

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ ОБМЕНОМ ЗНАНИЯМИ МЕЖДУ ПРОЕКТНЫМИ ГРУППАМИ

УДК 338.3:004.09

Дмитрий Викторович Залесов, аспирант, Московский Государственный Университет Экономики, Статистики и Информатики, кафедра Управления Знаниями и Прикладной Информатики в Менеджменте
Тел.: 8 (903) 189-66-62
E-mail: Dmitry.zalesov@gmail.com

Статья посвящена концепции моделирования процессов управления обменом знаниями между проектными группами для повышения эффективности управления коммуникациями в проектной деятельности. Автор выделил ряд ключевых проблем, связанных с циркулированием знаний между проектами, подчеркнув актуальность исследуемой тематики. В рамках данной статьи автором была предложена модель оценки применимости знаний в проектах и методика фильтрации знаний в проектной деятельности.

Ключевые слова: рекомендательные системы, управление знаниями, управление проектами, краудсорсинг, обмен знаниями.

Dmitry V. Zalesov, Post-graduate student, the Department of Knowledge Management and Applied Informatics in Management, Moscow State University of Economics, Statistics and Informatics
Tel.: 8 (903) 189-66-62
E-mail: Dmitry.zalesov@gmail.com

MODELING THE PROCESSES OF KNOWLEDGE SHARING MANAGEMENT BETWEEN PROJECT GROUPS

The article is devoted to conception of modeling the processes of knowledge sharing management between project groups for improving efficiency of communications management in project activities. The author identifies a number of key issues related to the knowledge circulation between projects, signifies the importance of the study subject and offers a model for evaluating the applicability of knowledge in projects and a method of knowledge refinement in project activities.

Keywords: recommendation systems, knowledge management, project management, crowdsourcing, knowledge sharing.

1. Введение

Процесс управления знаниями в проектных группах в настоящий момент способен существенно повысить качество и эффективность создаваемых продуктов и услуг не только в компании в целом, но и в отдельном проекте этой компании. Организация взаимодействия сотрудников и обмен знаниями между ними являются одними из основных факторов развития и поддержки конкурентных преимуществ компании. Необходимость в ускорении реализации поставленных целей перед компанией для сохранения темпов развития и доли на рынке, обуславливает использование и применение проектного управления. Множество компаний используют проектные группы не только в качестве предоставления консалтинговых или аутсорсинговых услуг своим клиентам, но также для временной концентрации квалифицированных кадров с целью создания новых инновационных продуктов. Наличие множества проектных групп в компании приводит к необходимости проектирования и внедрения между ними общей коммуникации, а также создания единой информационно-коммуникационной платформы способной моделировать и предлагать новые связи между участниками, проектами и знаниями.

2. Проблемы обмена знаниями в проектной деятельности

Ускоряющаяся динамика изменений, происходящих в сфере информационных технологий в различных областях человеческой деятельности, приводит с одной стороны к автоматизации различных процессов нашей жизни, в том числе и в трудовой деятельности, с другой стороны – к увеличению объема создаваемой и распространяемой информации. Компаниям для минимизации издержек и затраченных ресурсов при выполнении бизнес-процессов приходится закрывать глаза на такой важный фактор – как объем информации при внедрении новых инструментов, облегчающих взаимодействие сотрудников, например, единый корпоративный портал или интеграция с социальными сетями. С дальнейшим развитием ИТ преимущество компьютеров над ручной обработкой будет значительно увеличиваться, что в несколько раз увеличит передачу и распространение информации. Большое количество источников информации и средств их генерирующих, приводит к тому, что участники совместной деятельности начинают «захлебываться» в них. Основная проблема сегодня, в основном, заключается не в том, что для принятия управленческих решений не хватает или совсем нет информации, а в том, что среди колоссального потока разнообразной информации необходимо найти действительно ценные и нужные знания за короткий период времени из-за особенностей проектной деятельности. Временной фактор, ограничивающий длительность проекта, является не только значимым в процессе планирования и отслеживания работ [1], но и в процессе управления обменом знаниями.

Современные способы коммуникации между участниками проектной деятельности всегда имеют в своей основе элементы информационных технологий и представляют собой набор инструментов предназначенных для создания, управления и обработки информации (в том числе и знаний) в электронном виде с помощью электронно-вычислительных средств. В рамках управления - происходит сбор, хранение, передача от одного пользователя к другому, защита и получение знания пользователем. Доминирование ИТ средств в процессе обмена знаниями способствует фиксации и хранению всех происходящих событий и изменений в процессе обмена знаниями и открывает возможности для анализа, прогнозирования и построения новых взаимосвязей между элементами коммуникации.

С одной стороны, информационные технологии уничтожили преграды на пути потоков знаний и информации, с другой, пока что предоставляют не совсем четкие, ясные и эффективные средства для поиска и выделения в этом океане нужных в определенный момент времени знаний для решения конкретных задач. Стоит отметить, что с каждым годом информационные технологии становятся все «умнее» и «умнее» [7]. Исследования и разработки информационных систем

в качестве инструментария для обеспечения управления обменом знаниями между проектными группами: в области анализа формирующихся сообщений в потоке знаний и определения уровня применимости и ценности их для проектных групп в организации для повторного использования - в настоящий момент находятся только в начале пути.

В последние годы значительно вырос интерес к анализу взаимодействия сотрудников компаний в различных средах [3,6] (в корпоративных социальных сетях, профессиональных сообществах и др.) и моделирования их взаимодействия (используя рекомендательные системы, нейросетевые методы и др). Модели, разработанные в рамках этих направлений, позволяют определить свойства агентов (значимость, центральность, принадлежность к подгруппам), смоделировать распространение потоков информации, но они не позволяют оценивать знания, которые распространяются, особенно в рамках проектной деятельности.

Интеграция технологий коллективной работы, а также анализа взаимодействия пользователей в проектах позволит упорядочить организационные знания (индексирование), определить их значимость (стратегические, тактические, оперативные) и выявить сильные и слабые взаимосвязи пользователей и проектов. Оценка уровня применимости знаний, а также методика фильтрации знаний, позволит обеспечить руководителей проектов, а также высшее руководство организации информацией для определения приоритетов будущих и настоящих проектов, позволит произвести оценку проектной деятельности в целом, принять взвешенные и эффективные управленческие решения.

3. Моделирование процессов управления обменом знаниями

Моделирование процессов управления обменом знаниями основывается на возможности предсказания и построения взаимосвязей между проектами и командами. Прогнозирование взаимодействия мы можем отобразить в виде рекомендации. В нашем случае задачу моделирования мы можем представить в виде формирования системы, которая на основе анализа применимости созданных или приобретённых знаний в проектной деятельности, а также наличия

схожести проектов, в которых данные сообщения применялись, сможет выработать рекомендации для участников потенциального проекта. Чем более качественнее будут предоставлены рекомендации, тем меньше времени будет затрачено участниками проектной деятельности на поиск знаний для решения задач проекта. Повышение точности и качества рекомендации будет способствовать повышению частоты и качества активности сотрудников в области обмена знаниями.

Данный вид системы можно отнести к классу рекомендательных систем, которые основаны на анализе действий пользователей, а также их интересов к определённым объектам с целью предоставления более качественной рекомендации по выбору новых объектов [5]. Суть рекомендательных систем заключается в моделировании взаимодействия между пользователями и объектами, поиска схожестей и их зависимостей.

Взаимодействие проектных групп мы можем представить в виде совокупности множеств: множество участников проектной деятельности, множество проектов, множество сообщений, генерируемых участниками проектов, множество оценок применимости знаний (множество всех оценок оставляющих участниками проектной деятельности о применимости тех или иных сообщений в рамках проектов).

Для анализа взаимодействия участников проектной деятельности необходим перевод каналов распространения информации в электронную форму, кодификация элементов и актов коммуникации. Кодификация информации непосредственно связана с её распространением через информационный поток проекта, который содержит всю информацию создаваемую, используемую и передаваемую в электронной форме в рамках данного проекта. Информационный поток проекта непосредственно связан и неотделим от данного проекта.

Информационный поток проекта представляет собой синтез связанных электронных сообщений от субъектов коммуникации (участников проектов или внешних экспертов, которые играют роль как отправителя информации, так и получателя) распространяемых через каналы связи посредством ИТ коммуникации в определённых технических и организационных рамках,

последовательности и форме в виде объекта коммуникации.

В качестве количественной характеристики создаваемых или передаваемых знаний участниками проектов используется понятие «электронное сообщение» – единая неделимая сущность, представляющая собой завершённую мысль, созданную и опубликованную в проекте с помощью ИТ инструментов в виде данных (текстовых, графических или мультимедиа данных, описывающих суть и содержание распространяемой информации, и хранящих по необходимости гиперссылку на источник информации: аудио- или видеоматериалы, статьи, электронные книги).

Представляя сообщение в качестве формы его содержания, мы можем обозначить тип сообщения, например, если сообщение содержит видеоматериал или ссылку на видеоматериал, мы можем предположить, что сообщение относится к типу видео. Каждый тип сообщения имеет различную степень восприятия в зависимости от: объёма информации, представления материала, скорости его обработки и осознания человеком. Рассмотрение информации в форме его представления и объёма содержания позволяет нам приблизительно определить срок полезного использования сообщения.

Автором были проанализированы и выявлены основные типы сообщений, которые могут быть созданы и применены участниками проектной деятельности в своей работе. Выявленная характеристика сообщения была использована в модели в качестве одного из аспектов временного фактора устаревания знаний, а также веса значимости сообщения. На основе классификации типов сообщений по выявленным характеристикам, лучше всего сформировать матрицу размером равным количеству группировок типов сообщений по скорости освоения и сроков полезного использования. Значение данной матрицы будет являться весовым коэффициентом от 1 до 10, поставленным на основе экспертных оценок.

Входными данными задачи моделирования процесса управления обменом знаниями между проектными группами являются данные рассчитанные моделью оценки применимости знаний в проекте на основе оценок участников проекта и заинтересованных лиц.

Пусть U – будет конечным множеством всех участников проектной деятельности, M – будет конечным множеством всех созданных сообщений участниками проектов, P – конечных множеством проектов в компании, тогда: $U = \{u_1, u_2, u_3, \dots\}$, $M = \{m_1, m_2, m_3, \dots\}$, $P = \{p_1, p_2, p_3, \dots\}$, где $u \in U$, $m \in M$, $p \in P$.

В каждый момент времени t участник u может поставить свою оценку о применимости сообщения m в проекте p . Более формально данное описание можно представить в виде функции $f_{back}: U \times M \times P \rightarrow \{0,1\}$, при условии, что $t' \leq t$, где каждая оценка представляется собой определенный вес.

Если участник проектов u считает, что сообщение s точно применимо для проекта p , он ставит оценку равную единице. Если участник проектов u считает, что сообщение не применимо для данного проекта, он ставит оценку равную нулю. Если участник проектов u в данный момент времени не имеет мнения относительно применения данного сообщения в проекте p , его голос не учитывается при подсчете оценки применимости сообщения. Момент времени t' должен быть равен или меньше текущего времени.

Модель оценки применимости сообщения в проекте будет представлять собою в виде следующей формулы:

$$rv_p = \left(r_u - \frac{r_u - r_e}{K * \frac{ce}{cu^y}} \right) * 5 \quad (1)$$

где: rv_p – итоговая оценка применимости сообщения в проекте p ,
 r_u – оценка применимости сообщения участниками проектной деятельности,
 r_e – оценка применимости сообщения экспертами,
 ce – количество экспертов, принимающих участие в проекте
 cu – количество участников проекта,
 K – количество оценок участников проектной деятельности,
 y – параметр регуляции.

Модель связывает три параметра (r_u , r_e , K) таким образом, что оценка применимости переходит от r_e к r_u по мере роста количества оценок, сделанными участниками проектов. Если сотрудники не произвели оценку, оценка равна r_e . Если оценок рядовых участников слишком много, она равна r_u . В прочих случаях она находится между этими двумя числами (рис. 1).

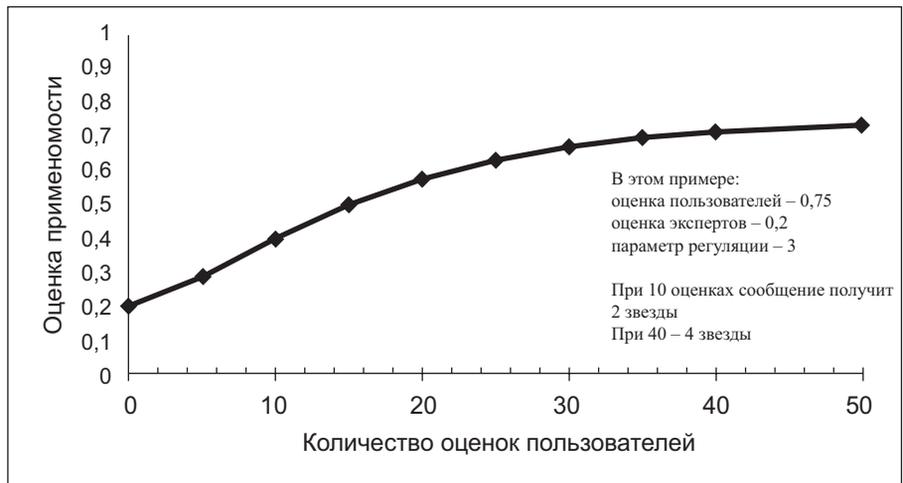


Рис. 1. Отображение зависимости параметров r_u и r_e от количества оценок

Данная зависимость параметров позволяет нам учесть роли участников проектной деятельности. Ключевым сотрудником любого проекта является, конечно же, руководитель проекта, который является по совместительству и брокером знаний [2]. Вес участника позволяет манипулировать оценкой применимости, что, в конечном счете, сводится к регулированию и управлению значимости и применимости сообщениями в проекте при их ранжировании, то есть знаниями.

Оценка применимости сообщения участниками проектной деятельности рассчитывается как среднее арифметическое от всех произведенных оценок участника проектов.

$$r_u = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n rm_i * k_i^t, \quad (2)$$

$$r_e = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n rm_i * k_i^t$$

где: r_u – оценка применимости сообщения участниками проектной деятельности,
 r_e – оценка применимости сообщения экспертами,
 rm_i – оценка участника проекта или эксперта,
 n – количество оценок,
 k_i^t – коэффициент оценки с учетом временного фактора, где:

$$k_i^t = \begin{cases} \lg w * e^{-0,0005\Delta t}, & \text{при } \Delta t > 1,5l \\ 1, & \text{при } \Delta t \leq 1,5l \end{cases} \quad (3)$$

где: w – весовой коэффициент на основе экспертной оценки срока полезного использования сообщения,
 Δt – дельта времени с момента выставления оценки и текущего момента в днях,
 l – длительность проекта в днях.

Временной фактор оценки использует экспоненциальную форму зависи-

мости, которая широко используется для описания процессов устаревания информации и данных. В данном случае мы применяем указанный метод для описания устаревания сообщения, начиная с момента выставления оценки применимости участником проектной деятельности с учётом срока полезного использования сообщения на основе классификации их типов.

На основе оценок применимости сообщений мы можем сформировать разряженную матрицу оценок с неотрицательными значениями для проектов и сообщений, размером p на s , где p – количество активных проектов, а s – количество сообщений в системе. Реализацией задачи моделирования будет являться предсказание оценки сообщения для предполагаемого проекта, где мы будем искать максимально приближенное значение, основываясь на уже имеющихся в матрице оценках.

Решить данную задачу можно с помощью методов и алгоритмов коллаборативной фильтрации [4], которые используют сингулярное разложение матрицы оценок, представляя её в виде неявных фактов обеих сущностей в новом измерении, таком, что применимость в проектах представляется как свойство сообщения в этом пространстве. В скрытом измерении метод пытается выявить и объяснить взаимосвязь и характер оценок применимости сообщений в проектах, на основе неявных факторов автоматически выявленных во время активности участников проектной деятельности по оцениванию применимости знаний.

Особенностью применения метода коллаборативной фильтрации в проектной деятельности является перемещение фокуса с традиционных входных

параметров: пользователь – продукт, на проект – сообщение. Результат применения метода представляется нам в виде перечня сообщений, которые с большой вероятностью будут востребованы в новом или существующем проекте, и в которых они еще не были задействованы. Предлагаемая модель расчета входных данных для метода коллаборативной фильтрации позволяет учитывать особенности проектной деятельности и знаний, которые циркулируют и распространяются в ней, что повышает управляемость обмена знаний в проектах.

4. Методика фильтрации знаний в проектной деятельности

В рамках проекта участники проектной деятельности производят оценку применимости сообщений в проекте. При завершении проекта происходит подведение его итогов и архивация, в которой активную роль играют руководитель проекта и привязанные к проекту эксперты.

Используя метод оценки применимости знаний, мы можем выделить более популярные и используемые знания, а также те, которые наилучшим образом подошли в процессе реализации проектных целей и задач. Методика фильтрации знаний проекта заключается в группировке сообщений по заданным темам проекта, их ранжирования и произведения операций над ними экспертом. Она состоит из пяти этапов, часть из которых автоматизирована благодаря алгоритмам. На этапе группировки и ранжирования происходит группировка сообщений по заданным темам проекта, на основе привязанных к ним меткам и их сортировки по оценке применимости от максимальной до минимальной. На этапе синтеза эксперт производит слияние сообщений, которые находятся в одной тематической группе, близки по типу сообщения и оценке применимости. Отсевание происходит на основе анализа экспертом целесообразности для повторного использования знаний, хранившихся в сообщениях с минимальной оценкой применимости. Отсевание позволяет снизить влияние информационного шума на информационный поток проекта, благодаря исключению экспертами сообщений, ценность которых - минимальна.

В общем виде этапы методики можно представить следующим образом:

1. В рамках проекта участники и заинтересованные лица производят оценки применимости сообщений;

2. Этап завершения проекта характеризуется группировкой сообщений по тематике и темам проекта, основанной на ключевых словах, которые были привязаны к сообщению при его создании;

3. Ранжирование сообщения проекта в группах на основе их оценки применимости;

4. Синтез схожих и более рейтинговых сообщений, осуществляемый руководителем проекта и приглашенными экспертами, а также добавление их в общую базу организационных знаний;

5. Отсевание сообщений с более низким рейтингом, которые были созданы в рамках проекта и не были актуальны в нем (например, рядовая переписка участников). Данный этап позволяет избавиться от информационного шума, создаваемого во время деятельности участников проекта, не связанной с темами и задачами проекта.

Для группировки сообщений по темам применяется метод кластеризации на основе расчета k -средних, цель которого минимизировать суммарное квадратичное отклонение точек групп тем от центров этих групп.

$$V = \sum_{i=1}^k \sum_{x_j \in S_i} (x_j - \mu_i)^2 \quad (4)$$

где: k – число тем, S_i – полученные группы, $i = 1, 2, 3, \dots, k$ и μ_i – центры масс векторов $x_j \in S_i$.

Основная концепция данного метода заключается в том, что при каждой итерации происходит расчет центра масс для каждого кластера, полученного на предыдущем шаге, после которого векторы разбиваются на кластеры вновь в соответствии с тем, какой из новых центров оказался ближе по выбранной метрике. Так как количество тем проекта изначально известно, что выражается в виде ключевых слов и меток, привязанных к темам, конечное число итерации алгоритма ограничено и определено, что исключает возможность заикливания процесса во время его исполнения.

Автоматизация процесса группировки сообщений по заранее заданным темам проекта и их ранжирование за счёт использования математического аппарата и алгоритмов позволяет сократить временные и трудовые за-

траты, а также высвободить ресурсы для решения основных задач проекта. Процесс поддержки организационных знаний предполагает постоянную переоценку необходимости в их хранении, использовании и распространении, а также актуализацию. Благодаря разработанной методике решается проблема поддержки базы организационных знаний компании в актуальном состоянии, а также выявления и объединения ключевых знаний проекта для дальнейшего применения в проектах и в целом по компании.

Заключение

Подводя итоги, хотелось бы отметить, что предложенная модель оценки применимости знаний в проекте позволяет выявить ключевые знания, которые потенциально могут быть востребованы в схожих будущих проектах. Автором были предложены модель и методика, которые позволяют повысить эффективность управления процессом обмена знаниями между проектными группами. Разработанная автором модель оценки применимости знаний проекта учитывает как внутренние особенности обмена знаниями в проекте, так и аспекты отличия проектных групп от других форм взаимодействия в области обмена знаниями, которые выражаются в ролевом наборе участников, временных ограничениях и структуре информационных потоков проектов, а также позволяет рассчитать входные параметры для модели обмена знаниями между проектными группами. Применяя предложенные модели и методики в практической деятельности, организации смогут улучшить процесс взаимодействия и коммуникации участников проектной деятельности.

Литература

1. Фунтов В. Управление проектами развития фирмы. Теория и практика. СПб.: Питер, 2009. – 496 с.
2. Залесов Д. В. Анализ особенностей управления обменом знаниями между проектными группами / Вестник Финансового университета. – 2012. – № 4 (70). – С. 112-118.
3. Акимов С.О. Технологии и инструменты управления знаниями. / e-Learning World. – М., 2009. – №25. – С.44-53.
4. Калинин Д. Алгоритм коллаборативной фильтрации. <http://habrahabr.ru/post/80955/>.

5. G. Adomavicius and A. Tuzhilin, Towards the Next Generation of Recommender Systems: A Survey of the State-of-the-Art and Possible Extensions, *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering* 17 (2005), 634–749.

6. Синтез баз знаний и обратные вычисления для формирования экономических решений: монография / Одинцов Б.Е., Дик В.В., Приказчиков А.А.. – М.: Маркет ДС, 2010. – 240с.

7. Системы формирования и принятия решений в условиях информатизации общества: монография / Уринцов А.И. (в соавторстве с Дик В.В.) М.: Евразийский открытый институт, 2008. – 223с.

References

1. Funtov V. Managing the projects of the company. Theory and practice. SPb.:Piter, 2009. – 496 p.

2. Zalesov D. Analysis of process specifics in knowledge sharing between project groups / *Vestnik of Financial University*. – 2012. – № 4 (70). – P. 112-118.

3. Akimov S. Technologies and instruments of knowledge management // *e-Learning World*. – М., 2009. – №25. – С.44-53.

4. Kalinin D. Algorithms of collaborative filtering. <http://habrahabr.ru/post/80955/>.

5. G. Adomavicius and A. Tuzhilin.

Towards the Next Generation of Recommender Systems: A Survey of the State-of-the-Art and Possible Extensions, *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering* 17 (2005), 634-749.

6. Synthesis of knowledge bases and inverse computations for the formation of economic decisions: monograph / Odintsov B.E., Dik V.V., Prikazchikov A.A.. – М.: Market DC, 2010. – 240p.

7. Decision-creating and decision-making systems in terms of informatization of society: monograph / Urintsov A.I. (in collaboration with Dik V.V.) М.: Eurasian Open Institute, 2008. – 223p.