



проводит какие-либо взаимодействия с внутренними подсистемами сервиса оператора (биллинговая система, система управления услугами, сетевое оборудование и т.д.) и предоставляет подобранный по предпочтениям контент конечным абонентам на их устройства.

«Нетекси» может быть использована для решения следующих задач:

- а) сбор и анализ данных абонентов (составление профилей);
- б) составление рекомендаций для пользователей;
- в) оптимизация тарифных планов и опций для пользователей;
- г) анализ клиентской базы и отчетность для Интернет-провайдеров.

Для первой задачи планируется использовать факторный анализ с *vertex-rotation*, методом главных компонент и многомерное шкалирование [1, 2]. Вторая задача будет решаться с помощью кластеризации, основанной на пользователях и контенте. В случае «холодного старта» (недостатка исходных данных) будет использоваться алгоритм SVD (Singular Value Decomposition). На рисунке 3 изображено, каким образом будет выглядеть работа всей системы в динамике [3].

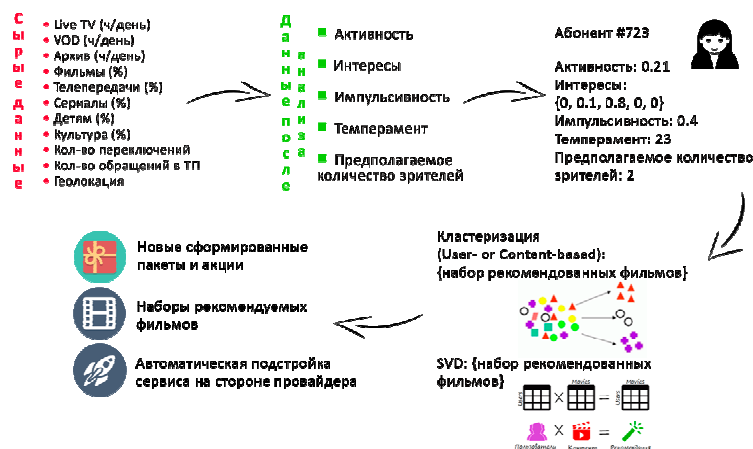


Рисунок 3 – Динамическая схема работы системы «Нетекси»

Новизна продукта «Нетекси» заключается главным образом в комплексности и правильно подобранном функционале, позволяющем как можно более продуктивно анализировать и настраивать работу сервисов заказчиков. При этом алгоритмы для модулей анализа данных и рекомендаций будут подобраны на основе их целесообразности, то есть исходя из имеющихся входных данных и интересующего результата.

Предлагаемая система «Нетекси» объединит в себе все главные функции представленных выше аналогов. Планируется интеграция системы «Нетекси» с системой управления широкополосной передачей мультимедийного трафика, разрабатываемой в рамках проекта РФФИ [4, 5].



Таким образом, предлагаемая интеллектуальная система анализа предпочтений абонентов для Интернет-провайдеров будет являться первой подобной разработкой российского производства, которая станет универсальным решением для Интернет-операторов, операторов связи, IPTV/OTT, Интернет-сайтов и порталов. Наличие модуля автоматической подстройки и анализ максимального количества метрик делает решение технически-значимым и актуальным для современного рынка.

Работа выполнена при поддержке программы У.М.Н.И.К. Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере (№92128-3875), РФФИ (проект №15-07-06071).

### Литература

1. Иберла, К Факторный анализ / К. Иберла. - М.: Статистика, 1980.-398 с.
2. Дэйвисон, М. Многомерное шкалирование: Методы наглядного представления данных / М. Дэйвисон. - М.: Финансы и статистика, 1988. - 254 с.
3. Osman Nuri Osmanl Using Tag Similarity in SVD-Based Recommendation Systems / Osman Nuri Osmanl, İsmail Hakkı Toroslu. - журнал IEEE, 2011.
4. Полежаев П.Н. Применение технологии программно-конфигурируемых сетей для многоадресной передачи широкополосного мультимедийного трафика в системах IPTV / П.Н. Полежаев, Ю.А. Ушаков, А.Е. Шухман, Н.Ф. Бахарева // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2015. – №3. – С. 84-90.
5. Полежаев П.Н. Применение методов муравьиной колонии в разработке эффективных алгоритмов маршрутизации и обеспечения QoS для корпоративных программно-конфигурируемых сетей / П.Н. Полежаев, Ю.А. Ушаков, Р.И. Поляк, А.П. Миронов // Интеллект. Инновации. Инвестиции, 2014. - №4. - С. 106-113.

О.Ю. Никифоров

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ «ИСТОРИЯ ФИЛОСОФСКИХ ИДЕЙ»<sup>1</sup>

(Вологодский государственный университет)

Философские исследования в нашей стране нуждаются в качественном обеспечении современными гипермедийными интерактивными материалами. Эти материалы позволяли бы описать ключевые идеи системно и концептуально, но, в то же время, в доступной форме, что необходимо для обеспечения научных исследований и образовательного процесса в области философии.

<sup>1</sup> Работа выполнена при поддержке гранта Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ), проект № 15-07-01322 «Открытая информационная система «История философских идей».



В настоящее время в мире отсутствует какой-либо открытый интернет-ресурс на русском языке, на котором была бы собрана и структурирована информация по истории философских идей.

Информационная система «История философских идей» является практически единственным проектом, который направлен на предоставление доступа к гипермедийным интерактивным материалам по истории философии широкой пользовательской аудитории через сеть Интернет [1].

Применение автоматизированные информационные системы при исследованиях в области гуманитарных наук носит справочно-вспомогательных характер. Здесь в первую очередь используются электронные энциклопедии, имеющие универсальный или специализированный научный характер. Философия исключением не является [2].

Информационная система «История философских идей» использует принцип «виртуальной машины времени», актуализируя объект и его окружение в процессе перемещения по оси времени. Впервые такой подход был использован в справочно-правовой системе «Гарант». Механизм предоставляет пользователям аналитические инструменты для обработки правовой информации, позволяющие обратиться к законодательству, действовавшему в определенный момент в прошлом.

Пользователь информационной системы «История философских идей», рассматривая философскую идею в конкретный момент времени, получает модель, в состоянии, соответствующем заданному периоду, при этом актуализируется не только сам объект, но и его окружение, связанные с ним идеи, категории, концепции. Таким образом, пользователь получает идею и все связанные категории в том состоянии, которое соответствует выбранной точке (или отрезку) на прямой объекта [3].

Модель описания, размещения и предоставления доступа к информационной системе разработана специально для использования в web-среде [4]. Для доступа к информационной системе используется интерфейс сайта [ideas.vologda-uni.ru](http://ideas.vologda-uni.ru), построенного на платформе CMS Joomla. Web-ориентируемость открытой информационной системы обусловлена контекстом использования будущего программного продукта. За последние несколько лет существенно возросла популярность Web-технологий. Возможности web-технологий огромны. Они позволяют объединить все образовательные ресурсы, разбросанные по всему миру, в некую мультимедийную базу данных. Интернет, компьютерные технологии и средства связи позволяют сделать обучение более интересным. Появляются новые проекты, изобретения в этой области использования сети Интернет [5].

На верхнем уровне информационной системы представлен структурированный список философских идеи, описание которых содержится в базе данных.

При выборе конкретного объекта будет загружено его окружение, которое включает в себя: наименование объекта-идеи, современное устойчивое определение (трактовка, описание), определения из основных электронных эн-



циклопедий (со ссылками на источники). Для дополнительной структуризации материала при его визуализации используются элементы-спойлеры. Окружение объекта-идеи существенно расширяется за счет оси времени, на которую нанесены реперные точки. Пользователь может перемещаться по оси и фиксировать желаемые точки.

Базового функционала CMS Joomla недостаточно для реализации метода размещения реперных точек на оси времени, поэтому необходимо использовать дополнительный конструктор контента ССК (Content Construction Kit) Seblod.

Категория объекта идеи включает в себя материалы, описывающие реперные точки. Эти материалы делятся на 2 группы: описание периода и описание объекта-идеи в контексте данного периода. Это сделано для того чтобы была возможно удобно редактировать периоды или быстро перемещать их между идеями [6, 7].

При переходе к описанию периода для пользователя информационной системы будет сгенерирована страница, которая отображает следующие аспекты: устойчивое (общепринятое) название данного периода (узла описания), хронологические рамки, развернутое и краткое описание данного периода, ссылки на описание данного периода в основных электронных энциклопедиях, причины, повлиявшие (оказавшие максимальное влияние) на формирование данного узла описания объекта-идеи.

При переходе к описанию объекта-идеи в контексте выбранного периода для пользователя информационной системы формируется страница, визуализирующая следующие параметры: трактовка и описание объекта-идеи в контексте данного периода (развернутое и краткое), ключевые авторы (с указанием произведений и цитированием), связи с другими объектами-идеями.

Информационная система «История философских идей» должна стать одним из первых мощных инструментов, которые позволят повысить эффективность и скорость проведения рациональной реконструкции при анализе и изучении большого спектра философских категорий.

### Литература

1. Никифоров О.Ю., Ястреб Н.А. Информационная система «История философских идей» // Системные стратегии: наука, образование, информационные технологии. Материалы Всероссийской конференции г. Вологда, ВГПУ, 24–25 сентября 2013 г. Под ред. О.Б. Голубева и Н.А. Ястреб. – Вологда.: ВГПУ, 2013. – С. 53–56.
2. Никифоров, О.Ю. Автоматизация научных исследований в области философии / Перспективные информационные технологии труды Международной научно-технической конференции. Самара: СГАУ им. академика С.П. Королева. 2015. С. 373-375.
3. Никифоров, О.Ю. Проект открытой информационной системы «История философских идей» / О.Ю. Никифоров, Н.А. Ястреб // Философские проблемы информационных технологий и киберпространства. – Пятигорск: Пяти-



горский государственный лингвистический университет. – 2013.– №2. – С. 68–73.

4. Никифоров, О.Ю. Схема описание объектов в информационной системе «История философских идей» / О.Ю. Никифоров, Н.А. Ястреб // Философские проблемы информационных технологий и киберпространства. – Пятигорск: Пятигорский государственный лингвистический университет. – 2015.– №2. – С. 140–154.

5. Никифоров О.Ю. Развитие информационно-технического потенциала сети Интернет в аспекте генерация сетевых обучающих систем / О.Ю. Никифоров, Т.А. Корепина // Современная техника и технологии. 2014. № 4.

6. Никифоров, О.Ю. Проект открытой информационной системы по философии на основе методологии идей / О.Ю. Никифоров, Н.А. Ястреб // Перспективные информационные технологии труды Международной научно-технической конференции. Самара: СГАУ им. академика С.П. Королева. 2013. С. 467-469.

7. Никифоров О.Ю. Обобщенная структурная модель информационной системы «История философских идей» / О.Ю. Никифоров, Н.А. Ястреб // Человек в технической среде сборник научных статей. Министерство образования и науки РФ, Вологодский государственный университет; Под ред. Н.А. Ястреб. Вологда, 2015. С. 90-93.

И.В. Осипов, Е.В. Симонова

#### РАСШИРЕНИЕ МОДУЛЯ СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ЦЕХА ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ ВОЗМОЖНОСТЯМИ АДАПТИВНОСТИ

(Самарский национальный исследовательский университет  
имени академика С.П. Королёва)

##### Введение

Масштабы промышленного производства постоянно растут, поэтому в условиях постоянных внешних изменений невозможно обеспечить оптимальное решение задачи планирования человеческими ресурсами. Классические методы, используемые в планировании, требуют перестроения плана в целом даже при минимальных изменениях в исходных данных. Проблемы такого характера способны решать мультиагентные системы. Существующие решения [1], в основе которых лежит подобная модель, потенциально способны перестраивать план адаптивно, т.е. после изменений в исходных данных агенты путем переговоров постепенно приводят план к оптимальному виду, однако для того чтобы реализовать адаптивное перестроение плана, необходимо предварительно спроектировать архитектуру такой системы.



#### Краткое описание предметной области

При решении задачи планирования интуитивно понятно, что в первую очередь необходимо определить, какие задачи на какие ресурсы будут спланированы. Рассмотрим следующий вариант: необходимо спланировать сборку партий продукции на пулы рабочих и оборудования. Под пулом понимается множество ресурсов одного типа, например, пул токарей или пул фрезеровочных станков. Операция – работа, производимая множеством рабочих на множестве видов оборудования по определенной технологии. Технология – подход к выполнению операции, определяющий её длительность и оптимальный размер партии. Операция может быть сборочной или составной частью другой операции, например, операция сборки велосипеда состоит из операций сборки колёс, изготовления рамы, сиденья и руля, каждая из которых может быть аналогично декомпозирована до нужного уровня детализации. Длительность составной операции определяется длительностью её частей. В данной работе рассматриваются только операции верхнего уровня. Операции могут быть объединены в цепочку параллельно-последовательных действий, например, для сборки электродвигателя необходимо подготовить ротор и статор, эти операции можно выполнить параллельно. Для подготовки статора необходимо очистить корпус и подготовить обмотку, эти операции также параллельны, однако, укладка обмотки в корпус относительно подготовки обоих компонентов является последовательной операцией.

#### Постановка задачи

Пусть существует решение для стратегического планирования промышленного предприятия на основе мультиагентного подхода. Внесение корректив в данные исходной системы и учет изменений в плане происходит путем перезапуска планирования. Требуется спроектировать и реализовать прототип системы с адаптивным перестроением плана при внесении изменений.

#### Архитектура системы

В исходной системе каждый агент основывается на некоторой сущности, хранимой в базе данных, каждая из сущностей доступна в источнике данных. Исходная система не рассчитана на адаптивное перестроение плана, поэтому при изменении входных данных необходимо полностью перезапускать систему. Система выдает результаты планирования в виде набора сообщений от агентов, которые подтвердили свое размещение в плане, каждое перепланирование влечет очистку существующего плана.

Мультиагентные системы основаны на акторной модели, которая предусматривает возможность параллельного существования автономных агентов, следовательно, необходимо синхронизировать доступ к общему источнику данных, при большом количестве агентов он может оказаться узким местом.

Диаграмма компонентов исходной системы представлена на рисунке 1.

Для реализации адаптивности предлагается альтернативная архитектура взаимодействия системы планирования с остальными системами (рисунок 2). Для обеспечения реакции на внешние изменения предлагается разделить источник данных на входной и выходной. При этом нагрузка распределяется ме-