и количественными. Решение задач декомпозиции субъективно, кроме того, необходимы сведения о системе предпочтений лица принимающего решение, от которого зависит вывод.

Еще один нетрадиционный метод прогнозирования – *социосинергетика*. Традиционные методы прогнозирования, основанные на классической рациональности, обладают рядом недостатков: одномерность, линейность, безальтернативность и др. Социосинергетика отличается от классической методологии тем, что в ее основе лежит принципиально иной мировоззренческий подход – философия нестабильности. Это позволяет при построении моделей исторических процессов

учитывать такие важные особенности реальных систем, как стохастичность, неопределенность, нелинейность, поливариантность. Однако, на фоне преимуществ синергетического моделирования эволюционных процессов, следует помнить и о немалых трудностях, связанных с практическим использованием этих методов. Основная из них – наличие большого числа факторов, комплексность и многоступенчатость связей между ними. А также неразработанность методов анализа бифуркационных фаз и эволюционных катастроф.

Подводя итог, отметим следующее. Каждый из всех вышеназванных методов моделирования и прогнозирования имеет свои достоинства и недостатки. Универсальные средства интеллектуального анализа (или те, которые претендуют на это название) данных довольно сложны и дороги. Нет необходимости использовать их во всех случаях, если уже выделены типовые задачи и определены наиболее эффективные методы их решения. Поскольку проблемы принятия решений в социально-экономической системе относятся к классу слабоструктурированных проблем, то наиболее подходящими можно считать метод когнитивных карт и развивающиеся методы когнитивного моделирования.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Горелов С. Математические методы в прогнозировании. – М.: Прогресс, 1993.
2. Горелова Г.В., Захарова Е.Н., Гинис Л.А. Когнитивный анализ и моделирование устойчивого развития социально-экономических систем. – Ростов н/Д: Изд-во Рост. ун-та, 2005. – 288 с.
3. Елисеева И.И., Юзбашев М.М. Общая теория статистики: Учебник. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика, 2001. – 480 с.
4. Основы экономического и социального прогнозирования / Под редакцией Мосина Н. – М.: Высшая школа, 1985.
5. Прогнозирование и планирование в условиях рынка: Учеб. пособие для вузов / Под ред. Т.Г. Морозовой, А.В. Пиккулькина. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – 318 с.
6. Черников Д. Макроэкономическая теория // Российский Экономический Журнал. – 1995. – № 9.

Гинис Лариса Александровна

Технологический институт федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Южный федеральный университет» в г. Таганроге
E-mail: loric@tsure.ru
347928, г. Таганрог, пер. Некрасовский, 44, тел. 37-17-43, доцент.

Larisa A. Ginis

Taganrog Institute of Technology - Federal State-Owned Educational Establishment of Higher Vocational Education «Southern Federal University»
E-mail: loric@tsure.ru
44, Nekrasovskiy, Taganrog, 347928, Russia, phone 37-17-43
Associate professor.

УДК 681.03.06

Д.А. Диденко

О ПОДХОДАХ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ КАЧЕСТВА ИНФОРМАЦИОННОЙ БАЗЫ ГИС

ГИС будет полезна только при наличии качественной информации. Проблема – своевременная спецификация и обновление данных. В работе определены