

УДК 004.822

Г.Б. Бронфельд

**ПРЯМОЕ НАЛОЖЕНИЕ ЗНАНИЙ И «ПРАКТИЧЕСКИ ВЕЧНОЕ» СОХРАНЕНИЕ ЗНАНИЙ И ИНФОРМАЦИИ**

ООО «НИПИ «Сириус-2», Нижний Новгород

**Цель:** Рассматривается взаимосвязь технологии прямого наложения знаний и «практически вечного» сохранения знаний.

**Методология:** В статье приводится кратко история попыток сохранения знаний и информации на различных носителях информации и проблемы, которые в связи с этим возникают в течение тысячелетий, в т.ч. на основе большого опыта традиционных библиотек. Показывается, как на основе технологии прямого наложения знаний (новых моделей знаний – молинг и нового носителя знаний – элинг) возникает эффект «практически вечного» сохранения знаний и информации (частично).

**Результаты:** Новым в статье является демонстрация возможности «практически вечного» сохранения знаний и информации (частично), как побочный эффект новой технологии прямого наложения знаний в процессе ее обычного функционирования. Приводится сравнительная таблица для разных носителей информации и необходимые графические представления.

**Выводы:** Демонстрируется, что новая технология прямого наложения знаний создает совершенно новые возможности «практически вечного» сохранения знаний и информации (частично), в частности, пока недоступные традиционным библиотечным методам. Элинги могут обеспечить «практически вечное» сохранение знаний, необходимых людям для практической деятельности и выживания в природной среде.

*Ключевые слова:* знание, модель знаний, информация, текст, книга, элинга, библиотека, база знаний, машинный носитель, сохранение информации

**Введение**

Проблема сохранения знаний и информации, в т.ч. в библиотеках, имеет весьма длительную историю. В последние шестьдесят лет эта проблема обострилась и стала одной из главных проблем научно-технического развития из-за бурного накопления информации и знаний. По оценкам компании IDC, суммарный объем накопленной информации в 2011 г. достиг 1800 экзабайт, превышая, например, 2006 г. в 9 раз, и продолжает расти дальше. Этот процесс получил название сатурация (перенасыщение информацией) [1]. В энциклопедическом философском словаре сказано – «в наше время дело доходит до того, что специалисты разных отраслей одной и той же науки нередко не понимают ни теорий, ни конечных результатов др. отраслей. Возрастающая дифференциация ... грозят превратить единую науку в совокупность обособленных и изолированных областей исследования, вследствие чего ученые перестают видеть место результатов своей деятельности и своей научной дисциплины в познании единого, целостного мира» [2].

Впервые текстовая информация начала фиксироваться несколько тысяч лет назад, в частности, на глиняных табличках, позже на папирусах. Уже 2500 лет до н.э. появилась первая библиотека глиняных табличек в древнем Вавилоне, около 1800 лет до н.э. на папирусах в виде свитков в Египте. В III веке до н.э. начали применять пергамент. Древние греки и римляне для письма использовали деревянные дощечки натертые воском. В Китае в III веке начали применять для письма бумагу (более ранние документы писали на бамбуке или шелке). В IV-VI веках возникают библиотеки буддийских и даосских монастырей [3].

В VIII веке арабы научились изготавливать бумагу. Это сыграло важную роль в распространении книг во всех странах арабского Востока. Если библиотеки средневековой Европы были совсем небольшими, то в странах Азии, Африки и завоеванной Испании создавались крупные книгохранилища – в сотни тысяч и даже миллионы томов [3].

Долгое время тексты писались вручную. Постепенно они стали писаться на отдельных

листах и стали определенным образом сшиваться. Книга стала одним из важнейших изобретений нашей эры.

На определенном историческом этапе ручная, малопроизводительная переписка текстов и книг, дороговизна последних перестали отвечать потребностям распространения знаний, нуждам зарождающегося мануфактурного производства [4]. Иоганн Гуттенберг (1399-1468) изобрел книгопечатание. «Из всех изобретений и открытий в науке и искусствах, из всех великих последствий удивительного развития техники на первом месте стоит книгопечатание», так оценивал Ч. Диккенс это событие [3]. Это был революционный переворот в практике размножения (тиражирования) информации. Все это способствовало росту культурного уровня, грамотности и активному развитию техники, технологий, промышленности на новых принципах в течение последующих веков.

Это предопределило появление на Земле нового типа развития человечества – «эру человека печатной книги» [5].

Последующее в XIX – XX веках изобретение вначале телеграфа, телефона, счетно-перфорационной техники, радио, потом автомобилей, самолетов, телевидения, ЭВМ – еще более резко ускорило развитие человечества и системы коммуникаций. Это привело к переходу человечества в «эру массовых коммуникаций», где человечество превратилось в «глобальную деревню» [6].

Однако это сопровождается захлестыванием людей новой информацией и знаниями, приводящее к задержке уже технологического развития. В последние десятилетия применение Интернет, мощных информационных систем и различных интеллектуальных систем [7, 8] несколько повысило эффективность работы с информацией, но не снизило остроту проблемы работы со знаниями. Одновременно происходит процесс перехода с бумажных носителей информации на электронные носители информации и уже появился такой носитель информации, как «электронная книга» [9].

Общая ситуация отягощается тем, что знания постепенно теряются и человек постепенно теряет понимание фактов и технологий, которые были известны и использовались ранее, но непонятны теперь из-за утраты понимания и конкретных знаний, в т.ч. из-за языковых изменений.

Актуальна проблема интеграции знаний, только на ее основе возможно обеспечить длительность их сохранения и длительность понимания.

### **Краткий анализ решаемой задачи**

Рассмотрим проблематику интеграции знаний. К. Поппер, Д.А.Поспелов говорили, что знания об окружающем мире отражены и в книгах, и документах, созданных человеком. Их будем называть текстами в соответствии с принятым подходом в лингвистике. Специалистов при решении текущих проблем интересуют тексты, связанные определенным тематическим направлением (направлениями) и имеющих некоторые внутренние связи между собой, называемых свертками.

Сразу отметим, почему делается упор именно на знания, а не на информацию. Отметим важные моменты, рассмотренные в [10].

В законе об информации дано следующее определение: «информация – сведения (сообщения, данные), независимо от формы их представления», А знание – это нечто, обеспечивающее человеку целенаправленное координированное действие и выживаемость в природной среде. И при выражении его в текстовом виде знание также входит в состав общего понятия информации, что на математической основе показано в [10]. Т.е. для человека важно обеспечить сохранность и доступность именно знаний, которые составляют значительно меньшую часть «моря» информации.

Идею работы над общим полем знаний высказал еще в 40-х годах В. Буш, что подтолкнуло развитие гипертекстовой технологии работы с текстами.

Первым из удачных подходов было применение единых баз знаний (БЗ) для экспертных систем (ЭС) [7]. В единую БЗ сводятся необходимые знания, полученные на основе

моделирования интересующих частей из сверткста и от экспертов. Однако требуется длительная отладка работы ЭС, чтобы получить ответы на уровне опытного эксперта. Это удается для ограниченного числа задач с ограниченным объемом информации и знаний.

Другой подход – моделирование отдельных текстов моделями знаний, а потом вывод решений на их основе [11]. Быстро выяснилось, что это задачи NP-сложности с практически бесконечным перебором вариантов, а частичный вывод приводит к слишком приближенным вариантам [8].

Компании ИБМ в рамках реализации проекта «Разумная планета» удалось продвигаться в этом направлении и создать мощную систему Watson. Для этого был создан специальный мощный вычислительный комплекс из 10 серверных стоек, содержащих 2880 процессорных ядер, БЗ с введенными текстами (около 1 млн источников) и мощное специальное обеспечение. Для ускорения нахождения ответов предварительно выявляются некие модели связей понятий (фактов) из сверткста [12], близкие к семантическим сетям. Однако эта технология пока очень дорогая и имеет ряд недостатков.

Другое широко используемое направление – «кластеризация» знаний [8, 13]. Стандартно развиваемое дает иногда относительно приемлемые результаты, но есть и совсем другое вариант этого направления работ, названное автором «прямое наложение знаний» [14–16]. Впервые подобное использовано в виртуальной астрономической обсерватории Д.Греем для обработки численных данных наблюдений за звездным небом [17]. Работа основана на наложении данных наблюдений за звездным небом разными обсерваториями друг на друга. И то, что для отдельной обсерватории выглядело, как просто «шум», при наложении разных наблюдений приводило к выявлению новой звезды или галактики. Хорошо известно, что текстам присуще свойство – интертекстуальности, тем более научно-техническим, которые содержат основной массив теоретических и практических знаний [18, 19]. Т.е. тексты содержат часть других текстов других авторов. В научно-технических текстах их содержание доходит до 90-95%, а то и более.

Рассмотрим, как реализуется подход с прямым наложением знаний с учетом этой особенности текстов.

### Моделирование знаний с помощью молинг

Промоделируем знания новым способом, поскольку известные, такие как продукционные модели, логические модели, семантические сети, фреймы [7] и другие, сложны в применении для поставленной задачи. Известно из лингвистики, что «простое предложение ... было и остается основной единицей синтаксиса текста...», «наиболее существенной чертой предложения является его способность формировать и выражать мысль» [18, 19].

Метод описания знаний моделью, названной молингой, заключается в следующем [14–16]. Каждое простое предложение текста (сложные делятся на простые) представляется кортежем с составлением словарей терминов (включая синонимы), отношений, качественных и количественных признаков и т.д. Из предложений убирается эмоциональная окраска, они упрощаются с сохранением основных риторических отношений. При необходимости производят эквивалентные замещения выражений.

Молинги имеют вид  $D ; P ; Z ; K ; O ; N$ . где  $D$  – множество идентификаторов, с помощью которых молинга выделяется из всего множества молинг. Идентификатором выступает составной номер, включающий номер ссылки на текст, номер главы, номер параграфа, номер раздела параграфа, номер абзаца и номер предложения в абзаце текста. Приводятся все идентификаторы для этой молинги всех текстов  $T_i$ , где встречались одинаковые знания. Текстов в свертксте может быть много с  $i = 1, 2, \dots, n$ . Одинаковость в семантическом смысле предложений и получение одинаковых молинг определяет эксперт-редактор, который вводит молинги в БЗ ИС. Одинаковые молинги могут попадаться, как в одном тексте, так и в разных.

За счет идентификаторов при выдаче ответа может даже восстанавливаться (по желанию пользователя) близкий к исходному текст.

Элемент  $P$  есть условие применимости ядра молинги. Обычно  $P$  представляет собой логическое выражение. Когда  $P$  принимает значение «истина», ядро молинги активизируется.

Основным элементом молинги является ядро молинги  $Z$  – моделируемое простое предложение.

В  $K$  указывается кодовая последовательность номеров словарей, фиксирующих положение в ядре молинги – слов, которые выступают в качестве терминов, отношений, качественных признаков и т.д.

В  $O$  указываются уровни достоверности молинг, например, в виде факторов уверенности  $f$ , примененных в ЭС *MYSIN* с указанием диапазона достоверности от  $-1$  (абсолютная ложь) до  $+1$  (абсолютная истина).

Элемент  $N$  описывает постусловия молинги. Они актуализируются в случае, если ядро молинги реализовалось. Постусловия описывают действия и процедуры, которые выполняются после реализации ядра молинги.

Фактически такое представление имеет вид закодированных маленьких семантических сетей специального вида.

Эксперт-редактор последовательно по предложениям ручным образом (или полуавтоматически) просматривает текст  $T_i$  и превращает предложения текста в молинги и может, при необходимости, добавлять свои.

Предположим, моделируемое предложение из  $T_i$  следующее

**«В подавляющем большинстве систем, основанных на знаниях, механизм вывода представляет собой небольшую по объему программу и включает два компонента – один реализует собственно вывод, другой управляет этим процессом»**

Модель после обработки экспертом-редактором выглядит представлением двумя молингами после разложения исходного сложного предложения на два других –

**3.1.3.3.3.1;; Большинство систем, основанных на знаниях, имеют машину\_вывода, как небольшую по объему\_программу; 4, 1, 2, 5, 1, 2, 1, 2, 4, 5, 1;0,3;;**

**3.1.3.3.3.1;;Машина\_вывода включает два компонента – один компонент реализует вывод, другой компонент управляет этим процессом; 1, 2, 4, 1, 4, 1, 2, 1, 4, 1, 2, 5, 1;0,4;;**

Как упоминалось ранее, в  $K$  указаны последовательность номеров словарей, фиксирующих положение в ядре молинги – терминов (1-й), отношений (2-й), качественных признаков (3-й), количественных признаков (4-й), логических и лингвистических связей (5-й).

Уровень достоверности молинг в виде факторов уверенности в первой равен 0,3, во второй – 0,4.

Попутно молинги решают проблемы синонимов, омонимов, диалектных слов, фразеологизмов и т.п. за счет предварительного моделирования знаний экспертом-редактором при создании БЗ. Это позволяет точнее задавать в БЗ понимание и значение знаний, содержащихся в исходных текстах.

### Прямое наложение знаний

Каждый из  $T_i$  текстов свехтекста имеют некоторое свое множество предложений (для упрощения считаем, что они все семантически разные)

$$T_i = \{ t_{ij} : i = 1, 2, \dots, n, j = 1, 2, \dots, r_i \},$$

где  $r_i$  - это количество предложений  $i$  – м тексте.

Каждый текст свехтекста моделируется и превращается во множество молинг

$$T_i \rightarrow M_i,$$

м  $s_i$  - это количество разных молинг  $i$  – й модели  $i$  – го текста, причем  $s_i$  может быть, как меньше  $r_i$  так и больше или равен ему.

Прямое наложение знаний представляет собой множественное объединение моделей текстов

$$B_z = M_1 \cup M_2 \cup M_3 \cup \dots \cup M_n = \bigcup_{i=1}^n M_i$$

В результате в объединенной БЗ  $B_z$  остаются только разные молинги.

Практически ввод знаний из текстов сверткста в БЗ способом прямого наложения зна-ний происходит по схеме, представленным на рис.1.

Имеются, например, исходные тексты 1, 2, ...,  $n$ , которые предполагается ввести в БЗ ИС. Как мы уже отмечали, тексты разбиваются на простые предложения и привязанные к ним через постуловия расчетные модели и визуальные и графические образы. Простые предложения экспертом-редактором превращаются в молинги, а тексты в модели текстов с кодированием порядка слов в ядрах молинг с занесением слов (фразеологизмов) в соответствующие словари, если они или их синонимы в словарях отсутствуют. При моделировании задается значение уровня достоверности молинг в виде факторов уверенности  $f$ .

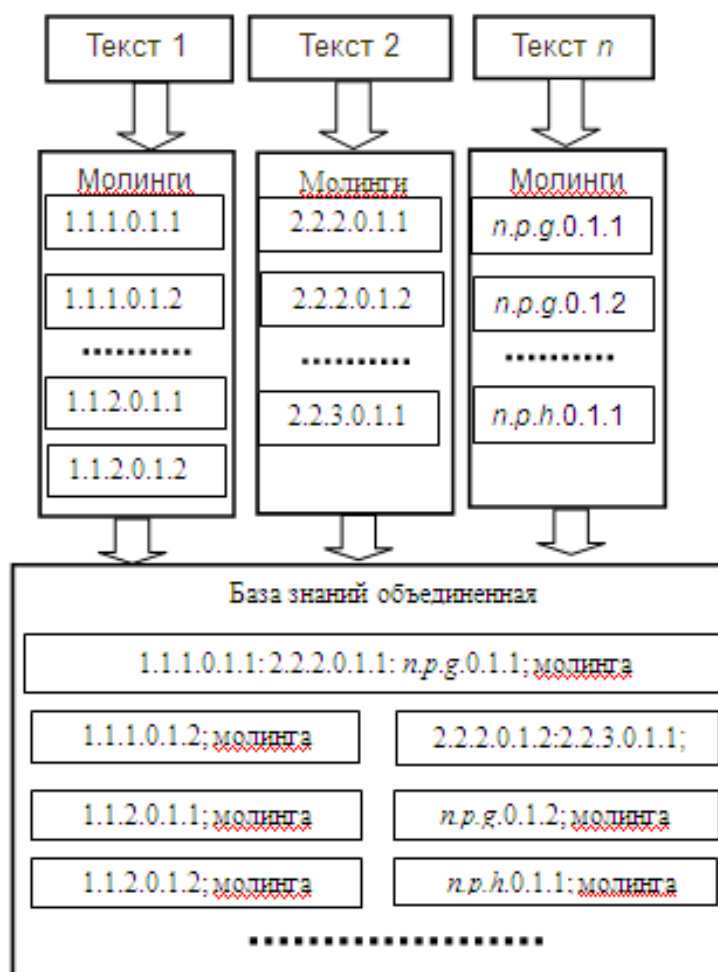


Рис. 1. Процесс наложения знаний при создании БЗ

На рис. 1 показано как на первом этапе в исходных текстах 1, 2, ...,  $n$  по 4 простых предложений. На втором этапе после моделирования в модели текста 1 осталось – 4 молинги, а во второй группе моделей текста 2, ...,  $n$  уже по три. Это связано с тем, что если предложения или их семантические представления являются повторами, то они повторно не вводятся, в т.ч. те, которые с точки зрения эксперта-редактора не имеют значения для ввода.

Молинги (с идентификаторами, определяющими их положение в исходном тексте) вводятся в БЗ ИС по порядку ввода исходных текстов. Если ядра молинг одинаковы или семантически одинаковы тому ядру молинги, которая уже находится в БЗ ИС, то добавляется

ее идентификатор во множество идентификаторов молинги. Подобное построение БЗ обеспечивает декларативный подход. На первом этапе в исходных текстах на рис. 1 было 10 простых предложений в блоке БЗ ИС их уже всего семь.

Знания в текстах повторяются. При вводе знаний в виде моделей знаний в БЗ ИС делаются пометки (идентификаторы), из какого текста ввод. Повторение знаний, имеющихся в БЗ, может повысить или понизить их достоверность в зависимости от нового фактора уверенности (пометки дублированных знаний в виде набора идентификаторов сохраняются). А то, чего нет, – вводится и увеличивает объем БЗ. Т.е. с каждым введенным текстом БЗ ИС представляет собой новую версию, монотонно возрастающую в объеме.

Если постуловие другое, то молинга вводится отдельно со своим постуловием (в БЗ будут две молинги с одинаковым ядром, но разными идентификаторами и постуловиями). При такой БЗ возможен вывод текста, близкого к исходному. Здесь в отличие от искусственных процессов кластеризации знаний в известных системах [13] он естественен.

Ключевая особенность данного подхода – значительно меньший объем БЗ сверткестов по сравнению с другими способами получения БЗ на основе других моделей знаний, при чем отрыв тем больше, чем больше исходных текстов. А это приводит к резкому ускорению поиска ответа даже для одинаковых методов логического вывода от десятков и сотен раз быстрее до практической бесконечности при полном переборе [20]. Это крайне важно и при таком развитом направлении, как реферирование текстов и сверткестов.

### **Новые разновидности интеллектуальных систем для работы с БЗ в режиме прямого наложения знаний**

ИС с БЗ на основе прямого наложения могут иметь следующие два варианта, с массовым производством для индивидуального потребителя в варианте интеллектуальной электронной книги, названной автором элингой, и в индивидуальном варианте для отдельного предприятия (организации) в варианте аналитической системы управления знаниями (АСУЗ) [14]. Такой подход полностью реализует упомянутую ранее идею В.Буша.

Элинги позволяют:

- заносить в них постепенно большое количество знаний;
- пользователю получать ответ сразу (почти со скоростью расчетных программных средств) без изучения технической литературы, задавая вопросы элинге;
- приобретать их по низкой стоимости;
- работать в широкой предметной области (в отличие от ЭС, которые работают только в узкой области и для ограниченного набора задач);
- пользователю постепенно получать со временем результаты на уровне лучших специалистов мира.

Физически элинги представляют собой съемное устройство хранения информации со специальной машиной вывода и БЗ. Одновременно могут создаваться элинги по многим предметным направлениям знаний. Каждые 1-2 квартала будет выходить новая версия элини определенного направления с новой расширенной версией БЗ.

Структура элинги представлена на рис. 2. В состав элинги входят программные средства, реализующие машину вывода, интеллектуальный интерфейс, БЗ и сервисные и вспомогательные программы. БЗ включает в себя словари терминов, отношений и др. (их синонимов), собственно знания, содержащиеся в текстах в виде молинг, расчетные модели (реализованные в виде отдельных подпрограмм, ускоряющих работу элинги), визуальные и графические образы.

Пока в мире элинги не производятся. Существуют отдаленные аналоги как элинг, так и АСУЗ, например, [12, 21], что свидетельствует о принципиальной реализуемости проекта создания элинг.

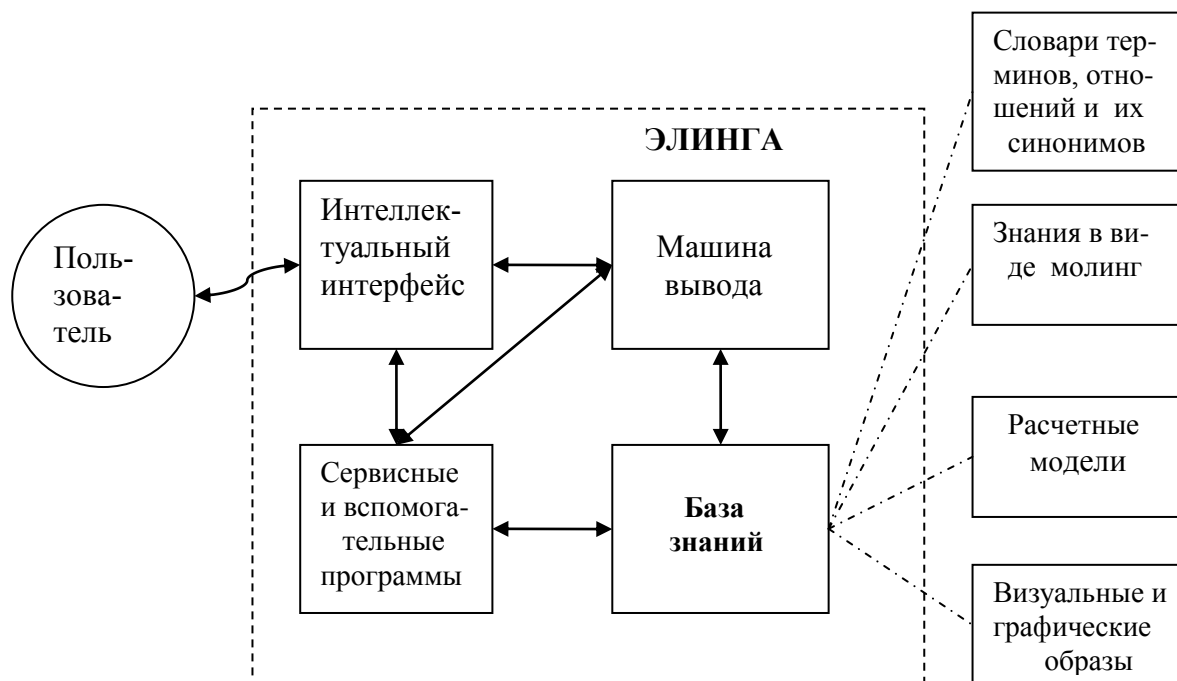


Рис. 2. Структура элинги

Важным моментом является то, что элинги/АСУЗ позволяют реализовать совершенно новый вариант локальных массовых библиотек для конкретных пользователей по конкретным предметным областям. Кроме того, в варианте АСУЗ этот подход позволяет постепенно организовать большие библиотеки для аналитического накопления знаний (БАНЗ), которые могут быть доступны неограниченному количеству пользователей. И хотя они будут базироваться на мощном вычислительном комплексе с мощной внешней памятью, они, по сути, будут носить виртуальный характер, поскольку их копии (аналоги) могут одновременно находиться в разных местах и одновременно обслуживать разные группы пользователей.

### Элинга/АСУЗ и долговременное хранение информации (знаний)

Для человечества важна проблема длительного сохранения информации и знаний. Для стандартных видов информации и их носителей проблематика обеспечения сохранности информации прекрасно изучена [3, 4, 22, 23]. В табл. 1 приведены сроки сохранности информации на различных носителях.

В машинных носителях информация кодируется в цифровом виде. Казалось бы, в этом виде она может храниться неограниченно долго [9]. Но первое ограничение – это носители информации. Первые магнитные диски для хранения информации уже давно стали технической реликвией.

Но тут возникают иные проблемы. Основная состоит в том, что теряется непосредственный контакт человека с носителями информации и без специального технического посредника человек не способен прочесть, что написано на машинных носителях информации. Основная проблема в быстром научно-техническом развитии как технических, так и программных средств. Стремительная смена поколений компьютеров и версий программ, в т.ч. из-за постоянной конкурентной борьбы в этой сфере усложняет или даже делает невозможным использование носителей машинной информации и баз данных совсем, казалось бы, недавнего времени [22].

Чем же тут отличается ситуация с технологией элинги/АСУЗ, для которой в табл. 1 указан «практически неограниченный» период сохранения знаний?

Технология работы с элингой (рис. 3).

Таблица 1

## Носители и сроки сохранения информации

№ п/п	Вид информации	Носитель	Срок сохранности, лет	Условия сохранности	Источник информации
1	Образы	Камень	Десятки тысяч		[3]
2	Текстовая информация	Глиняные таблички	Тысячи	Библиотеки	[3, 22]
3	Текстовая информация	Бумага	Сотни	Библиотеки	[3, 22]
4	Цифровая информация	Магнитная лента	30-49	Периодическая перезапись	[22, 23]
5	Цифровая информация	Магнитные диски	20-30		[22, 23]
6	Цифровая информация	Оптические диски	50-100 (улучшенные до 200-300)		[22, 23]
7	Знания, в т.ч. текстовая информация, графика, образы, программы для ЭВМ	Элинг\АСУЗ на оптических дисках или иных специальных носителях	Практически неограниченно	Пока не прекратится перевыпуск	[14-16]

Производитель вначале выбирает печатные источники для ввода информации (знаний) в объединенную БЗ (этап 1). Затем эксперт-редакторы моделируют тексты молингами (этап 2) и вводят молинги в БЗ (этап 3). Этапы разработки элинг и регулярной доработки программного обеспечения опущены как частности. Этап 4 – доработка на нового программного обеспечения или машинного носителя, не стыкуемых с предыдущими, в частности, с предыдущими ЭВМ.

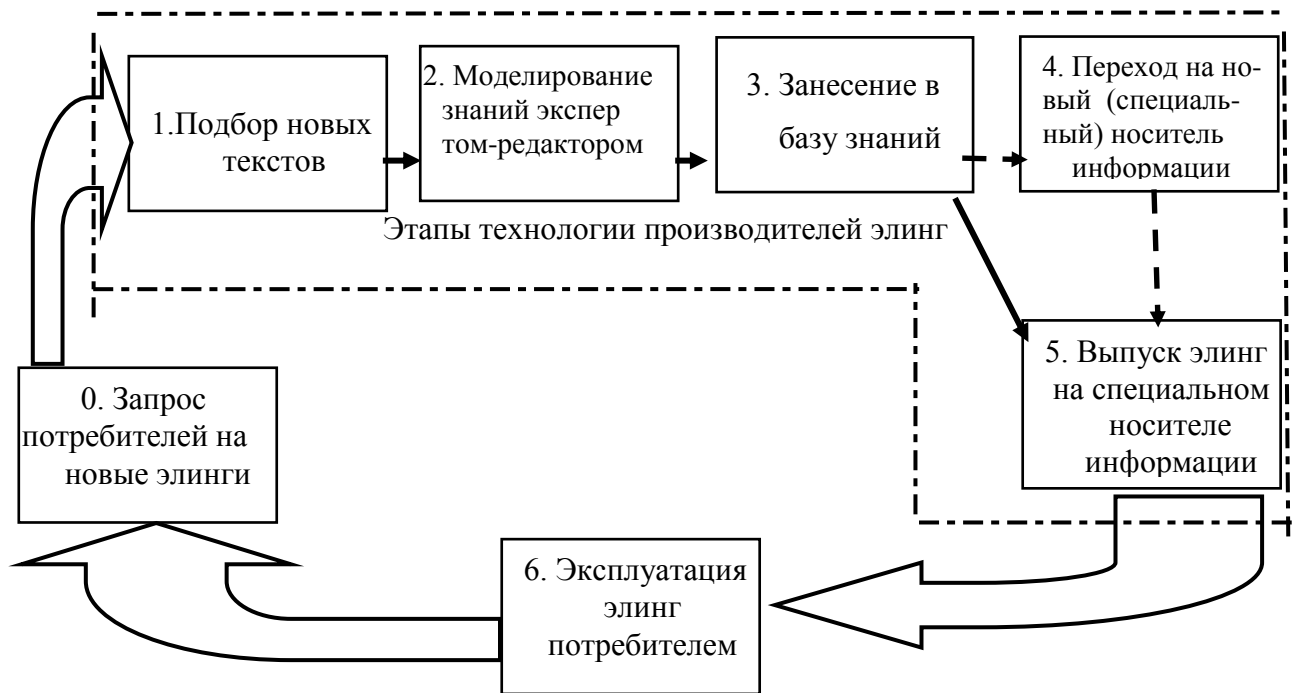


Рис. 3. «Бесконечная» цикловая диаграмма технологии производства, эксплуатации и нового запуска элинг в производство



Затем происходит массовый выпуск элинг на конкретном специальном (стандартном) машинном носителе на тот период (этап 5). Выпуск новых элинг будет производиться, как отмечалось, 1 раз в 1-2 квартала по мере ввода новых текстовых источников. Эксплуатация элинг потребителями (этап 6) вряд ли будет более 1 года (мало кто из людей узнает новости из вчерашних газет и журналов). Постепенно формируется запрос от потребителей на новый вариант элинги с более полной БЗ (этап 0). И далее по «бесконечному» циклу.

Элинга выступает в данном случае для потребителя как «носитель знаний» или локальная библиотека знаний в конкретной предметной области или областях. С АСУЗ и БАНЗ будет происходить близкая ситуация с периодической заменой используемых технических средств и программного обеспечения.

Попутно решается еще очень важная проблема. С течением времени меняется сам язык, появляются новые понятия [3, 18]. Поэтому так плохо воспринимаются многие знания и факты, изложенные в древних индийских, буддийских текстах, Библии и т.п. Элинга/АСУЗ/БАНЗ позволяют постепенно адаптироваться к языковым изменениям и сохранять семантическое содержание устаревших понятий и технологий.

Все это не противоречит частичному сохранению роли существующих печатных книг как индивидуальных авторских точек зрения для научно-технической литературы [18-19] и художественных произведений, которые содержат индивидуально-эмоциональное изложение взглядов авторов, интересное для отдельных групп читателей-потребителей [18-19]. Соответственно, параллельно длительное время кроме новых БАНЗ будут сохраняться традиционные библиотеки.

### Заключение

Рассмотренный подход для ИС на основе использования прямого наложения знаний создает новый и весьма эффективный метод работы со знаниями и обеспечивает новые возможности для решения научно-технических задач и сохранения знаний на практически «неограниченный» период времени. Данная технология внесет важный вклад в решении одной из важнейших современных проблем - проблемы сатурации (перенасыщения информацией).

### Библиографический список

1. **Уемов, А.И.** Системный подход и общая теория систем / А.И. Уемов. – М.: Мысль, 1978. – 272 с.
2. **Философия: Энциклопедический словарь** / под ред. А.А. Ивина. – М.: Гардарики, 2004. – 1072 с.
3. **Немировский, Е.Л.** Большая книга о книге / Е.Л. Немировский. – М.: Время, 2010. – 1088 с.
4. **Пилко, И.С.** Информационные и библиотечные технологии / И.С. Пилко. – СПб.: Профессия, 2008. – 342 с.
5. **Маклюэн, М.** Галактика Гуттенберга. Становление человека печатающего / М. Маклюэн. – М.: Академический Проект Фонд «Мир», 2005. – 496 с.
6. **Маклюэн, М.** Понимание Медиа: Внешние расширения человека / М. Маклюэн. – М.: КАНОН-пресс-Ц, 2003. – 454 с.
7. **Гаврилова, Т.А.** Базы знаний интеллектуальных систем / Т.А. Гаврилова, В.Ф. Хорошевский. – СПб.: Питер, 2001. – 384 с.
8. **Хорошевский В.Ф.** Пространства знаний в сети Интернет и Semantic Web, часть 1 // Искусственный интеллект и принятие решений. 2008. № 1. С. 80–97.
9. **Гейтс, Б.** Дорога в будущее / Б. Гейтс. – М.: Издат. отдел «Русская Редакция» ТОО «Channel Trading Ltd.», 1996. – 312 с.
10. **Бронфельд, Г.Б.** Некоторые возможности формального представления структуры знаний // Труды Нижегородского государственного технического университета им. Р.Е. Алексеева, 2012. № 4(97). С. 91–100.
11. **Тыгу, Э.Х.** Интеграция знаний // Изв.АН СССР. Техническая кибернетика. 1989. № 5. С. 3–13.
12. **Черняк, Л.** Элементарен ли Watson? // Открытые системы. 2011. №3. С. 6–9.

13. **Баргасегян, А.А.** Технологии анализа данных: Data Mining, Visual Mining, Text Mining, OLAP / А.А. Баргасегян, М.С. Куприянов, В.В. Степаненко, И.И. Холод. – СПб.: БХВ-Петербург, 2008. – 384 с.
14. **Бронфельд, Г.Б.** Прямое наложение знаний и некоторые его особенности // Труды российской конференции «Технические и программные средства систем управления, контроля и измерения (УКИ-10)». – М.: ИПУ им. В.А. Трапезникова РАН, 2010. С. 201–211.
15. **Бронфельд, Г.Б.** Прямое наложение знаний на основе моделей специального вида // Системы управления и информационные технологии. 2011. №4.1(46). С. 124–128.
16. Пат. на изобретение, № 2440610 Российская Федерация, МПК G06 N 5/00. Система для работы с интеллектуальной электронной книгой – элингой / Бронфельд Г.Б.; заявка 21.06.2010; опубл. 20.01.12, Бюл. №2.
17. Gray J., Czalay A. The World – Wide Telescope, an Archetype for Online Science, 2002, 6 p.
18. **Лукин, В.А.** Художественный текст: Основы лингвистической теории. Аналитический минимум / В.А. Лукин. – М.: Издательство «Ось-89», 2009. – 560 с.
19. Современный русский язык. Теория. Анализ языковых единиц. В 2 частях / Е.И. Диброва [и др.] – М.: Изд. центр.
20. **Бронфельд, Г.Б.** Некоторые сравнительные характеристики скорости вывода для интеллектуальных систем с наложением знаний // Информационные системы и технологии ИСТ-2010: сб. тезисов докладов Международной научно-технической конференции. Н.Новгород, НГТУ им. Р.Е. Алексеева, 2010. С. 374–376.
21. **Орлов, М.А.** Основы классической ТРИЗ. Практическое руководство для изобретательского мышления / М.А. Орлов. – М.: Солон-Пресс, 2005. – 416 с.
22. **Фрадкин, В.Н.** Прошлое, настоящее и будущее носителей информации // Компьютер Price, 2003. № 46. С. 63–67.
23. **Петров, В.В.**, Крючин А.А., Шанойло С.М., Косско И.О., Кравець В.Г. Способи вирішення проблеми довгострокового зберегання інформації, записаної в цифровому вигляді // Доповіді Національної академії наук України. 2003. № 4. С. 52–58.

*Дата поступления  
в редакцию 21.10.2013*

**G. Bronfeld**

## **THE DIRECT KNOWLEDGE OVERLAY AND «PRACTICALLY PERPETUAL» PRESERVATION OF KNOWLEDGE AND INFORMATION**

LTD Sirius-2, Nizhny Novgorod

**Purpose:** This articles examines the interrelation of technologies of direct knowledge overlay and "practically perpetual" conservation of knowledge.

**Design/methodology/approach:** The article provides a brief history of attempts at preservation of knowledge and information on various data mediums and problems which arise in connection therewith over thousands of years, including on the basis of extensive experience of traditional libraries. Additionally, this articles demonstrates how on the basis of technology-based direct knowledge overlay (new knowledge model - molinga and the new carrier of knowledge – elinga) emerges an effect of "practically perpetual" preservation of knowledge and information (in part).

**Findings:** This article demonstrates new possibilities of "practically perpetual" preservation of knowledge and information (in part), as a side effect of new technology of direct knowledge overlay during the course of its normal operation. This article includes comparative table for different data carriers and relevant graphic presentations.

**Conclusion:** This study demonstrates that a new technology of direct knowledge overlay creates completely new opportunities for "practically perpetual" conservation of knowledge and information (in part), in particular, currently unavailable to traditional library methods. Elingas can provide "practically perpetual" conservation, at least, knowledge necessary for people for practical activities and a survival in the natural environment.

*Key words:* knowledge, knowledge model, information, text, book, elinga, library, knowledge base, data medium, data integrity.