

## ОБОСНОВАНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ ВОПРОСНО-ОТВЕТНОЙ ИИС

Рябошапко Н.А.

*БНТУ, МИДО, Минск, Natana04@mail.ru*

Одним из направлений в области искусственного интеллекта являются интеллектуальные информационные системы. Интеллектуальные информационные системы (ИИС) или системы, основанные на знаниях, – это один из видов автоматизированных информационных систем. Они сосредоточили в себе наиболее наукоемкие технологии с высоким уровнем автоматизации не только процессов подготовки информации для принятия решений, но и самих процессов выработки вариантов решений, опирающихся на полученные информационной системой данные.

Интеллектуальная информационная система может рассматриваться как система, основанная на концепции использования базы знаний для генерации алгоритмов решения прикладных задач различных классов в зависимости от конкретных информационных потребностей пользователей [2].

В рамках сети Интернет ИИС могут размещаться на каком-либо сайте, где пользователь задает системе вопросы на естественном языке (если это вопросно-ответная система) или, отвечая на вопросы системы, находит необходимую информацию (если это экспертная система).

При этом имеет место следующая классификация ИИС, применяемых в сети Интернет [1]:

- экспертные системы;
- вопросно-ответные системы: интеллектуальные поисковики, виртуальные собеседники, виртуальные цифровые помощники.

При этом, как правило, ЭС в интернете выполняют рекламно-информационные функции (интерактивные баннеры), а серьезные системы (такие, как, например, ЭС диагностики оборудования) используются локально, так как выполняют конкретные специфические задачи.

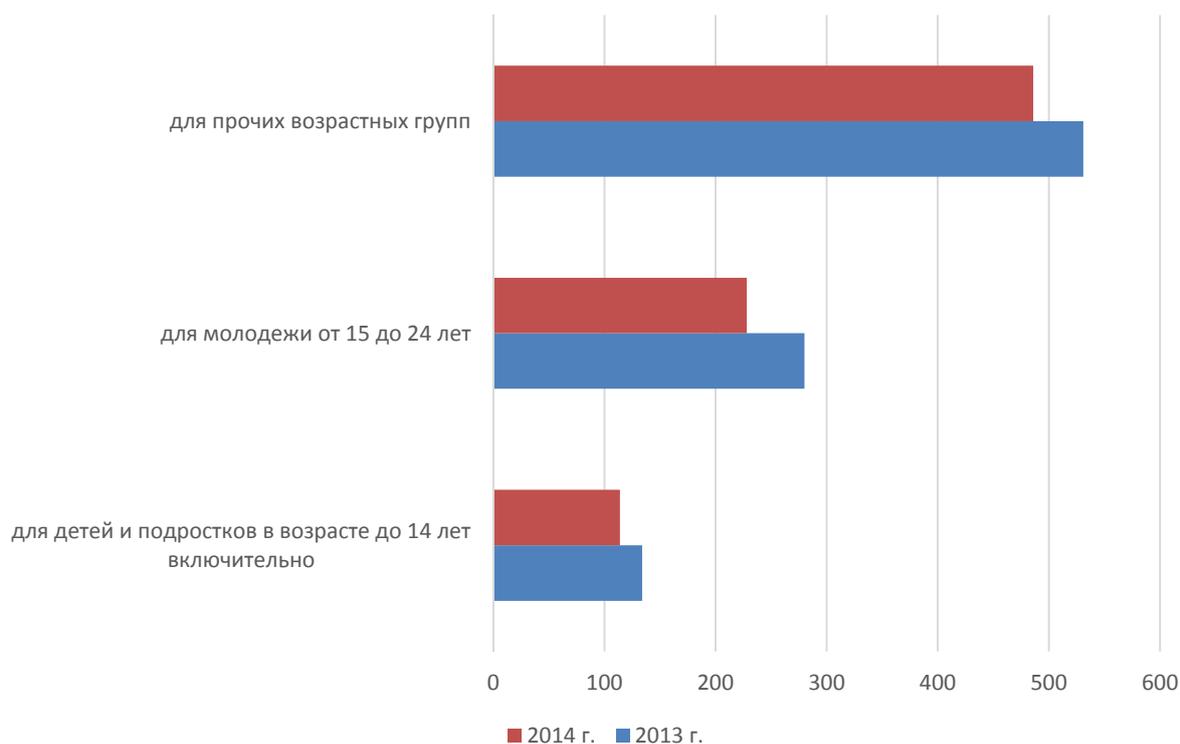
Интеллектуальные поисковики отличаются от виртуальных собеседников тем, что они достаточно безлики и в ответ на вопрос выдают некоторую выборку из источников знаний (иногда достаточно большого объема), а собеседники обладают «характером», особой манерой общения (могут использовать сленг, ненормативную лексику), и их ответы должны быть предельно лаконичными (иногда даже просто в форме смайликов, если это соответствует контексту). Виртуальные собеседники устанавливаются на сайт и общаются с его пользователями посредством текстового чата. У каждого ВС есть свой визуальный образ, который способен передавать эмоции ВС, делая общение с собеседником более личным и доверительным.

При этом интеллектуальные информационные системы находят применение в деятельности предприятий и организаций различных направленностей. Не являются исключением при этом и учреждения культуры и искусства. В частности, Дворец Культуры г. Молодечно, для которого при решении проблемы выбора культурно-массовых мероприятий потенциальными посетителями разработана интеллектуальная информационная система выбора мероприятий.

Государственное учреждение «Дворец Культуры г. Молодечно» является центром социально-культурной жизни Молодечненского региона. Красивый и современный Дворец в центре города более десяти лет является местом для проведения мероприятий международного, республиканского, областного и регионального уровней. Учреждение неординарно по масштабам культурно-просветительской и концертной деятельности. Особое место здесь уделяется развитию самодеятельного творчества и духовно-нравственному воспитанию. В ДК проходят концерты звезд белорусской эстрады, знаменитых артистов и коллективов России и стран ближнего зарубежья, творческие вечера известных людей, а также многочисленные благотворительные акции.

Анализ основных показателей работы ДК г. Молодечно за 2013-2014 гг. по числу культурно-массовых мероприятий и числу посетителей (рисунок 1) показал, что при общем увеличении числа культурно-массовых мероприятий на 6%, число посетителей снизилось на 6%. При этом снижение средней посещаемости мероприятий составило 12%.

Диаграмма, приведенная на рисунке 1, показывает, что снижение средней посещаемости культурно-массовых мероприятий, проводимых ДК г. Молодечно за 2013-2014 гг., наблюдается по всем возрастным группам.

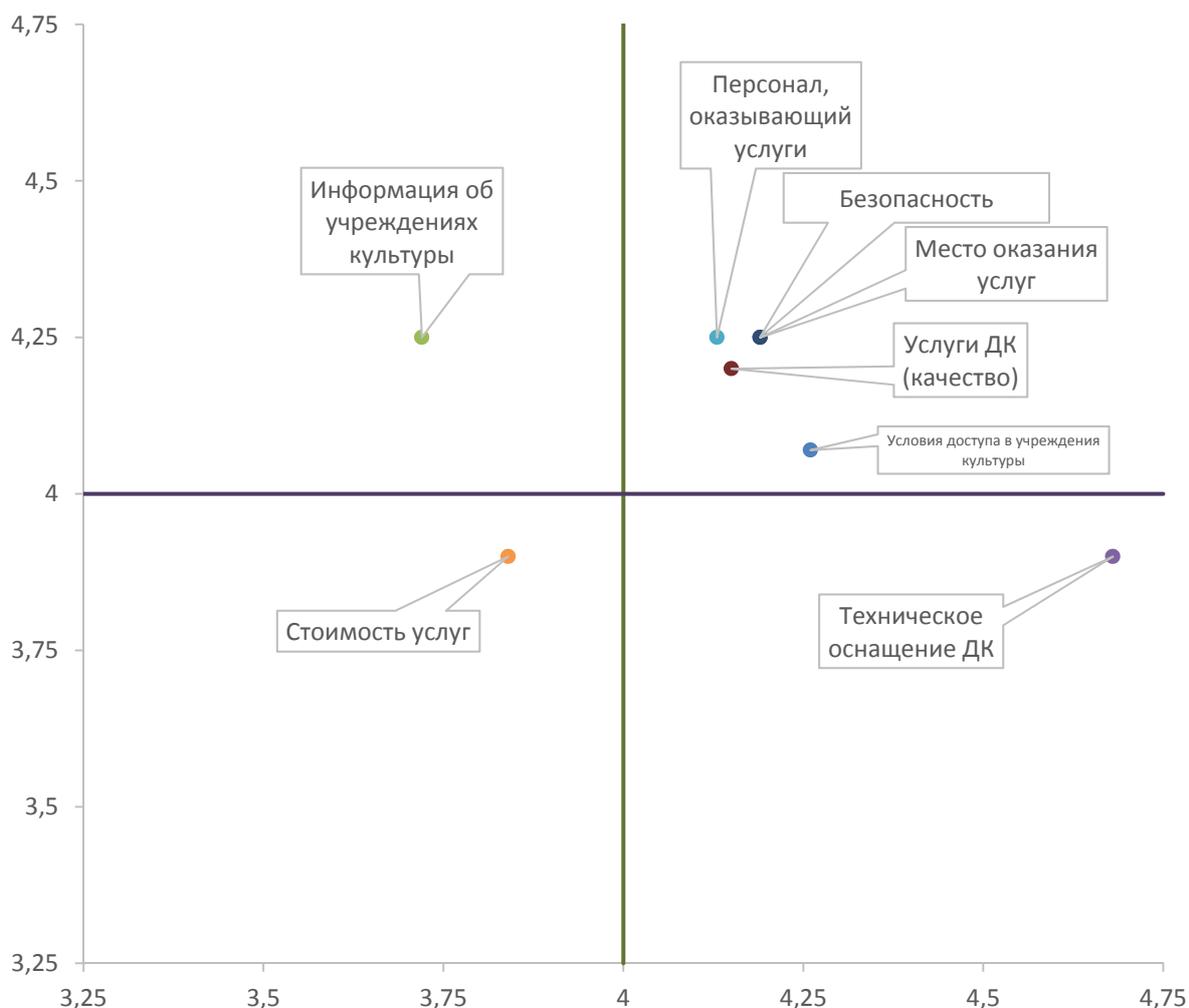


**Рисунок 1 – Средняя посещаемость культурно-массовых мероприятий**

Опрос жителей Молодечненского региона – потенциальных посетителей культурно-массовых мероприятий, проведенный в целях определения причин снижения посещаемости, в рамках которого осуществлены измерение и оценка удовлетворенности посетителей качеством и доступностью услуг ДК, показал что к основным причинам низкой культурно-досуговой активности относятся:

- недостаток свободного времени (33,7%);
- трудности с получением информации о деятельности ДК (18,0%);
- затруднения в выборе культурно-массовых мероприятий для посещения (9,4%).

По результатам опроса проведено исследование удовлетворенности потребителей по восьми группам факторов (рисунок 2).



**Рисунок 2 – Распределение факторов удовлетворенности**

В ходе анализа все факторы были разделены на 4 группы: высокая степень важности и низкая степень удовлетворенности; высокая степень важности и высокая степень удовлетворенности; низкая степень важности и низкая степень удовлетворенности; низкая степень важности и высокая степень удовлетворенности.

Зоной потенциального улучшения работы учреждения культуры, в которой размещаются сведения для определения приоритетных направлений совершенствования его работы по обеспечению качества предоставляемых услуг, является группа факторов с высокой важностью и низкой удовлетворенностью, к которой относится единственный фактор: информация об учреждениях культуры, их ресурсах и о предоставляемых услугах.

Таким образом, и факторный анализ удовлетворенности посетителей, и исследование причин низкой культурно-досуговой активности, показали, что потенциальные посетители культурно-массовых мероприятий Дворца культуры испытывают недостаток в получении информации о проводимых мероприятиях и затрудняются с их выбором. Для разрешения обозначенной проблемы предложено разработать и внедрить в деятельность Дворца

культуры интеллектуальную информационную систему выбора мероприятий на основе вопросно-ответных технологий.

Разрабатываемая система должна удовлетворять следующим требованиям:

- система должна быть реализована как вопросно-ответная интеллектуальная информационная система;

- система должна интегрироваться с существующим сайтом ДК г. Молодечно;

- результатом взаимодействия системы с потенциальным посетителем должен являться список мероприятий, предлагаемых для посещения, формируемые на основании экспертного заключения по результатам взаимодействия системы с посетителем;

- для формирования экспертного заключения система должна использовать базу знаний о мероприятиях, планируемых к проведению во Дворце культуры, мероприятия, срок проведения которых истек к моменту обращения пользователя к системе, должны быть исключены из экспертного заключения;

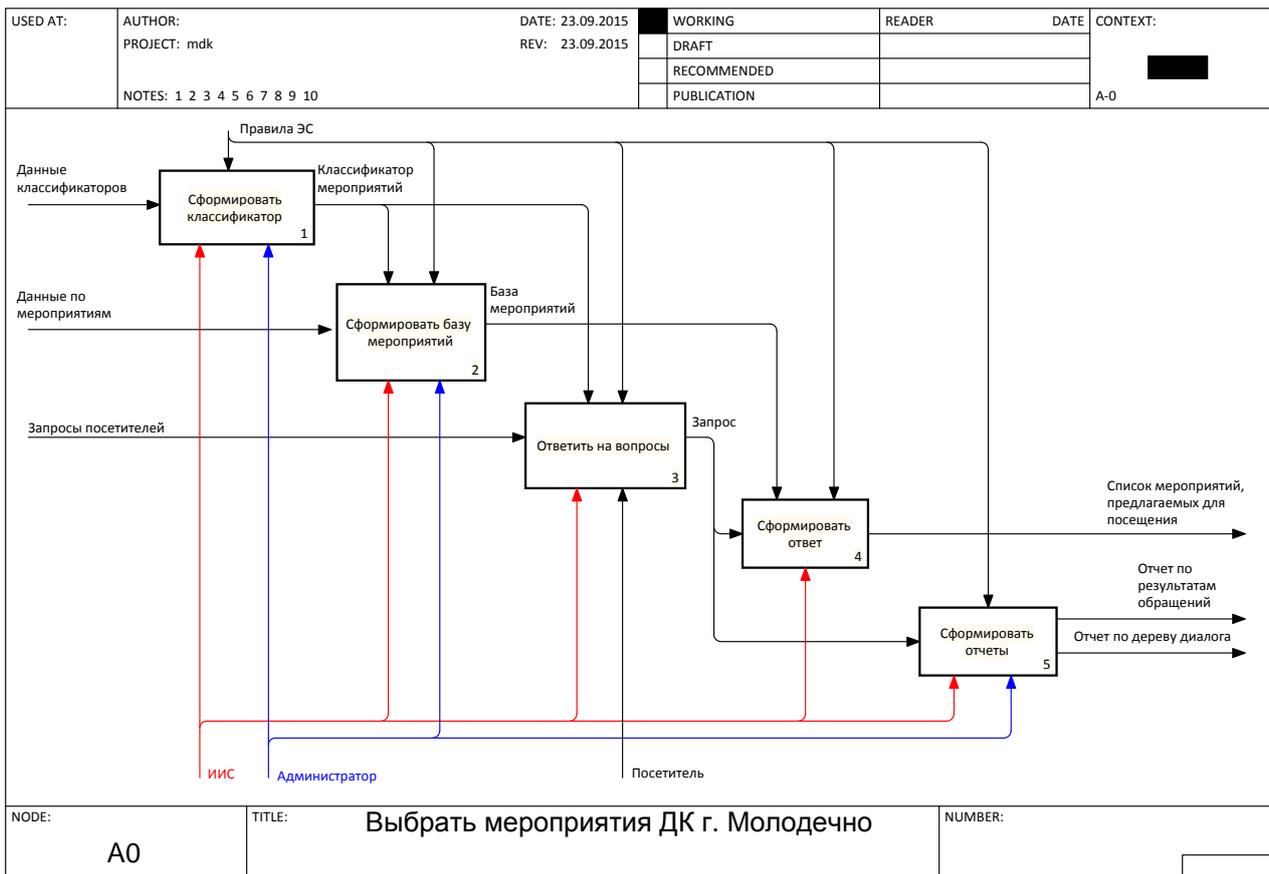
- при формировании экспертного заключения культурно-массовые мероприятия, проводимые ДК г. Молодечно, должны быть классифицированы по следующим обязательным признакам: возрастная группа, половой признак, вид мероприятия, количество посетителей; кроме того, должна быть предусмотрена возможность классификации мероприятий по произвольным признакам, с возможностью разработки шаблонов вопросов, задаваемых системой посетителю;

- выводимый пользователю ответ со списком мероприятий должен включать общие данные о мероприятиях, а также ссылки на постоянные страницы мероприятий на сайте и, при необходимости, ссылки на сайт бронирования билетов [www.kvitki.by](http://www.kvitki.by);

- система должна хранить историю обращения к ней потенциальных посетителей культурно-массовых мероприятий и формировать на основе данных истории как сводные структурированные отчеты по результатам обращений, так и отчеты по дереву диалога системы с посетителем по конкретному обращению.

В ходе исследования вопросно-ответной ИИС разработан ряд моделей.

Так, функциональная модель процесса выбора мероприятий ДК г. Молодечно с использованием вопросно-ответной ИИС отражает состояние процесса «как должно быть» (рисунок 3).



**Рисунок 3 – Диаграмма декомпозиции процесса выбора мероприятий**

Управление процессом осуществляется на основании правил экспертной системы.

Входными данными процесса являются:

- данные классификаторов;
- данные по мероприятиям;
- запросы посетителей.

На выходе процесс формирует:

- список мероприятий, предлагаемых для посещения;
- отчет по результатам обращений;
- отчет по дереву диалога.

Механизмами процесса являются:

- проектируемая ИИС;
- администратор;
- посетитель.

При декомпозиции процесса выделены следующие функции:

- сформировать классификатор;
- сформировать базу мероприятий;
- ответить на вопросы;
- сформировать ответ;
- сформировать отчеты.

В качестве логической модели данных, приведенной на рисунке 4, принята модель данных набора входных документов, включающей следующие сущности: пользователи; запросы; история; глоссарий; категории; классы; мероприятия; места.

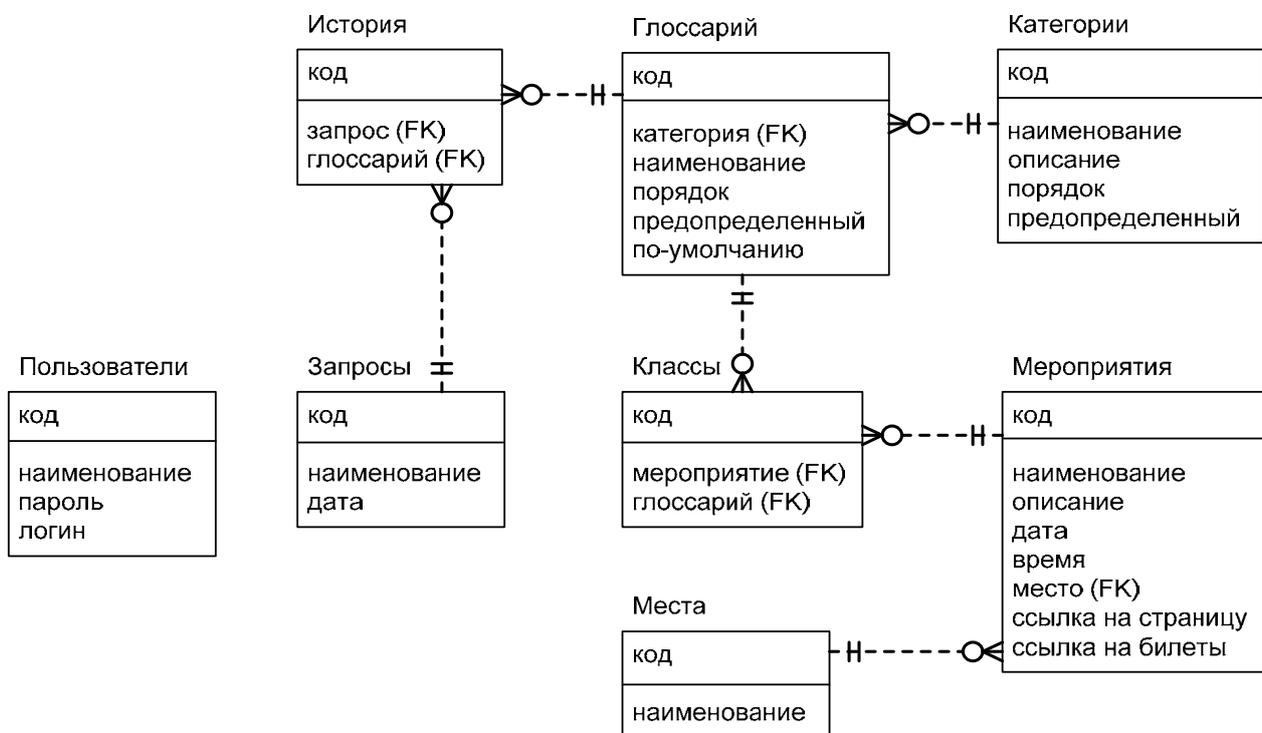
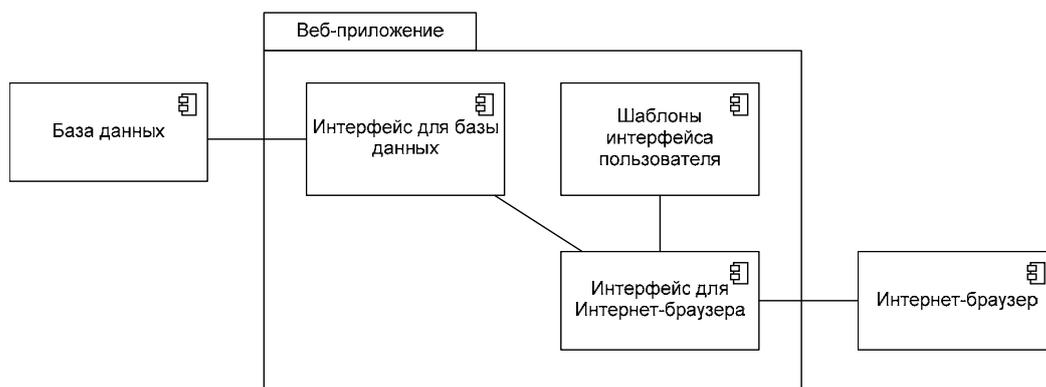


Рисунок 4 – Схема логической модели данных

Для реализации выбрана платформа веб-приложений AMP (веб-сервер Apache, система управления базами данных MySQL, сервер приложений – PHP). Данная связка достаточно хорошо себя зарекомендовала и используется в большинстве веб-приложений, представленных в сети Интернет [3].

Для реализации использована модель MVC (Модель-Отображение-Контроллер), хорошо зарекомендовавшая себя при разработке приложений самой разной направленности. Для реализации некоторых функций использована технология AJAX, основанная на использовании скриптов JavaScript, выполняющихся на стороне клиента. Данная технология позволяет использовать асинхронные запросы от браузера к серверу для получения данных [4].

Обобщенная структура системы в виде диаграмм компонентов UML приведена на рисунке 5.



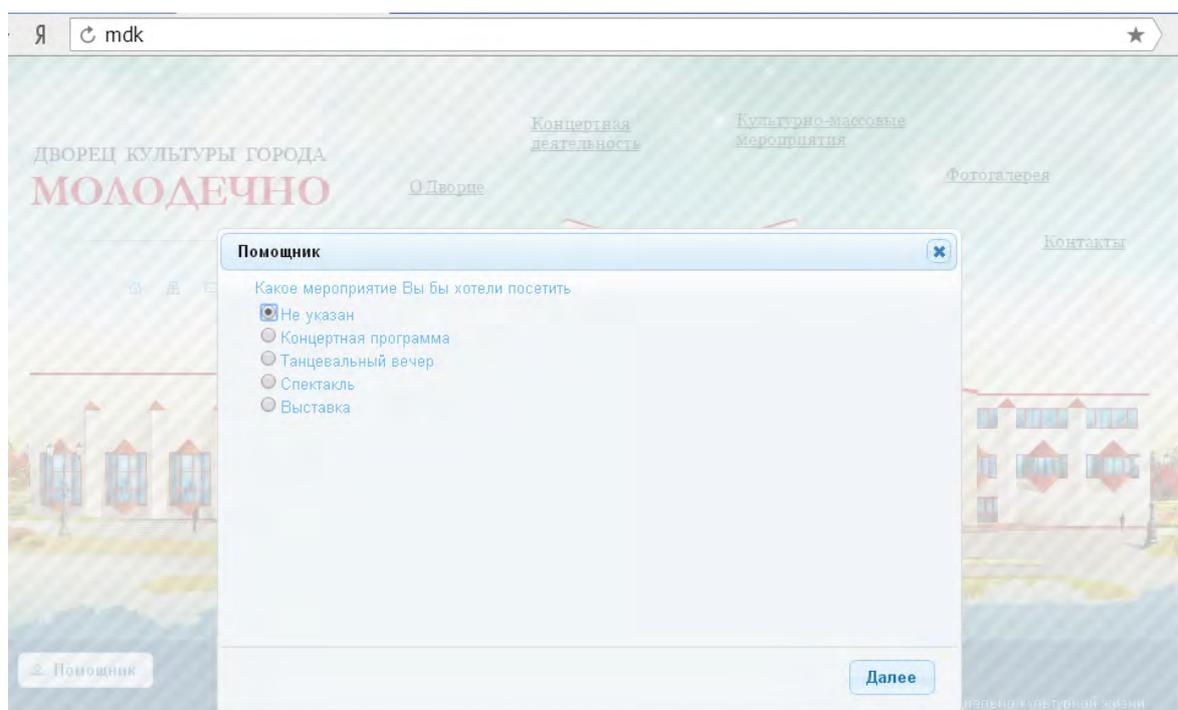
**Рисунок 5 – Структура системы**

Система включает следующие компоненты:

- 1) компонент «База данных» реализует хранение и манипулирование данными;
- 2) компонент «Интернет-браузер» реализует доступ к функциям системы через веб-интерфейс;
- 3) укрупненный компонент «Веб-приложение», реализует бизнес-логику приложения и состоит из следующих компонентов:
  - а) интерфейс для базы данных – обеспечивает взаимодействие других компонентов веб-приложения с базой данных;
  - б) интерфейс для Интернет-браузера – обеспечивает взаимодействие веб-приложения с Интернет-браузером;
  - в) шаблоны интерфейса пользователя – обеспечивают реализацию пользовательского интерфейса для Интернет-браузера в виде веб-страниц;

Пользовательское взаимодействие с системой осуществляется на основе графического интерфейса (GUI).

Пример использования разработанной системы на сайте ДК г. Молодечно приведен на рисунке 6.



**Рисунок 6 – Пример использования помощника на сайте ДК г. Молодечно**

По результатам опытного использования системы на сайте ДК г. Молодечно в 3-м квартале 2015 г. проведена оценка эффективности разработанной ИИС выбора мероприятий по следующим показателям:

- изменение числа посетителей культурно-массовых мероприятий (ЧП) и изменение средней посещаемости культурно-массовых мероприятий (СП) как основные показатели работы ДК;
- уровень информированности (УИ), как выбранный аспект улучшения работы учреждения культуры по результатам исследования;
- показатель использования вопросно-ответной ИИС при выборе мероприятия для посещения (ПХ);
- коэффициент конверсии использования вопросно-ответной ИИС (КХ);
- комплексный показатель эффективности ИИС (КК).

Полученные значения показателей приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Значения показателей эффективности использования ИИС

Показатель	Значение
Изменение числа посетителей, ЧП	11904
Изменение средней посещаемости, ЧС	61
Уровень информированности, УИ	4,12
Использование вопросно-ответной ИИС, ПХ	6547
Коэффициент конверсии, КХ	0,45

Результаты расчета индексированных показателей эффективности приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты расчета индексированных показателей

Показатель	Базовое / плановое значение	Значение отчетного периода	Индексированное значение показателя
Число посетителей, К <sub>1</sub>	47614	59518	1,25
Средняя посещаемость, К <sub>2</sub>	336	397	1,18
Уровень информированности, К <sub>3</sub>	3,72	4,12	1,11
Использование вопросно- ответной ИИС, К <sub>4</sub>	6000	6547	1,09
Коэффициент конверсии, К <sub>5</sub>	0,4	0,45	1,13

Исходя из полученных результатов комплексный показатель эффективности ИИС (КК) составил 1,15.

Таким образом, на основании изложенного можно сделать вывод о положительной эффективности разработки и применения вопросно-ответной ИИС для ДК г. Молодечно.

Разработанная вопросно-ответная ИИС выбора мероприятий может успешно применяться на сайте ДК для привлечения потенциальных посетителей. В качестве перспективного направления исследования можно рассматривать разработку клиентской части системы для мобильных платформ.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Абдикеев, Н.М. Управление знаниями корпорации и реинжиниринг бизнеса / Н.М. Абдикеев, А.Д. Киселев. – М.: Инфра-М, 2010. – 382 с.
2. Громов, Ю.Ю. Интеллектуальные информационные системы и технологии: учебное пособие / Ю.Ю. Громов, О.Г. Иванова, В.В. Алексеев и др. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. – 244 с.
3. Кузнецов, М.В. Практика разработки Web-сайтов / М.В. Кузнецов, И.В. Симдянов, С.В. Голышев – СПб.: БХВ-Петербург, 2013. – 960 с.
4. Прохоренок, Н. HTML, JavaScript, PHP и MySQL. Джентельменский набор Web-мастера / Н. Прохоренок – СПб.: БХВ-Петербург, 2013. – 912 с.