

УДК 519.863

КВАЛИТАТИВНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА В РЕСПУБЛИКЕ АЛТАЙ

ХАЗОВА ДАНИЭЛА СЕРГЕЕВНА*аспирант кафедры «Прикладная математика», Финансовый университет, Москва, Россия***E-mail:** d.hazova@gmail.com

АННОТАЦИЯ

Развитие экологического туризма в Республике Алтай является актуальной задачей — становление туристического сектора станет фактором активизации всего республиканского хозяйства, обеспечит значимые социально-экономические выгоды не только на региональном, но и на общегосударственном уровне, позволит частично решить проблему неравномерного распределения экономических и трудовых ресурсов на территории России, сохранив при этом равновесие между окружающей средой и экономическим воспроизводством. Работа включает методы качественного моделирования, а также некоторые элементы теории графов и кластерного анализа. Все методы анализа были реализованы с помощью языка программирования R. В данном исследовании проанализированы основные принципы качественного моделирования, позволяющего учесть качественные факторы, влияющие на туристическую индустрию, разработана качественная модель путей развития экологического туризма, определены оптимальные направления инвестиций в туристической отрасли Республики Алтай. Содержащиеся в работе основные положения и полученные результаты могут быть использованы для построения эффективной системы управления туризмом как на уровне региональных структур власти, так и на уровне субъектов туристического бизнеса. Самостоятельное научное и практическое значение имеет алгоритм качественного моделирования, который может быть использован для качественного моделирования различных систем региональной экономики, в том числе для моделирования туристической отрасли.

Ключевые слова: комплексные системы; качественное моделирование; экологический туризм; управление инвестициями.

QUALITATIVE MODELING OF ECOLOGICAL TOURISM DEVELOPMENT IN THE ALTAI REPUBLIC

DANIELA S. KHAZOVA*post-graduate student of the Applied Mathematics Department, the Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia***E-mail:** d.hazova@gmail.com

ABSTRACT

The eco-tourism development in the Altai Republic is an up-to-date task since the formation of the tourist sector will boost the whole regional economy of the Altai Republic, provide significant social and economic benefits not only at the regional but also at the nation-wide level, allow partial solution of the problem of uneven distribution of economic resources and the manpower in Russia without upsetting the balance between the environment and the economic reproduction. This research work includes methods of qualitative modeling as well as elements of the graph theory and the cluster analysis. All analytical methods were realized by using the R programming language. In this research the basic principles of the qualitative modeling that allows taking into account qualitative factors influencing the tourist industry are analyzed, a qualitative model of the ecological tourism development is developed, the optimum directions of investments in the tourist industry of the Altai Republic are defined.

The basic provisions of the article and the research findings can be used for creation of an effective tourism management system both at the level of regional authorities and the level of tourist industry subjects. The qualitative modeling algorithm has an independent scientific and practical value and can be used for high-quality modeling of various systems of regional economy, including modeling of the tourist sector.

Keywords: complex systems; qualitative modeling; ecological tourism; investment management.

В настоящее время экономический подъем регионов России является первоочередной задачей государственного уровня. Сложившаяся ситуация концентрации экономических и трудовых ресурсов в центральных регионах Российской Федерации отрицательно сказывается на развитии страны в целом, не позволяет в полной мере использовать колоссальный потенциал безграничных территорий России.

Между тем на территории РФ существуют точки потенциального роста, развитие которых приведет к перераспределению и децентрализации ресурсов страны. Одной из таких точек потенциального роста является Республика Алтай, обладающая совершенно уникальным природным комплексом, богатство и многогранность которого невозможно переоценить.

Продуманная стратегия развития туризма в Республике Алтай станет фактором, катализирующим развитие региональной экономики в целом: развитая туристическая отрасль расширит рынок сбыта для сельского хозяйства, позволит развить пищевую промышленность, строительную отрасль, сферу обслуживания.

Вместе с тем необходимо понимать, что в процессе туристской деятельности неизбежно происходит изменение окружающей среды. Целенаправленная защита окружающей среды затруднена, так как туризм теснейшим образом связан с экономическими интересами. Разрушение окружающей среды — главного фактора туристической привлекательности Республики Алтай — рано или поздно приведет к исчезновению в регионе туризма как отрасли экономики. Поэтому на государственном уровне должен получить развитие «мягкий» или экологический туризм, который стремится сохранить равновесие между окружающей средой, отдыхом и экономическим воспроизводством.

Проблема организации инвестирования в туристической сфере с учетом экологического воздействия становится все более актуальной и обуславливает большую практическую потребность в проведении исследований инвестиционного процесса в туристическом бизнесе Республики Алтай и теоретическом

обосновании выбора направлений активизации инвестиционной деятельности с соблюдением критериев экономической эффективности и экологической безопасности.

Туристическая отрасль представляет собой сложный объект, состоящий из различных подсистем. Функционирование этих подсистем зависит от множества внешних факторов, которым сложно дать количественную оценку. Влияние таких факторов можно оценить качественно, т.е. оценить, какое влияние оказывают качественные факторы на количественные показатели, как они взаимосвязаны. Качественное моделирование — формализованный алгоритм логического мышления, позволяющий создать имитационную модель комплексной системы [1, с. 2].

Первым шагом качественного моделирования является выявление (идентификация) всех переменных (факторов) качественной модели: $X_1, X_2, \dots, X_n$. Сформированный набор переменных содержит как экзогенные, так и эндогенные переменные. На следующем шаге, с помощью логического мышления, экспертных оценок или результатов, полученных количественными методами, необходимо определить попарные взаимозависимости переменных. На *рис. 1* представлены примеры шести возможных зависимостей между двумя переменными.

С помощью графиков возможно формализовать информацию, которая не может быть учтена с помощью обычных уравнений. Зависимость между каждыми двумя переменными вернее всего описана с помощью триплета $(X_i, DX_i/DX_j, DDX_i/DDX_j)$. Очевидно, что не всегда переменные связаны между собой однозначной зависимостью, а значит, не всегда представляется возможным описать попарные отношения между всеми переменными. Однако качественное моделирование не требует определения всех попарных зависимостей: достаточно определить разумное количество логичных связей [2, с. 3].

Качественное решение считается определенным, если все качественные переменные описаны соответствующими качественными триплетами:

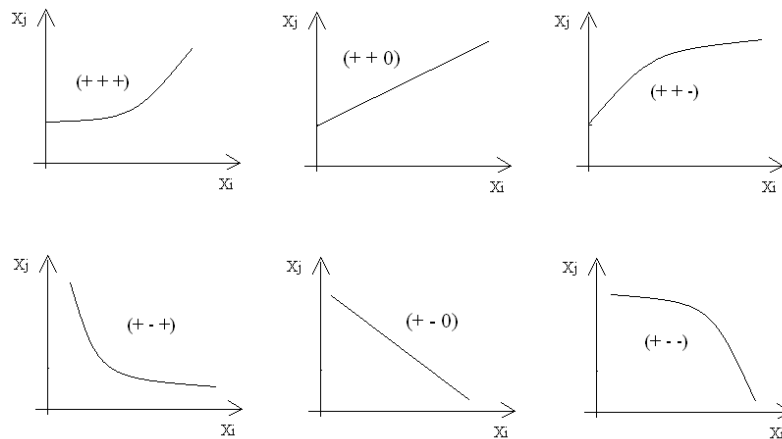


Рис. 1. Квалитативные зависимости

$$(X_1, DX_1, DDX_1), (X_2, DX_2, DDX_2), \dots, \\ (X_n, DX_n, DDX_n)$$

где X_i — это i -я переменная, а DX_i и DDX_i — соответственно первая и вторая качественные производные по независимой переменной t (обычно t — временной параметр).

Квалитативная модель имеет m квалитативных решений (сценариев). Набор из m квалитативных n -мерных сценариев может быть описан с помощью следующего набора триплетов:

$$\left[\begin{array}{l} (X_1, DX_1, DDX_1), \\ (X_2, DX_2, DDX_2), \dots, \\ (X_n, DX_n, DDX_n) \end{array} \right]_j, \quad j = 1, 2, \dots, m$$

С помощью простого алгоритма, который подчиняется математическим принципам, можно определить все возможные переходы для одномерных триплетов. Например, триплет $(--+)$ может перейти в триплет $(--0)$, или $(-0+)$, или (-00) . Соответственно при n -мерных переходах необходимо соблюдать выполнение правил перехода для n одномерных переходов.

Для иллюстрации многомерных квалитативных переменных удобно использовать ориентированный граф, где его вершины представляют собой набор сценариев, а направленные стрелки — возможные переходы между сценариями.

Описанная квалитативная модель является гибким инструментом моделирования и позволяет анализировать развитие систем,

обладающих исключительными свойствами или подверженных сильному влиянию качественных факторов.

Введем следующие переменные (факторы) в квалитативную модель развития туристического комплекса Республики Алтай.

1. Частные инвестиции в туристический комплекс (InvP). Инвестиции являются определяющим фактором развития любой отрасли и любого региона.

2. Государственные инвестиции в туристический комплекс (InvST). Они необходимы для развития инфраструктуры региона, низкий уровень которой на данный момент является одним из основных сдерживающих факторов развития туризма.

3. Государственные инвестиции в экологию (InvSE). Данные инвестиции необходимы для сохранения экологического баланса региона, который должен контролироваться на самом высоком уровне.

4. Уровень развития зимнего туризма (WinT). Развитие зимнего туризма позволит решить проблему его сезонности, существующую на сегодняшний день. Наличие хорошо развитой инфраструктуры зимнего туризма сильно повысит имидж региона, так как многие его виды, в частности горнолыжный туризм, пользуются высокой популярностью во всем мире.

5. Инфраструктура (Inf). Необходимый фактор развития туристической отрасли. Без развитой инфраструктуры невозможно привлечь достаточное количество частных инвестиций, а значит, невозможно превратить Республику Алтай в центр туризма

Таблица 1

Квалитативные зависимости между факторами модели

Факторы модели		x1	x2	x3	x4	x6	x8	x9	x10
		InvP	InvST	InvSE	WinterT	Inf	Image	Eco	Profit
x1	InvP				++-				
x2	InvST					++-			
x3	InvSE							++0	
x4	WinterT						++-		
x6	Inf	++-						+0	
x8	Image	++0							++0
x9	Eco								
x10	Profit	++0							

Сибири. Очевидно, что развитие инфраструктуры неизбежно повлечет за собой ухудшение экологии. Поэтому необходимо принимать меры, компенсирующие данное воздействие.

6. Имидж региона (Image). Важен и для инвесторов, и для туристов. Поэтому данный фактор влияет как на успешность привлечения частных инвестиций, так и на прибыльность всего туристического комплекса в целом.

7. Экология (Eco). Фактор, который необходимо учитывать для сохранения уникальности природного комплекса Республики Алтай и для обеспечения устойчивого развития региона.

8. Прибыльность туристического комплекса (Profit). Характеризует эффективность функционирования туристического комплекса, влияет на успешность привлечения в него частных инвестиций.

В табл. 1 приведены все взаимосвязи переменных, основанные на суждениях, высказанных выше, и записанные в виде триплетов.

Для того чтобы установить все возможные квалитативные сценарии данной модели, необходимо определить знаки производных у зависимых переменных на основании независимых переменных и связей, приведенных в табл. 1, т.е. при известных величинах:

$$\text{sign}(DY/DX), \text{sign}(DDY/DDX), \\ \text{sign}(DX/Dt), \text{sign}(DDX/DDt)$$

нужно определить значение величин:

$$\text{sign}(DY/Dt), \text{sign}(DDY/DDt).$$

С помощью языка программирования R¹ была написана программа для поиска всех возможных квалитативных сценариев модели развития туризма. В результате было получено, что система может находиться в 23 состояниях (табл. 2).

На основании возможных одномерных переходов с помощью языка R² был написан синтаксис для построения графа возможных переходов между состояниями системы. Рассматриваемую модель можно представить в виде графа, вершинами которого являются динамические состояния системы из табл. 2. Стрелки указывают на возможность перехода между состояниями.

Визуальный анализ полученного ориентированного графа, а также анализ динамики целевых переменных («Прибыльность» и «Экология») позволяют выделить пять

¹ R Development Core Team (2010). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org/>.

² Csardi G, Nepusz T: The igraph software package for complex network research, InterJournal, Complex Systems 1695. 2006. <http://igraph.sf.net>.

Таблица 2

Квалитативные сценарии состояний системы

Номер сценария	Факторы модели							
	Eco	Image	Inf	InvP	InvSE	InvST	Profit	WinterT
[1,]	+++	+—	+—	+—	+++	+—	+—	+—
[2,]	+++	+—	+—	+—	+++	+0	+—	+—
[3,]	++-	+—	+—	+—	++-	+—	+—	+—
[4,]	++-	+—	+—	+—	++0	+—	+—	+—
[5,]	+++	+—	+—	+—	+++	+—	+—	+—
[6,]	++0	+—	+0	+—	+++	+—	+—	+—
[7,]	++-	+—	+—	+—	+++	+—	+—	+—
[8,]	+0+	+0-	+0-	+0-	+0+	+0-	+0-	+0-
[9,]	+—	++-	++-	++-	+—	++-	++-	++-
[10,]	+—	++-	++-	++-	+—	++0	++-	++-
[11,]	+—	++-	+++	++-	+—	+++	++-	++-
[12,]	+—	++-	+++	++-	+0	+++	++-	++-
[13,]	+—	++-	++-	++-	+—	+++	++-	++-
[14,]	+0	++-	++0	++-	+—	+++	++-	++-
[15,]	+—	++-	+++	++-	+—	+++	++-	++-
[16,]	+00	+00	+00	+00	+00	+00	+00	+00
[17,]	++-	+—	+—	+—	++-	+—	+—	+—
[18,]	++-	+—	+—	+—	++0	+—	+—	+—
[19,]	++-	+—	+—	+—	+++	+—	+—	+—
[20,]	+0-	+0+	+0+	+0+	+0-	+0+	+0+	+0+
[21,]	+—	+++	+++	+++	+—	+++	+++	+++
[22,]	+—	+++	+++	+++	+0	+++	+++	+++
[23,]	+—	+++	+++	+++	+—	+++	+++	+++

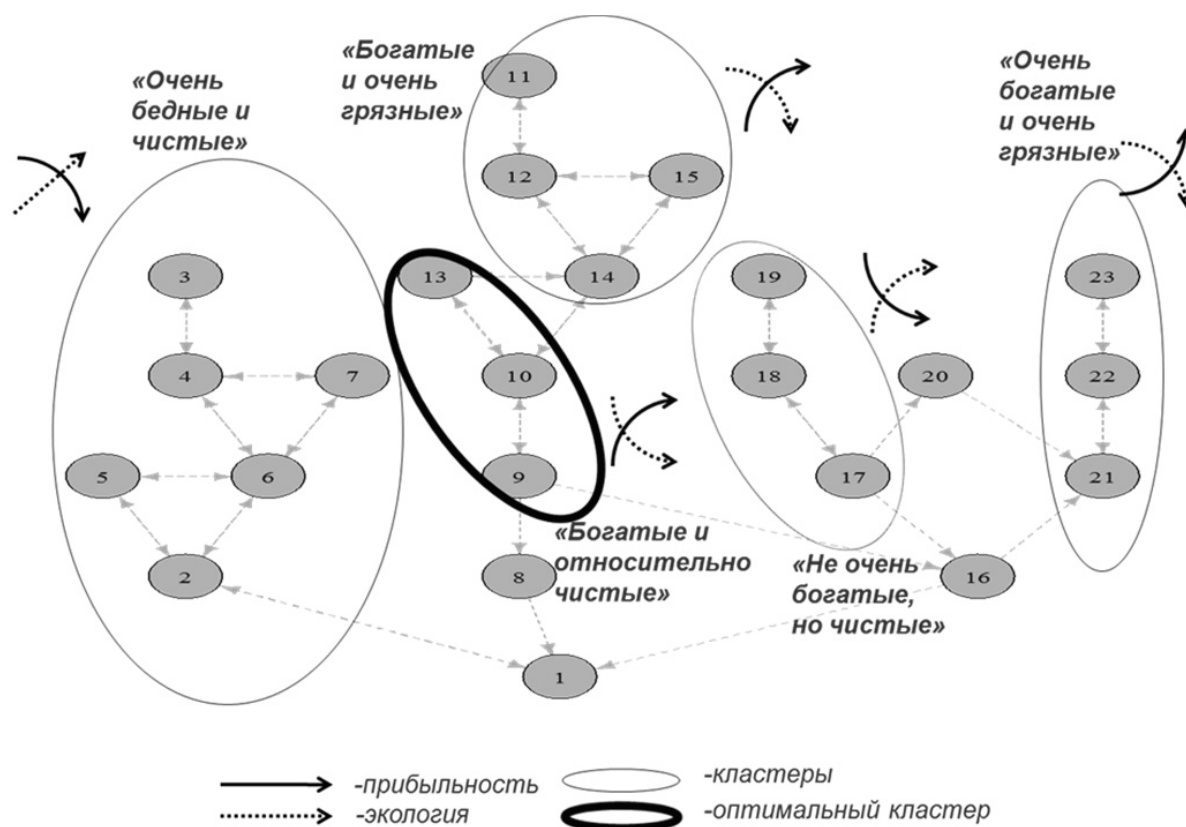


Рис. 2. Граф возможных состояний системы

основных кластеров состояний моделируемой системы. Для лучшего понимания сути каждому кластеру были присвоены условные наименования, основывающиеся на знании динамики целевых переменных.

Очевидно, что оптимальным является кластер «Богатые и относительно чистые». В этом кластере переменная, отвечающая за экологию региона, уменьшается, однако с положительной второй производной, т.е. с ходом времени падение экологии замедляется, и существует возможность сохранить экологию региона на высоком уровне. К сожалению, развитие туризма в любом случае нанесет некоторый ущерб экологии Республики Алтай. Тем не менее есть возможность свести этот ущерб к минимуму, проводя сбалансированную и скоординированную политику в области развития туристической индустрии, отказавшись от цели увеличения ее прибыльности любыми путями.

Кластер «Не очень богатые, но чистые» не подходит, несмотря на благозвучность названия, так как состояния системы, указан-

ные на графе, отражают динамику развития переменных — на данном этапе развития туристической индустрии нельзя допустить снижения прибыльности данного сектора в связи с ее низкими текущими значениями.

Оптимальный кластер «Богатые и относительно чистые» является очень неустойчивым. Из него легко попасть в кластер «Богатые и очень грязные». Анализ табл. 2 показывает, что такое может произойти в случае высоких темпов роста инфраструктуры региона. Однако данный кластер предполагает возможность возврата в оптимальные состояния системы. Более опасными являются остальные кластеры, так как они характеризуются невозможностью возврата. В данные состояния система может попасть в том случае, если переменные переходят в статичные состояния (первая производная обращается в ноль), т.е. в том случае, если не происходит никакого развития выделенных факторов.

Оптимальный кластер «Богатые и относительно чистые» характеризуется динамикой

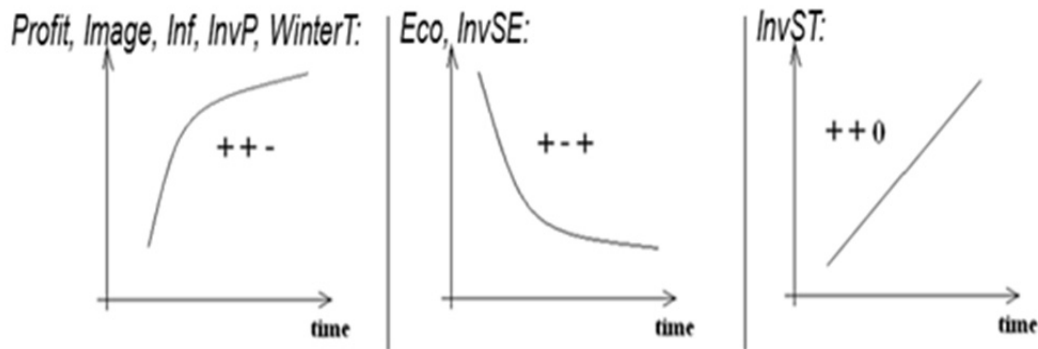


Рис. 3. Динамика переменных в кластере «Богатые и относительно чистые»

входящих в модель переменных, представленных на рис. 3.

Анализ табл. 1 взаимных зависимостей переменных показывает, что улучшение имиджа региона и сбалансированное развитие инфраструктуры на его территории благотворно скажутся на динамике всех входящих в модель переменных.

Правильно сформированный имидж представляет собой наиболее эффективный и действенный способ работы с массовым сознанием [3, с. 262]. Привлекательная атрибутика, продуманная маркетинговая программа дадут возможность формировать положительный имидж региона как туристического центра. Работа по формированию имиджа должна проводиться системно и ориентироваться на различные целевые рынки, поскольку представления о потребительской ценности туристской территории неодинаковы [4, с. 28].

Большое значение при активизации представления о регионе необходимо уделять атрибутике (знакам и символам), так как они применяются для образного позиционирования региона в сознании потребителей.

Важнейшим составным элементом маркетинга туристских территорий является маркетинг достопримечательностей, так как именно достопримечательности являются слагаемыми позитивного имиджа туристского региона; не вызывает сомнения факт исключительного влияния отдельных уникальных объектов на имидж территории, которые иногда становятся символами городов и туристских центров (Эйфелева башня в Париже, Тауэрский мост в Лондоне).

Одним из основных путей продвижения туристского продукта региона является издание рекламно-информационной литературы (справочников, путеводителей, карт, проспектов, брошюр и других изданий на разных языках), где будет содержаться вся необходимая справочная информация о туристской инфраструктуре.

Необходимо также проводить активную рекламную политику за рубежом с целью популяризации путешествий в Россию, в частности в Республику Алтай. Приветствуется участие региона в международных туристических выставках — это позволит создать благоприятный образ Республики Алтай у потенциальных туристов³.

Второй ключевой фактор качественной модели — развитие инфраструктуры. При реализации проектных решений для соблюдения принципов экологического равновесия следует предусмотреть защитные инженерно-геологические мероприятия при строительстве всех объектов, соблюдение природоохранных и санитарно-эпидемиологических норм при размещении объектов инженерно-транспортной и рекреационной инфраструктуры, комплексное благоустройство и рациональное озеленение территории, внедрение системы раздельного сбора твердых бытовых отходов на территории туристско-рекреационной зоны и многое другое.

Учитывая современные достижения научно-технического прогресса, представляется возможным вывести туристическую отрасль

³ Новости: Республика Алтай достойно представила турпродукт региона на крупнейших международных выставках. URL: <http://www.altai-republic.com/modules.php?op=modload&name=News&file=article&sid=9517> (дата обращения: 28.04.2010).

Республики Алтай на мировой уровень, максимально уменьшив негативное воздействие развитой инфраструктуры с условием строгого соблюдения всех природоохранных нормативов, внедрения энергосберегающих технологий и использования экологоориентированного оборудования.

Созданный алгоритм качественного моделирования путей развития экологического туризма в дальнейшем может быть использован для конкретных туристических проектов, оптимизации инвестиций в туристической отрасли, а также для качественного моделирования комплексных систем различных сфер региональной экономики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Виха Т. Методология создания качественных моделей в менеджменте, экономике и развитии бизнеса в Европе в современных условиях // Международная конференция. Брно: Университет технологий в Брно, 2005. 12 с.
2. Мезник И., Дохнал М. Последовательный качественный анализ реалистичных многофакторных систем. Математика в XXI веке: Математика для жизни. // Международная конференция. Палермо: Университет Палермо, 2000. 5 с.
3. Мутовкин Л.А. Роль телевидения в формировании имиджа // Социально-экономические коммуникации в современном российском обществе: сборник статей Всероссийской научно-практической

интернет-конференции. Омск: Институт развития образования Омской области, 2009. С. 262–270.

4. Лепилова А.В. Проблема имиджа туристских дестинаций и профессиональное туристское образование // Вестник Российской международной академии туризма. 2012. № 1 (4). С. 27–30.

REFERENCES

1. Wiha T. A Methodology for Creation of Qualitative Models in Management, Economics, and Business Development in the current Europe // International Conference. Brno: the Brno University of Technologies, 2005, 12 p. (translated into Russian).
2. Meznik I., Dohnal M. A Serial Qualitative Analysis of Realistic Multifactor Systems. Mathematics in the XXI Century: Mathematics for Life. // International Conference. Palermo: the University of Palermo, 2000, 5 p. (translated into Russian).
3. Mutovkin L.A. The Role of Television in Image Shaping // Socio-Economic Communications in Modern Russian Society: Collected Papers of the All-Russian Scientific-Practical Online Conference. Omsk: The Institute for Education Development of the Omsk Region, 2009, pp. 262–270 (in Russian).
4. Lepilova A. V. The Image Problem of Tourist Destinations and the Professional Tourist Education // the Bulletin of the Russian International Tourism Academy, 2012, no. 1 (4), pp. 27–30 (in Russian).

ЧИТАТЕЛЮ НА ЗАМЕТКУ

Паушальная сумма — общая сумма платежей, вытекающих из обязательств, расчетов между государствами, предприятиями, физическими лицами, без дифференциации на составные части, слагаемые; в налоговой практике — общая сумма начисленных налогов без разделения на их отдельные виды. Сумма, обозначенная, как паушальная, как правило, не имеет разбивки на составляющие элементы и обоснования ее величины (расчета, сметы). К такой сумме не применяются какие-либо доплаты или скидки, индексы-дефляторы и т. п. В то же время в договоре могут быть выделены этапы работ и авансы, могут быть оговорены санкции за нарушение сроков выполнения работ. По общему правилу, в договоре следует выделять сумму НДС. Такой подход характерен, например, для научно-исследовательских, опытно-конструкторских или иных подрядных работ и услуг, представляющих трудности при обосновании суммы договора, и для случаев, когда изменение условий выполнения работ маловероятно.

Источник: <http://www.economicterms.ru/v/>.