

## Информационное моделирование системы поддержки принятия решений для разработки туров по России

*Е.Г. Беляй, Е.В. Корохова, В.В. Корохов, И.С. Шабаршина*

*Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону*

**Аннотация:** Рост интереса к путешествиям по России и недостаточный уровень информационного сопровождения определяют актуальность разработки систем поддержки принятия решений в туристической отрасли. В работе приведены результаты информационного моделирования такой системы, позволяющей на основе мониторинга тематических интернет-ресурсов формировать базу данных туристических объектов и событий, мест проживания, транспортных маршрутов и на основе оценок пользователей формировать целостный туристический продукт, соответствующий предъявляемым требованиям. Полученные модели являются основой для разработки программной среды.

**Ключевые слова:** информационное моделирование, универсальный язык моделирования UML, система поддержки принятия решений.

### Введение

В настоящее время в России сфера услуг и туристическая инфраструктура проходят период обновления согласно утвержденной правительством федеральной целевой программе «Развитие внутреннего и въездного туризма в Российской Федерации (2011-2018 годы)». В самых живописных и востребованных туристами регионах России созданы и создаются туристические особые экономические зоны, которые предполагают благоприятные условия для организации туристического бизнеса» [1].

При этом отмечается отсутствие полной информации о возможных местах отдыха, не относящихся к группе всемирно известных и традиционных мест посещения. Так, туры по Золотому кольцу, в Санкт-Петербург, Москву, на курорты Черноморского побережья, Кавказа, по местам боевой славы в Крыму и т.п. хорошо известны, разрекламированы и пользуются популярностью. Однако, например, о достопримечательностях Ростовской области за ее пределами известно очень мало. Кроме того, известные интернет-ресурсы содержат разрозненную информацию о местах

отдыха, местах проживания, переездах и т.п. Потенциальный турист для создания собственного тура должен или просмотреть множество сайтов и самостоятельно разработать маршрут, определить способы перемещения между объектами, сформировать план посещения музеев, выставок, концертов и др., рассчитать время и стоимость туров, а затем бронировать и оплачивать отдельные компоненты. Другой способ – обратиться в туристическое агентство. Однако во втором случае клиент будет нести дополнительные расходы на оплату работы агента; мероприятия и объекта для посещения, скорее всего, будут выбраны из ограниченного списка, сформированного конкретным агентством. При этом, возможно, многие интересные для этого туриста места и мероприятия не будут рассмотрены [2-4]. Поэтому задача разработки программного продукта, предлагающего клиенту целостный продукт (тур), представляющий из себя «план последовательных посещений, перемещений, проживаний и т.п.», выбранный из множества возможных с учетом предпочтений клиента и ограничений (по стоимости, времени, типу перемещений: только ночные переезды, только дневные переезды; требованию путешествия с маленькими детьми и/или животными и др.) является актуальной и востребованной [2,4], что подтверждено результатами опроса потенциальных пользователей.

Целью работы является повышение эффективности разработки туров по России путем моделирования системы поддержки принятий решений, позволяющей осуществлять выбор и бронирование тура, мест временного проживания, билетов в музеи, мест общественного питания и др. с учетом критериев, задаваемых клиентом. Основным назначением системы поддержки принятия решений (СППР) для разработки туров по России является автоматизация информационно-аналитической деятельности при создании тура.

## Структура СППР

Современные интеллектуальные системы предполагают наличие в структуре обширной базы данных, базы знаний и компонентов, реализующих принятие решений [5-7]. На первом этапе разработки СППР на основе анализа требований [8], предъявляемых как со стороны туристических агентств, так и со стороны обычных туристов, определена функциональная структура системы, представленная на рис. 1 в виде диаграммы вариантов использования UML [5,9] и включающая три подсистемы:

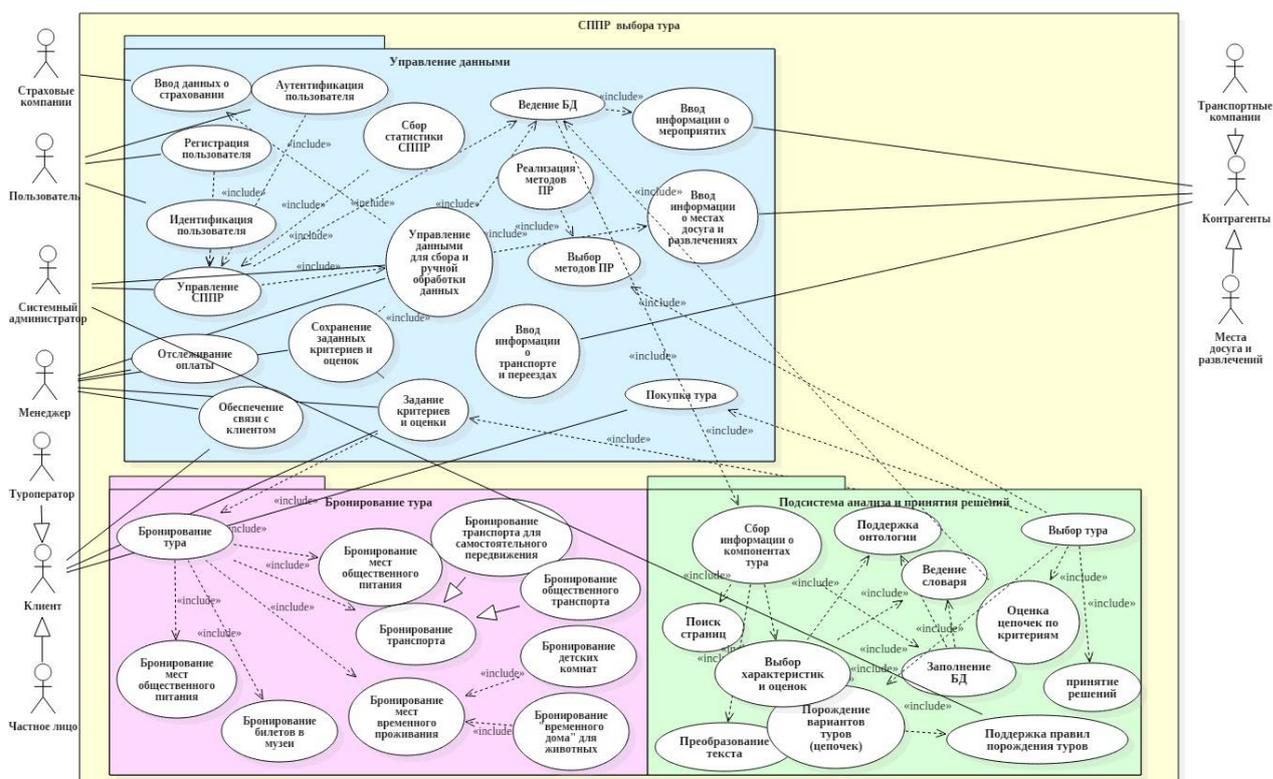


Рис. 1. – Функциональная структура СППР

- управление данными – подсистема, обеспечивающая сбор, обработку и хранение данных, необходимых для работы СППР, в том числе критериев и методов оценки альтернативных вариантов туров;

- бронирование тура – подсистема, решающая задачи осуществления выбора и бронирования комплексного туристического продукта, включающего не только места проживания и переезды с указанием особых



В структуре СППР (рис. 2) можно выделить следующие группы классов:

- компоненты тура («Тур», «Питание», «Проживание», «Досуг и развлечения», «Переезд»), содержащие описательные атрибуты и оценки по критериям. На основе значений атрибутов происходит отбор компонентов для формирования цепочек (туров) в соответствии с заданными критериями. Оценки служат для расчета целевой функции при выборе наилучшего варианта;

- информация о пользователе содержит идентификационные данные и другие данные, необходимые для регистрации в системе, бронирования, покупки тура и оформления документов страхования, а также оценки пользователем компонентов туров и весовые коэффициенты предпочтений по критериям. Возможно объединение пользователей в группы и приобретение тура на группу;

- компоненты интерфейса и др.

### **Алгоритмы работы СППР**

Особенностью рассматриваемой системы является возможность создания комплексного туристического продукта с учетом критериев и ограничений туриста. Алгоритм создания тура, представленный на рис. 3, доступен пользователю после его регистрации, во время которой достаточно ввести идентификационные данные (логин, пароль, e-mail). Паспортные данные необходимы только на этапе бронирования и покупки тура. Клиент сначала выбирает вид тура, задает критерии отбора компонентов тура, из предложенных вариантов выбирает место отдыха, определяется с переездами, местом проживания, местами досуга и развлечений, питания.

Для заполнения базы данных СППР информацией о компонентах тура кроме ручного ввода предусмотрено использование известной технологии автоматического поиска агентов автономными Java-программами [10-12].

---

Обобщенная диаграмма взаимодействия компонентов представлена на рис. 17.

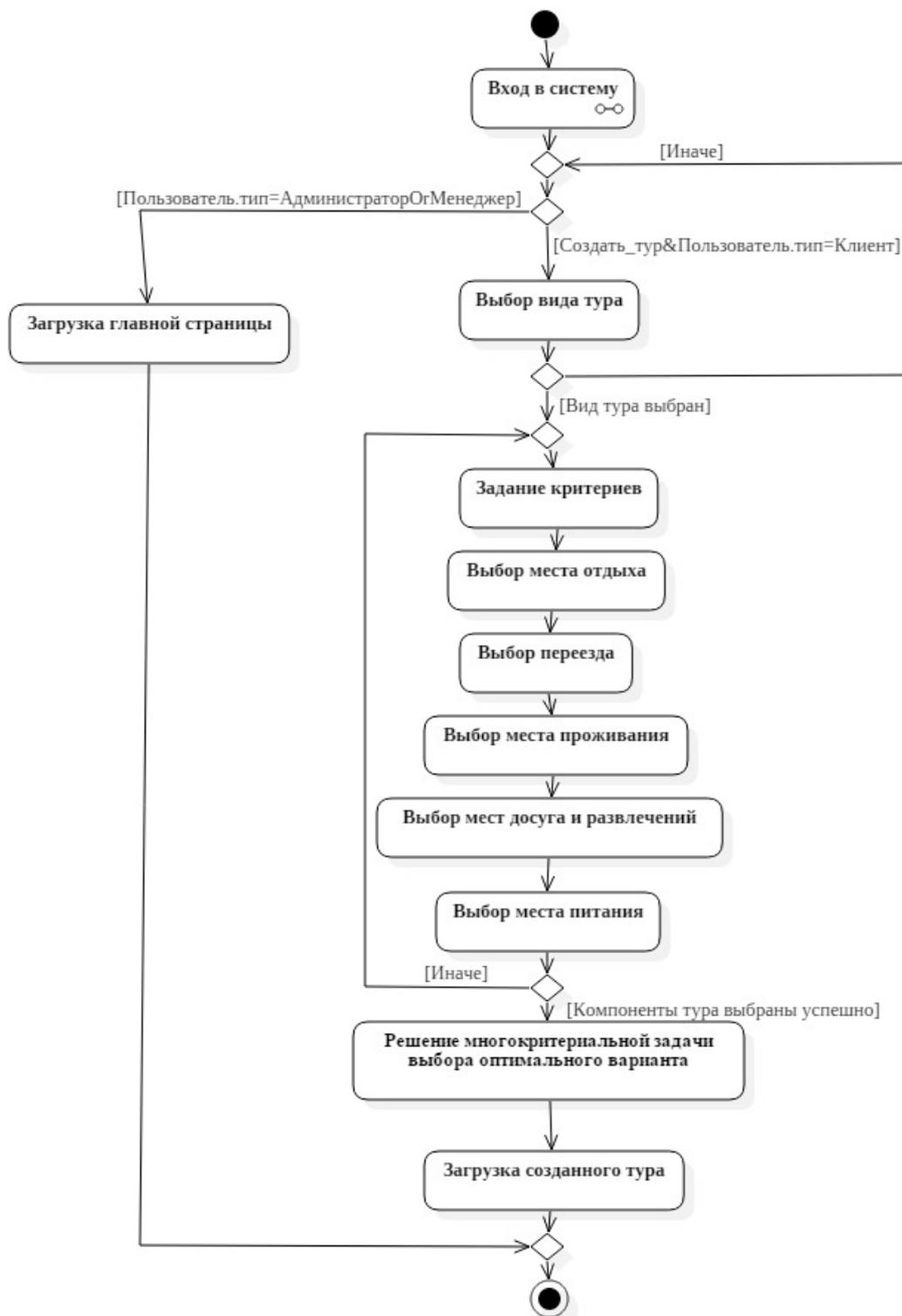


Рис. 3. – Алгоритм создания тура

Подсистема поиска обрабатывает поступающие запросы с помощью агентов-брокеров, которые формируют списки интернет-адресов и анализ HTML-текста на основе разработанной онтологии предметной области, определяющей структуру базы знаний. Результат обработки представляется в виде дерева, соответствующего онтологии [5,7].

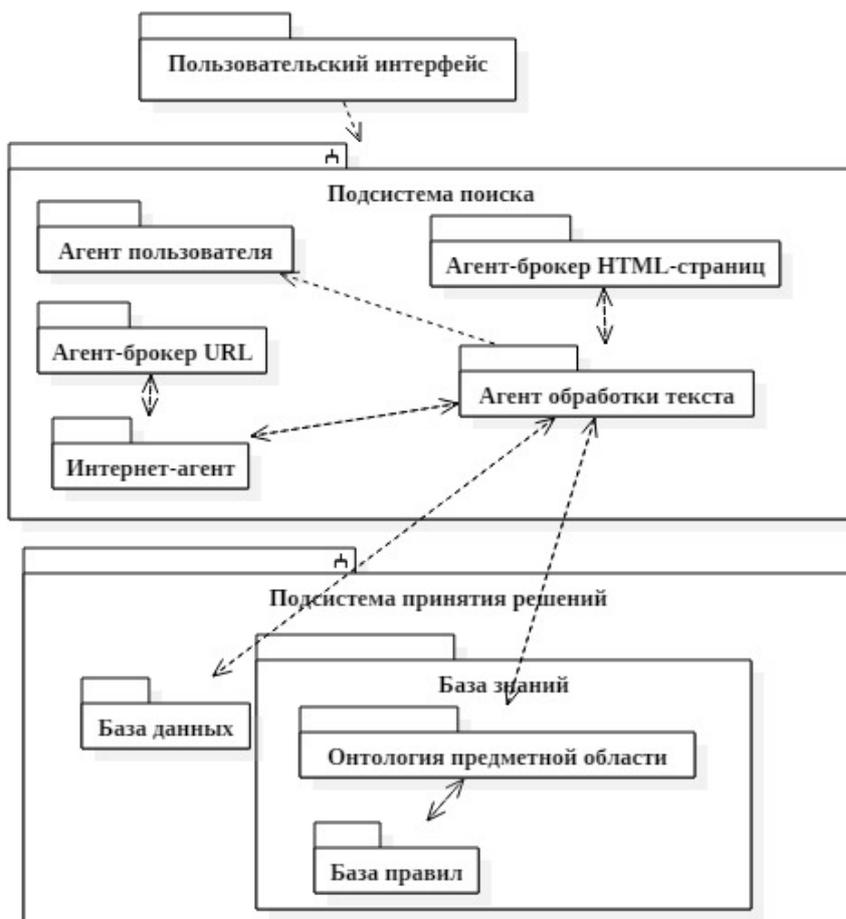


Рис. 4. – Диаграмма компонентов

В результате исследований построена совокупность информационных моделей, отражающих структуру и алгоритмы функционирования системы поддержки принятия решений для разработки туристического продукта на основе решения многокритериальной задачи выбора наилучшего варианта тура с учетом оценок и предпочтений пользователей. В основе алгоритма выбора альтернативы лежит модель принятия решений, разработанная на основе порождающей атрибутивной грамматики, представляющей собой

упорядоченную совокупность множеств символов, атрибутов и порождающих правил, и позволяющей формализовать и оценить альтернативные варианты туров с учетом задаваемых критериев и рассчитанных оценок.

### Литература

1. Россинская, М.В., Лосевская, Е.А., Сидоренко, А.С. Основные научные направления в исследовании проблем обеспечения конкурентоспособности туристско-рекреационной отрасли и санаторно-курортных услуг // Инженерный вестник Дона, 2014, №2 URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2014/2445.
2. Berka T., Plößnig M. Designing recommender systems for tourism//ENTER, Cairo. 2004. URL: 195.130.87.21:8080/dspace/handle/123456789/583 (accessed December 7, 2016).
3. Gretzel U. Intelligent systems in tourism: A social science perspective//Annals of Tourism Research. 2011. Vol. 38,no. 3. pp. 757-779.
4. Merlino G. et al. Mobile Crowdsensing as a Service: A Platform for Applications on Top of Sensing Clouds//Future Generation Computer Systems. 2016. Vol. 56. pp. 623-639.
5. Аксенов К.А., Неволлина А.Л., Аксенова О.П., Камельский В.Д. Разработка модели логистики на основе интеграции концептуального, объектно-ориентированного, мультиагентного и имитационного моделирования, интеллектуальных систем // Инженерный вестник Дона, 2013, №1 URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2013/1486.
6. Небритов, Б.Н., Моделирование организационно-технологических процессов с использованием поискового конструирования и экспертных систем // Инженерный вестник Дона, 2012, №3 URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2012/1007.
7. Гарин, М.С., Романенко, Е.В. Интеллектуальный семантически ориентированный подход к автоматизации работы туристического агентства // Инженерный вестник Дона, 2012, №2 URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2012/811.
8. Путькина, Л.В. Интеллектуальные информационные системы / Л.В. Путькина, Т.Г. Пискунова. – Спб.: Изд-во СПбГУП, 2008. – 228 с.
9. Мюллер, Р.Д. Проектирование баз данных и UML/ Р.Д. Мюллер. – М.: Издательство «ЛЮРИ», 2013. – 24 с.
10. Rech J. Emerging Technologies for Semantic Work Environments: Techniques, Methods, and Applications / Jörg Rech, Björn Decker, Eric Ras. – Hershey, NY. – 373 p.

11. Sathish S., di Flora C. Supporting smart space infrastructures: a dynamic context-Mobile multimedia communications. ICST (Institute for Computer Sciences, Social-Informatics and Telecommunications Engineering). 2007. 67p.

12. Smirnov A., Kashevnik A., Balandin S., Laizane S. Intelligent Mobile Tourist Guide: Context-Based Approach and Implementation //Internet of Things, Smart Spaces, and Next Generation Networking, 13th International Conference, NEW2AN 2013, and 6th Conference, ruSMART 2013. -St.-Petersburg, Russia, August 28-30, 2013, Springer, LNCS 8121. -pp. 94-106.

### References

1. Rossinskaja, M.V., Losevskaja, E.A., Sidorenko, A.S. Inzhenernyj vestnik Dona (Rus), 2014, №2 URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2014/2445](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2014/2445).
2. Berka T., Plöbñig M. Designing recommender systems for tourism//ENTER, Cairo. 2004. URL: [195.130.87.21:8080/dspace/handle/123456789/583](http://195.130.87.21:8080/dspace/handle/123456789/583) (accessed December 7, 2016).
3. Gretzel U. Annals of Tourism Research. 2011. Vol. 38, no. 3. pp. 757-779.
4. Merlino G. et al. Future Generation Computer Systems. 2016. Vol. 56. pp. 623-639.
5. Aksenov K.A., Nevolina A.L., Aksenova O.P., Kamel'skij V.D. Inzhenernyj vestnik Dona (Rus), 2013, №1. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2013/1486](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2013/1486).
6. Nebritov, B.N., Inzhenernyj vestnik Dona (Rus), 2012, №3. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2012/1007](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2012/1007).
7. Garin, M.S., Romanenko, E.V. Inzhenernyj vestnik Dona (Rus), 2012, №2. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2012/811](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2012/811).
8. Put'kina, L.V., Piskunova T.G. Intellektual'nye informacionnye sistemy [Intelligent Information Systems]. Spb.: Izd-vo SPbGUP, 2008. 228 p.
9. Mjuller, R.D. Proektirovanie baz dannyh i UML [Designing databases and UML]. M.: Izdatel'stvo «LORI», 2013. 24 p.



10. Rech J. Emerging Technologies for Semantic Work Environments: Techniques, Methods, and Applications. Jörg Rech, Björn Decker, Eric Ras. Hershey, NY. 373 с.
11. Sathish S., di Flora C. Supporting smart space infrastructures: a dynamic context-Mobile multimedia communications. ICST (Institute for Computer Sciences, Social-Informatics and Telecommunications Engineering). 2007. 67 p.
12. Smirnov A., Kashevnik A., Balandin S., Laizane S. Internet of Things, Smart Spaces, and Next Generation Networking, 13th International Conference, NEW2AN 2013, and 6th Conference, ruSMART 2013. St.-Petersburg, Russia, August 28-30, 2013, Springer, LNCS 8121. pp. 94-106.