

**УПРАВЛЕНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ТУРИСТИЧЕСКОЙ КОМПАНИИ НА ОСНОВЕ  
МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ**

Туристическая сфера деятельности на сегодня охватывает большое количество авиакомпаний, отелей и туристических корпораций. Туризм на территории Украины представляет собой перспективное направление развития экономической деятельности [1]. В связи с этим, вопросы управления деятельностью с целью обеспечения эффективного функционирования туристических компаний в современных рыночных условиях являются одними из актуальных. Для принятия эффективных управленческих решений, учитывая необходимость обработки больших объемов информации, необходим аппарат аналитической обработки результатов экономической деятельности. Особую актуальность для аналитической обработки экономической деятельности представляет использование современных информационных технологий и аппарата математического моделирования, с помощью которого представляется возможным выявление тенденций развития предприятия и обоснование управленческих решений с учетом рыночной ситуации.

Проблемам эффективного использования современных информационных технологий посвящены работы [2 – 4]. В частности, в работе [2, с. 29 – 52] изложена сущность информационных систем в менеджменте и рассмотрены различные виды информационных систем, которые обеспечивают менеджерам эффективное принятие решений. В монографии С.В. Мельниченко рассмотрены теоретико-методологические основы и практический инструментарий использования информационных технологий в туристическом бизнесе [2]. М.М. Скопень также акцентирует внимание на использовании компьютерных информационных технологий в туризме, акцентируя при этом внимание на создании эффективных сайтов и серверов туристических фирм [4].

В настоящее время для эффективного ведения учета экономической деятельности предприятия и формирования необходимой отчетности применяются различные интегрированные компьютерные программы, такие как «1-С Бухгалтерия», «Галактика», «Парус» и др. Однако, для формирования обоснованных управленческих решений необходимы модули аналитической обработки экономической информации и моделирования на основе комплекса экономико-математических моделей.

Постановка задачи заключается в создании системы управления деятельностью туристической компании, предусматривающей аналитическую обработку экономической информации и принятие управленческих решений на основе математического моделирования.

Для обоснования управленческих решений необходимо иметь полную информацию об экономической деятельности компании, при этом учитывая результаты исследований [1 – 4], считаем, что центральное место при решении таких вопросов занимает анализ связей, которые выражают отношения между структурными элементами туристической компании как сложной экономической системы.

Для описания основных элементов экономической системы и связей между этими элементами с целью организации собственно процесса управления, важную роль приобретает понятие обратной связи. Следует отметить, что особую роль играют обратные связи в комплексном процессе управления экономическими системами, поскольку на их основе осуществляются три ключевых процесса управления: собственно управление, контроль и принятие управленческих решений. В исследуемой нами экономической системе туристической компании, обратная связь проявляется через взаимодействие входных и выходных величин.

В соответствии с общей теорией управления [2, с. 11 – 12], процесс управления туристической компанией можно представить как взаимодействие двух систем – управляющей и управляемой (рис. 1).

Система управления функционирует на базе информации о состоянии объекта – туристической компании, входов  $X$  (различные виды ресурсов) и выходов  $Y$  (экономические и финансовые показатели). Управление системой осуществляется путем подачи управленческого решения с учетом обратной связи – текущего состояния экономической системы туристической компании и состояния внешней среды. Назначение управляющей системы заключается в формировании таких воздействий на управляемую экономическую систему, которые побуждали бы туристическую компанию принять состояние, соответствующее цели управления с учетом состояния внешней среды.

Применительно к туристической компании можно считать, что цель управления – это выполнение планов предоставления услуг в условиях ограниченных ресурсов компании и закономерностей рыночной ситуации. Управляющие воздействия – это планы работ и предоставления услуг. Обратная связь – информация о ходе функционирования туристической компании за исследуемый период времени.

Представим на рис. 1 структуру системы управления с обратной связью и детализацией канала передачи информации о состоянии внешней среды, канала передачи управляющей информации, а также канала передачи информации о состоянии объекта управления.



Рис. 1. Система управления туристической компанией с обратной связью (w – канал передачи информации о состоянии внешней среды; f – канал передачи управляющей информации; d – канал передачи информации о состоянии объекта управления)

Следует отметить, что для обоснования управленческих решений необходимо разработать модель функционирования туристической компании на основе которой изучить динамические свойства экономической системы. Особую актуальность при этом имеют исследования поведения системы.

Под поведением экономической системы туристической компании будем понимать вид и способ преобразования входных потоков в потоки на выходе. Также, следует отметить, что для определения динамического поведения экономической системы и его математического описания большое значение имеет вектор состояния. При этом необходимо выделить две стороны поведения экономической системы: внутреннее и внешнее поведение.

Под внутренним поведением экономической системы будем рассматривать конкретный вид изменения векторов состояния под влиянием потоков на входе. Внутреннее поведение экономической системы включает вид и способ преобразования входных потоков в выходные потоки, а также воздействия на другие подсистемы компании.

Для анализа поведения экономической системы представим состояние системы в момент времени  $t$  как функцию состояний  $Z_t$  от прежних состояний  $Z_{t-1}$ , возмущающих воздействий внешней среды  $W_i$  и входных величин  $X_s$  с учетом времени:

$$Z_t = f(Z_{t-1}; W_i; X_s; t) \quad (1)$$

Состояние системы в момент времени  $t$  представим как функцию времени, прежних состояний и входных величин:

$$Z_t = \Psi[t; \tau; Z_t; X(\tau, t)], \quad (2)$$

где  $X(\tau, t)$  – совокупность потоков на входе в интервале времени  $(\tau, t)$ .

Таким образом, для характеристики внутреннего поведения экономической системы можно использовать три показателя:

$$[X_s; Z_s; \Psi] \quad (3)$$

Внешнее поведение экономической системы в момент времени  $t$  можно представить в виде функции времени, прежних состояний экономической системы и входных потоков:

$$Y_t = f[t; \tau; Z_t; X(\tau, t)] \quad (4)$$

Следовательно, можно описать внешнее поведение экономической системы компании с помощью трёх показателей:

$$[X_s; Y_s; f] \quad (5)$$

Общее поведение экономической системы туристической компании определим взаимосвязью внутреннего и внешнего поведения. Математически его характеристика в момент времени  $t$  может быть выражена упорядоченной парой показателей  $[\Psi_t; f_t]$  и множествами  $X_s$  и  $Y_s$ .

Проведенные исследования показали, что на поведение экономической системы существенное влияние оказывает её структура. Представим структуру экономической системы в виде упорядоченной

пары множеств:  $E$  – множество элементов системы и  $S_v$  – множество, посредством которого фиксируется наличие связей между элементами этой системы.

Пусть  $RvS$  – множество составных частей экономической системы туристической компании, от которых выходят потоки во внешнюю среду, а  $SRv$  – множество составных частей экономической системы компании, к которым направлены выходные потоки из внешней среды. Тогда режим функционирования экономической системы туристической компании с учётом внешней среды определяется через множество:

$$[RvS; SRv; X_S; Y_S; f] \quad (6)$$

Сама экономическая система туристической компании может быть описана:

$$[S; R; RvS; SRv; X_S; Z_S; Y_S; \Psi; f] \quad (7)$$

Таким образом, можно констатировать, что свойства экономической системы туристической компании характеризуются взаимосвязью между структурой туристической компании, ее режимом функционирования и поведением с учётом внешней среды.

Анализ представленной схемы системы управления и модели функционирования экономической системы туристической компании позволяет сделать следующие выводы:

предлагаемая модель даёт представление о существующем механизме воздействия на экономическую систему туристической компании ряда важных внешних факторов. При этом определяющую роль в управлении туристической компанией играют информационные ресурсы. Для эффективного функционирования экономической системы туристической компании и предоставления комплекса услуг необходима аналитическая обработка входящей информации, т.е. информационных ресурсов в соответствии с требованиями по точности, оперативности и экономичности [2, с. 13];

эффективное функционирование туристической компании во многом достигается также и за счёт внутренних факторов. В этом аспекте определяющую роль играет внедрение инновационных решений, современных информационных технологий, методов аналитической обработки информации с целью эффективного использования ресурсов компании и формирования обоснованных управленческих решений.

Таким образом, процесс управления с целью обеспечения эффективного функционирования экономической системы туристической компании во многом зависит от соответствия направленности влияния внешних и внутренних факторов. Способы повышения эффективности функционирования экономической системы туристической компании могут быть представлены двумя группами: первая – содержит способы повышения эффективности за счёт использования внешних факторов и соответствия внешним рыночным условиям, а вторая – способы повышения эффективности за счёт эффективного использования внутренних ресурсов. Способы повышения эффективности функционирования экономической системы могут задавать общую направленность процессам развития туристической компании в целом.

Общую направленность развития можно исследовать на основе математических моделей, а на основе полученных результатов моделирования сформировать основу принятия управленческих решений.

Информационная сущность процессов управления позволяет в общем виде рассмотреть технологию управления и выделить основные этапы ее реализации. На базе первых двух этапов – сбора информации и выработки решений – осуществляются последующие этапы процесса управления, направленные на реализацию принятых решений. При реализации принятых решений объект изменяет свое состояние в нужном направлении. Эти изменения управляются системой сбора и обработки информации. На базе информации о новом состоянии объекта формируется новое решение в соответствии с выбранным критерием. Таким образом осуществляется механизм обратной связи в системе управления.

Особое внимание при проведении компьютерного моделирования и выявления закономерностей функционирования экономической системы туристической компании, а также проведения аналитических исследований уделяется методике разработке математических моделей. Математическая модель должна быть адекватной, т.к. только в случае адекватности математической модели ее можно использовать для моделирования и принятия управленческих решений.

В настоящее время известно большое количество различных методик и методов моделирования экономических систем [5 – 7]. В основе разработки математической модели, описывающей деятельность туристической компании по какому-либо экономическому показателю  $Y_i$  положено представление о том, что эта модель состоит из функциональной зависимости  $V_i$  и случайной компоненты  $E_i$ . Для принятия обоснованных управленческих решений необходим выбор адекватной математической модели, поэтому предлагается осуществлять комплексную проверку и использовать комплекс критериев точности и

адекватности. Представим схематически на рис. 2 методику выбора адекватной математической модели функционирования туристической компании.

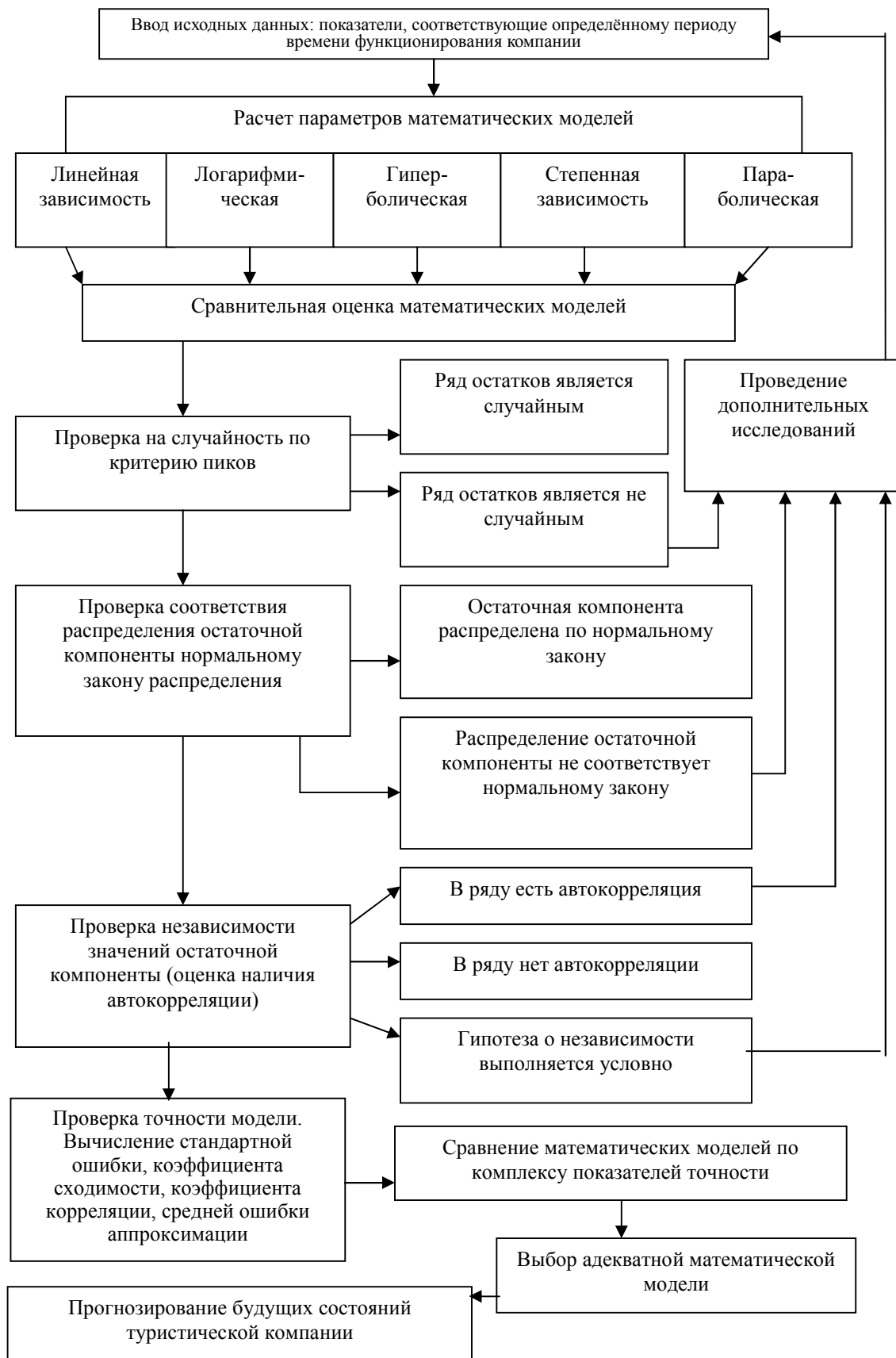


Рис. 2. Выбор адекватной математической модели функционирования туристической компании

Предусматривается построение нескольких типов функциональных зависимостей, в частности: линейной и нескольких видов нелинейных зависимостей. Параметры математических моделей для каждой функциональной зависимости рассчитываются по методу наименьших квадратов [5, с. 168 – 169]. Выбор наиболее адекватной математической модели осуществляется из множества полученных функциональных зависимостей.

На основании полученных данных выполняется комплексная сравнительная оценка математических моделей. В основу проверки качества и адекватности моделей положено доказательство случайности остаточной компоненты. Основная компонента, т.е. функциональная зависимость считается найденной правильно только тогда, когда случайная компонента удовлетворяет следующим условиям, доказывающим, что она действительно носит случайный характер. Этим условиям несколько: условие случайности; условие нормальности; условие равенства нулю математического ожидания и условие независимости. Поэтому, комплексная оценка адекватности выбранной функциональной зависимости, точности математической модели и случайности остаточной компоненты включает несколько проверочных этапов.

На первом этапе выполняется проверка соответствия распределения остаточной компоненты нормальному закону распределения.

На втором этапе выполняется проверка равенства математического ожидания значения остаточной компоненты нулю с помощью критерия Стьюдента.

На третьем этапе производится проверка случайности колебаний уровня остаточной компоненты. Проверка осуществляется по критерию пиков. Проверка случайности колебаний уровня остаточной компоненты состоит в оценке гипотезы о независимости величин от значений  $t$ .

Проверка независимости значений ряда остаточной компоненты осуществляется с помощью критерия Дарбина-Уотсона [5, с. 179 – 180; 6].

На заключительном этапе проверки осуществляется оценка точности полученных математических моделей. Сравнение и выбор адекватной математической модели осуществляется по комплексу показателей точности: стандартной ошибки, коэффициента сходимости, коэффициента корреляции и средней ошибки аппроксимации. Если выбранная модель соответствует всем требованиям точности, тогда она принимается в качестве основной математической модели для анализа функционирования экономической системы и прогнозирования деятельности туристической компании. Расчет прогнозных значений осуществляется с учетом доверительных интервалов прогнозирования.

Методика выбора адекватной математической модели, а также полученный комплекс математических моделей, с помощью которых осуществляется аналитическая обработка информации и прогнозирование деятельности по комплексу экономических показателей составляют основу разрабатываемого в настоящее время модуля информационной системы управления туристической компанией.

### Литература

1. Ткаченко Т.І. Сталій розвиток туризму: теорія, методологія, реалії бізнесу: [монографія] / Т.І. Ткаченко – К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2006. – 537 с.
2. Информационные системы в менеджменте: учеб. пособ. / В.М. Косарев, Е.А. Паршина, Ю.И. Паршин – Д.: Изд-во ДУЭП, 2006. – 256 с.
3. Мельниченко С.В. Інформаційні технології в туризмі: теорія, методологія, практика: [монографія] / С.В. Мельниченко – К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2008. – 493 с.
4. Скопень М.М. Комп'ютерні інформаційні технології в туризмі / М.М. Скопень. – К.: Кондор, 2005. – 301 с.
5. Бережная Е.В. Математические методы моделирования экономических систем: учеб. пособ. / Е.В. Бережная, В.И. Бережной. – М.: Финансы и статистика, 2003. – 368 с.
6. Шелобаев С.И. Математические методы и модели в экономике, финансах, бизнесе: учеб. пособие для вузов / С.И. Шелобаев – М. ЮНИТИ-ДАНА, 2000. – 367 с.
7. Кобелев Н.Б. Практика применения экономико-математических методов и моделей: учеб.-практ. пособие / Н.Б. Кобелев – М.: ЗАО «Финстатинформ», 2000. – 246 с.