

Подход к автоматизации совмещения интересов пользователей в электронных досках объявлений сети Интернет¹

Грибова В.В.², Качанов П.С.²

²Институт Автоматики и Процессов Управления ДВО РАН, ул. Радио, д. 5, г. Владивосток, 690041, Россия.

gribova@iacp.dvo.ru, pavel.kachanov@gmail.com

Аннотация. В данной работе представлен подход к автоматизации совмещения интересов пользователей систем электронных досок объявлений в сети Интернет. Автоматизация достигается за счет использования структурно-семантической модели объявления. В работе описываются структурно-семантическая модель объявления, структурно-семантические классы объявлений, а также онтологии, используемые для совмещения интересов.

Ключевые слова: электронные доски объявлений, интеллектуальные системы, интернет, онтологии

1 Введение

На сегодняшний день электронные доски объявлений в Интернет являются одним из самых популярных видов Интернет-ресурсов, их посещаемость стабильно растет. Целью пользователя таких систем является нахождение другого пользователя системы, контакт и взаимодействие с которым может привести к реализации взаимных интересов этих пользователей.

Данная цель также может быть достигнута при помощи других классов Интернет-ресурсов, таких как поисковые системы общего назначения и вертикальные поисковые системы, но определенные отличия позволяют выделить электронные доски объявлений в отдельный класс систем. Поисковые системы общего назначения имеют самую большую широту охвата информации при поиске, но наименьшую глубину проникновения в нее. Вертикальные поисковые системы содержат в своих индексах информацию по определенной тематике, за счет чего достигается наибольшая глубина поиска, но наименьшая широта. Класс электронных досок объявлений с этой точки зрения занимает промежуточное положение между двумя упомянутыми классами.

Сегодня существует большое количество средств для создания электронных досок объявлений (e-Classifieds, 68 Classifieds, Almond Classifieds и другие), но анализ этих систем [1] выявил в них ряд недостатков, основным из которых является отсутствие автоматизированного совмещения интересов пользователей.

Для решения существующих проблем авторами был предложен новый подход к созданию электронных досок объявлений [2]. Основной идеей подхода является автоматизация совмещения интересов пользователей за счет совмещения активного и пассивного способов взаимодействия пользователя с системой. Это позволит системе автоматически подбирать объявления, потенциально интересные для пользователя системы.

Одной из базовых структур, используемых при автоматизированном совмещении интересов, является структурно-семантическая модель объявления. Данная статья описывает структурно-семантические элементы объявления, входящие в эту модель, классы объявлений, содержащие

¹ Работа выполнена при поддержке ДВО РАН, проект «Модели мультиагентных систем для управления распределенной обработкой информации»

эти элементы в различных комбинациях, а также краткое описание подхода к автоматизированному совмещению интересов пользователей на основе структурно-семантической модели.

2 Структурно-семантические элементы объявления

Основными составными частями структуры объявления, выделенными в результате анализа размещаемых в Интернете объявлений, являются *действия*, *объекты* и *дополнительная информация*.

Совершение *действия* над определенным объектом (или объектами) приводит к реализации интереса пользователя. *Объект* представляет собой выражение предмета пользовательского интереса в виде набора свойств со значениями, объединенных под определенным названием. *Объект* характеризуется именем, свойствами и их значениями. *Дополнительная информация* – это текстовое описание объявления, из которого невозможно выделить описанные выше структурные элементы.

Объекты, описываемые в объявлении, являются одновременно элементами как структурно-семантической модели объявления, так и онтологий предметных областей, определенных в системе (рис.1).

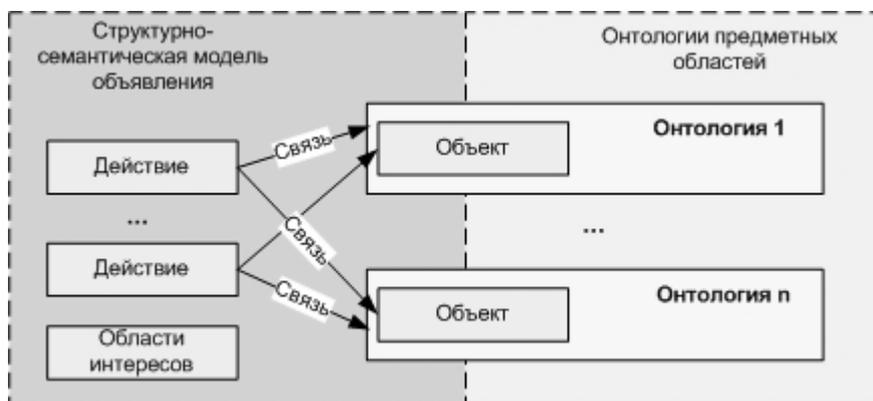


Рис. 1. Объекты объявления как элементы структурно-семантической модели объявления и онтологий предметных областей

С точки зрения семантики, действие может обладать дополнительным атрибутом «встречное действие». Совершение *встречного действия* пользователем, не являющимся автором объявления, по отношению к объекту, описываемому в объявлении, приведет к реализации интересов данного пользователя и автора объявления. Также объявление с точки зрения семантики расширяется следующими элементами: *связи* и *области интересов*. *Связи* представляют собой отношения между действиями и объектами, описанными в объявлении. *Связь* состоит из четырех компонентов: действие, определенное в объявлении; объект, определенный в объявлении; тип связи («спрос» или «предложение»); условия совмещения интересов (уточняют, *что* необходимо для совмещения интересов пользователей). Условие совмещения интересов состоит из собственно условия и признака обязательности выполнения этого условия для успешной реализации интересов. *Область интересов* – это краткое текстовое описание области, которая интересует пользователя, размещающего объявление.

На основе выделенных элементов объявления формируются структурно-семантические классы объявлений, которые в дальнейшем используются при автоматизированном совмещении интересов пользователей, размещающих объявления.

3 Структурно-семантические классы объявлений

На основании этой структуры были выделены три класса объявлений: объявления с однотипными связями, объявления с разнотипными связями, объявления без связей.

1. Объявления с однотипными связями. В объявлениях этого класса все связи имеют одинаковый тип. Данный класс объявлений состоит из следующих подклассов: «действие - тип связи», «действие - встречное действие, тип связи», «объект - тип связи».

1.1. «Действие - тип связи». Объявления данного подкласса характеризуются названием действия, позволяющим однозначно определить тип связи, относящийся к данному действию (см. рис. 2). Объявление данного типа приведено в примере 1.

Пример 1. Объявление типа «Действие - тип связи».
Ищу рабочую торговую точку, DVD прокатов, салонов связи и др. Желательно центр города. Хочу на вашей торговой точке организовать пункт приема сотовых телефонов в ремонт.



Рис. 2. Схема объявлений типа «Действие - тип связи»

В данном объявлении действием является «ищу», а объектами – «торговая точка», «DVD прокат» и «салон связи». Для действия в этом объявлении нельзя определить однозначное встречное действие, но можно определить тип связей между действием «ищу» и объектами объявления. Связи будут иметь тип «спрос». Областями интересов пользователя, разместившего такое объявление, могут быть, например, «организация бизнеса», «партнерство», «выгодные предложения». Поскольку информация о цели поиска описываемых объектов не может быть выражена при помощи объектов, действий и связей, то она будет отражена в структурном элементе «Дополнительная информация».

1.2. «Действие - встречное действие, тип связи». Объявления данного подкласса характеризуются названием действия, позволяющим однозначно определить встречное действие и тип связи, относящейся к данному действию (см. рис. 3). Объявление данного типа приведено в примере 2.

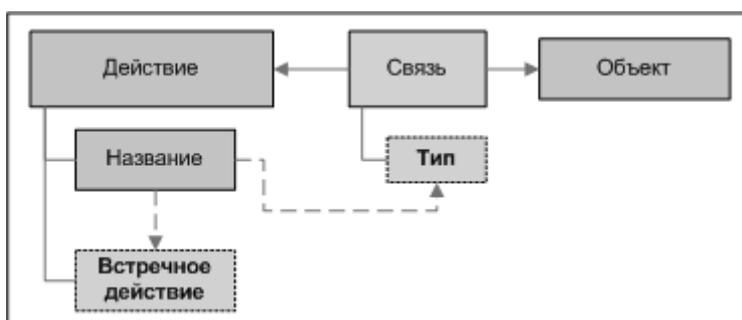


Рис. 3. Схема объявлений типа «Действие - встречное действие, тип связи»

Пример 2. Объявление типа «Действие - встречное действие, тип связи».
Продаю 3-комнатную квартиру на ул. Нейбута, дом № 85 (рядом авторынок «Зелёный угол»), лоджия, общая площадь 68 кв м, 83 серия, вид на город, возможна ипотека, торг

В данном объявлении действием является «продаю», а объектом – «квартира». Информация о квартире будет выражена в свойствах объекта. В отличие от предыдущего типа объявлений, для действия можно определить встречное действие – «куплю». Также можно определить и тип связей между действием «продаю» и объектом «квартира». Связь будет иметь тип «предложение». В данном объявлении для связи будут заданы условия совмещения

интересов. Такими условиями станут возможность ипотеки и торга. Данные условия не будут являться обязательными. Области интересов пользователя и дополнительная информация для этого объявления заданы не будут.

1.3. «Объект - тип связи». В объявлениях данного подкласса действие не задано, но можно однозначно определить тип связи, относящейся к объекту (см. рис. 4). Объявление данного типа приведено в примере 3.

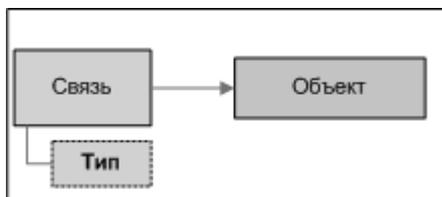


Рисунок 4. Схема объявлений типа «Объявление - тип связи»

Пример 3. Объявление типа «Объявление - тип связи»

Дачная амнистия. Оформите право на свой участок!

Объектом в данном объявлении будет являться «дачная амнистия». В данном объявлении действие не задано, но из формулировки объявления можно определить, что тип связи, относящейся к объекту, - «предложение». Дополнительной информацией для этого объявления будет «Оформите право на свой участок!».

2. Объявления с разнотипными связями. В объявлениях этого класса каждое объявление содержит одновременно два различных типа связи - «спрос» и «предложение» (см. рис. 7). Данный класс объявлений состоит из двух подклассов: «действие – тип связи» и «действие – встречное действие».

2.1. «Действие – типы связей». В объявлениях данного подкласса задано название действия, позволяющее однозначно определить тип связи, относящийся к данному действию (см. рис. 5). Объявление данного типа приведено в примере 4.

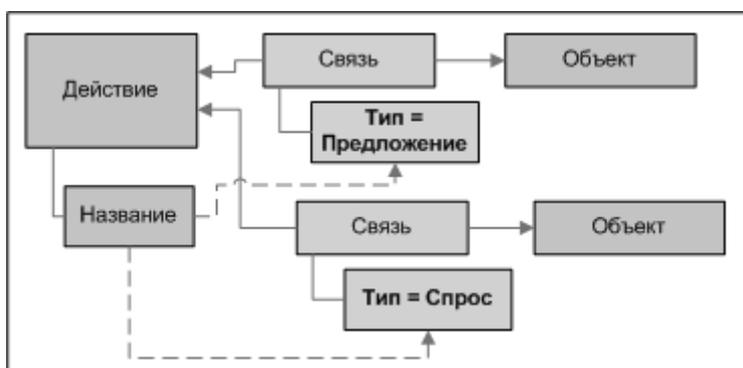


Рис. 5. Схема объявления с разнотипными связями (подкласс «Действие – типы связей»)

Пример 4. Объявление о поиске работы.

Ищу работу помощника руководителя (специалиста). Я студентка 4 курса, специальность маркетолог, дополнительно изучаю в университете английский язык. Есть небольшая, но полезный опыт работы промоутером в рекламном агентстве. Еще есть водительское удостоверение и автомобиль. Я обучаюсь на очном отделении и намерена совмещать работу с учебой, поэтому ищу работу с гибким графиком.

В данном объявлении действием является «ищу», а объектами – «работа» и «студентка». Действие «ищу» связано с этими объектами связями различных типов. Для объекта «работа» связь имеет тип «спрос», а для объекта «студентка» - тип «предложение». Встречное действие для действия «ищу» определить нельзя. Условия совмещения интересов, дополнительная информация и области интересов для этого объявления не заданы.

2.2. «Действие – встречное действие». В объявлениях данного подкласса задано название действия, позволяющее однозначно определить встречное действие (см. рис.6). Объявление данного типа приведено в примере 5.

Пример 5. Объявление о знакомстве.

Хочу познакомиться с привлекательной девушкой 23-27 лет не выше 169 см, у которой хобби компьютеры и всё что с ними связано. Для серьёзных отношений. Мне 29 лет, парень.

В данном объявлении действием является «хочу познакомиться», а объектами – «девушка» и «парень». Действие связано с этими объектами связями различных типов, но, в отличие от примера предыдущего подкласса объявлений, в данном случае можно определить встречное действие. В этом объявлении для связей задано обязательное условие совмещения интересов – «для серьёзных отношений». Областями интересов для данного объявления будут «знакомства» и «серьезные отношения». Дополнительная информация отсутствует.

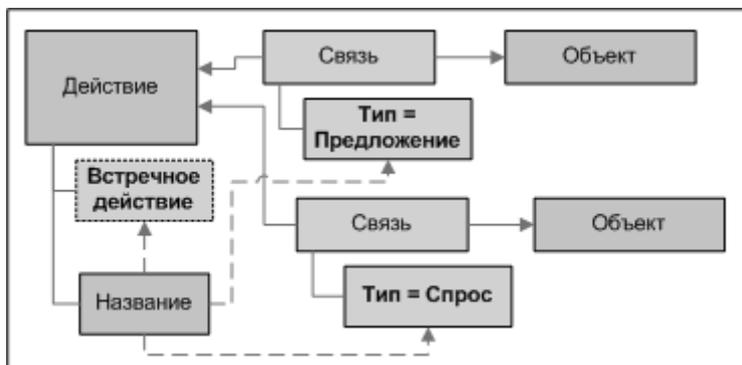


Рис. 6. Схема объявления с разнотипными связями (подкласс «Действие – встречное действие»)

3. Объявления без связей. К данному классу относятся объявления, в которых дано описание объекта, при этом ни действия, ни связи однозначно определить нельзя (см. рис. 7). Объявление данного типа приведено в примере 6.



Рис. 7. Схема объявлений без связей

Пример 6. Объявление без связей.

Открылся новый офис ОАО АКБ «РОСБАНК» по адресу Ул. Новоивановская 3, р-н площади Луговая, возле магазина «Спектр»

В данном объявлении не заданы действия и связи. Задан объект «офис», для которого можно выделить свойство «Название компании», а также местоположение.

4 Модель онтологии совмещения интересов пользователей

Данный раздел содержит модель онтологии, используемую для совмещения интересов. Модель описывается с использованием теоретико-множественной нотации.

Модель онтологии включает в себя онтологии предметных областей и объявления:

$Model = \langle DomainOntologies, Classifieds \rangle,$

где $DomainOntologies$ - множество онтологий предметных областей, $Classifieds$ – множество объявлений.

4.1 Онтологии предметных областей

Множество онтологий предметных областей $DomainOntologies$ содержит онтологии предметных областей, которые используются для описания объектов в объявлениях, а также для совмещения интересов на уровне объектов:

$$DomainOntologies = \{DomainOntology_d\}_{d=0}^{do_count},$$

где do_count – количество онтологий предметных областей, а $DomainOntology_d$ – онтология определенной предметной области.

Онтология предметной области состоит из названия предметной области, объектов предметной области и связей между ними:

$$DomainOntology_d = \langle DomainName_d, DomainObjects_d, DomainRelations_d \rangle,$$

где $DomainName_d$ – название предметной области, $DomainObjects_d$ – множество объектов предметной области, $DomainRelations_d$ – множество связей между объектами предметной области.

4.2 Объявления

Множество всех объявлений содержит все объявления, определенные в системе:

$$Classifieds = \{Classified_n\}_{n=0}^{classifiedcount},$$

где $classifiedcount$ – количество всех объявлений в системе, а $Classified_n$ – отдельно взятое объявление.

Объявление состоит из действий, объектов, связей между ними, областей интересов и дополнительной информации:

$$Classified_n = \langle Actions_n, Objects_n, Links_n, InterestFields_n, AdditionalInfo_n \rangle$$

где $Actions_n$ – множество действий объявления; $Objects_n$ – множество объектов объявления; $Links_n$ – множество связей между действиями и объектами; $InterestFields_n$ – множество областей интересов, связанных с объявлением; $AdditionalInfo_n$ – дополнительная информация для объявления.

5 Автоматизированное совмещение интересов пользователей

Для объявления, представленного в рамках структурно-семантической модели, могут быть автоматически подобраны объявления, частично или полностью удовлетворяющие интересам пользователя, добавившего объявление в систему.

Процесс совмещения интересов состоит из нескольких этапов, первым из которых является определение структурно-семантического класса объявления на основе введенной пользователем информации. Блок-схема данного этапа приведена на рис.8.

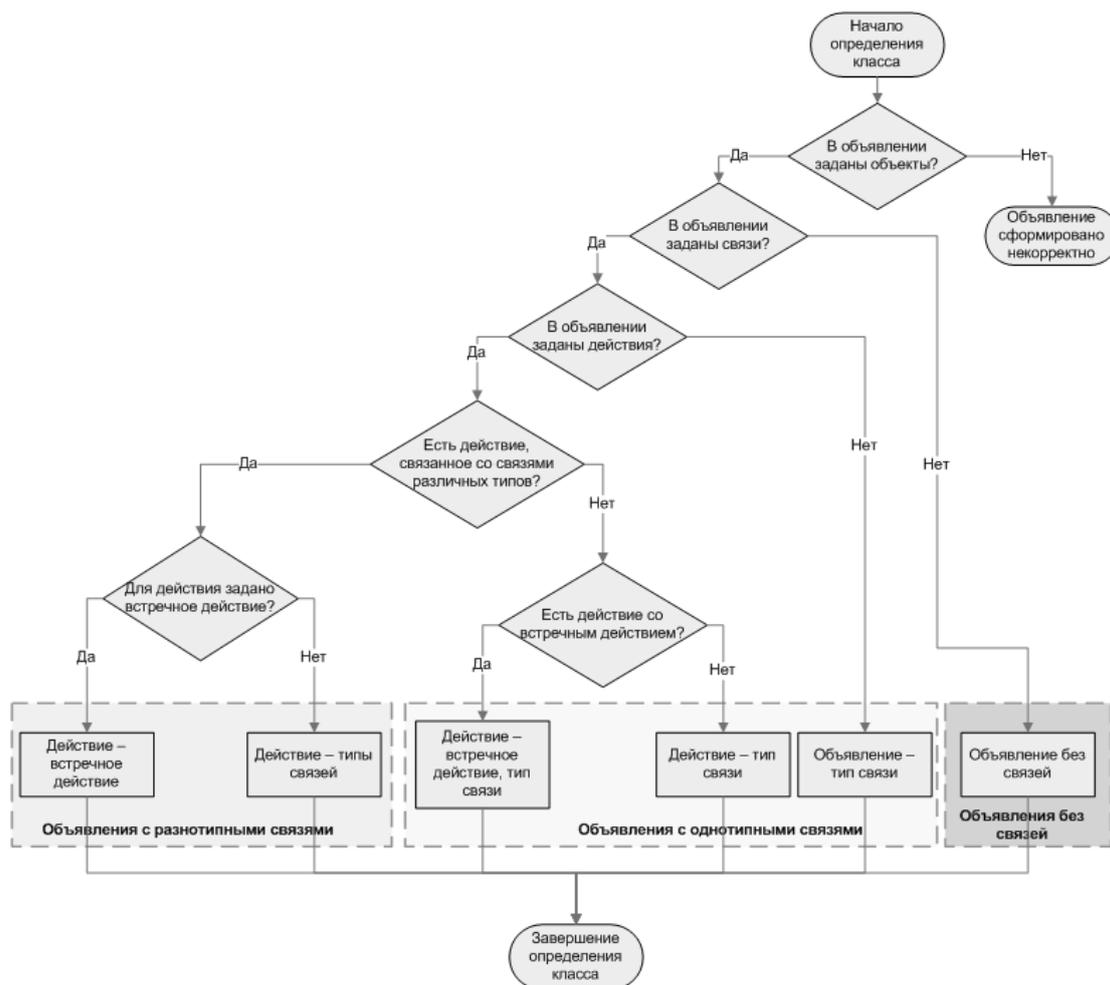


Рис. 8. Блок-схема процесса определения класса объявления

Далее на основе структурно-семантической модели объявления, а также полученной информации о его классе, для объявления автоматически выполняется ряд операций, отвечающих за подбор подходящих объявлений из числа уже имеющих в системе. К подобным операциям относятся: совмещение по встречному действию, совмещение по типу связи, совмещение по свойствам объектов и их значениям.

Для каждого найденного в результате совмещения интересов объявления рассчитывается количественный показатель соответствия интереса, описанного в найденном объявлении, интересу, описанному в исходном объявлении. Это позволяет ранжировать объявления и предлагать пользователю в первую очередь объявления, максимально соответствующие его интересам.

6 Заключение

Анализ существующих систем электронных досок объявлений, а также инструментов для их создания показал, что они не позволяют решать задачу автоматизированного совмещения интересов пользователей и обладают при этом различными недостатками. Для их устранения предложена новая концепция создания подобных систем. В основе концепции лежит анализ объявлений и выделение структурно-семантических элементов в них, а также разбиение объявлений на структурно-семантические классы, которые описаны в данной статье. Полученные результаты используются при разработке методов автоматизированного совмещения интересов пользователей в электронных досках объявлений сети Интернет.

Литература

- [1] Грибова В.В., Качанов П.С. Разработка интеллектуальной системы автоматизированного совмещения интересов пользователей в электронных досках объявлений сети Интернет // Интеллектуальный потенциал вузов - на развитие Дальневосточного региона России: материалы X Международной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. 24-27 апреля 2008 г.: в 6 кн. Кн. 2. - Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2008. С. 30-34
- [2] Грибова В.В., Качанов П.С. Структурно-семантическая модель объявлений для автоматизированного совмещения интересов пользователей в электронных досках объявлений сети Интернет // Вестник компьютерных и информационных технологий, №02, 2009