

ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ В АПК НА БАЗЕ ИНТЕРНЕТ-ТЕХНОЛОГИЙ

*Ерешко Ф.И.¹, Меденников В.И., Сальников С.Г.²

¹ФИЦ ИУ РАН, ВЦ РАН,
Россия, 119333, Москва, ул. Вавилова, 40
E-mail: fereshko@yandex.ru

²ФГБНУ «ВИАПИ имени А.А. Никонова», отдел информатизации АПК,
Россия, 107078, Бол. Харитоньевский пер., д. 21, стр. 1.
[E-mail: dommed@mail.ru](mailto:dommed@mail.ru)

*Будущее Интернета от Стива Джобса:
Мы вступили в эпоху, когда технологии
и программное обеспечение диктуют
сайтам какими им быть*

Переход к цифровой экономике и инновационному развитию требует изменения технологий принятия решений на основе интеграции информационных ресурсов (ИР). Грамотный подход к формированию и интеграции ИР – одна из ключевых проблем создания единого информационного пространства страны. В общем случае ИР формируются в результате деятельности, органов государственной власти, различных предприятий, научных, учебных и общественных организаций.

Поскольку в настоящее время все компоненты информационных ресурсов смещаются в Интернет-пространство, то актуальной проблемой становится проектирование единого информационного Интернет-пространства страны (ЕИИПРФ), должного стать информационной системой для поддержки принятия решений на всех уровнях управления страной.

Однако, бурное, хаотичное развитие Интернет в нашей стране привело к тому, что каждое предприятие, каждый регион, отрасль создают свои сайты. При этом возникают большие интерфейсные проблемы при информационном обмене не только между отраслевыми системами, но и внутри отраслей.

Например, ИС пенсионного фонда (ПФ) никак не согласуются с ИС налоговой службы, хотя эти отчетные органы требуют от организаций много пересекающейся информации в несогласованных различных форматах с разной периодичностью, что приводит к неоправданно большим затратам труда и времени не только на подготовку отчетов, но и на сдачу их в инспекции.

Очевидно, что можно было бы разработать единую базу данных (БД) на каждого жителя страны с включением туда информации от всех ведомств: ГНИ, ПФ, ФОМС, Соцстраха, МВД, банков и т.д. на основе того же ИНН с санкционированием доступа соответствующих пользователей.

Постепенно приходит понимание о разрастающейся проблеме интеграции разнородных информационных ресурсов. Например, выступающие на научной конференции в Воронеже 16–17 октября 2014 г. «Система распределенных ситуационных центров – 2014» предлагали федеральным органам исполнительной власти «заморозить» текущую ситуацию, запретив на всех уровнях вводить новые несвязанные и дублирующие одна другую информационные системы (ИС), которые требуют огромных средств на их поддержку.

Также премьер-министр Дмитрий Медведев отмечает, что “в государственном управлении отсутствует система взаимодействия между органами власти, необходимая для решения комплексных задач” [1].

Сфера Интернет-экономики продолжает оставаться малоизученной и малоиспользуемой, в том числе и из-за большой затратности механизмов, задействованных в ней. Во всем мире активное внедрение интегрированных информационных систем происходит в большинстве случаев на уровне корпораций, что связано с коммерциализацией развития Интернет. Хотя попытки договориться о некоторых стандартах на интерфейсы делаются. Так, в России создана ассоциация предприятий компьютерных и информационных технологий АП КИТ в ноябре 2001г. В Европе в области научно-технической информации активно развивается общеевропейский формат (CERIF) как набор рекомендаций по объединению информационных систем научно-исследовательских институтов, вузов и других организаций, производящих научные знания.

Бурное развитие информатизации на основе Интернет-технологий в последнее время несомненно должно было как-то сказаться и на системах управления организаций.

По нашей классификации информационно-управляющие системы по степени влияния на объект управления условно делятся на 4 класса:

1. Системы, которые на каждом уровне и в каждом звене управления автоматизируют существующие функции управления.
2. Системы, которые оптимизируют систему управления в части затрат на информационную технику и передачу информации, дублирование функций и данных.
3. Системы, которые изменяют структуру системы управления объектом.
4. Системы, которые способствуют изменению самого объекта, например, структуры производства.

Типичный пример – бухгалтерский учет. В существующем виде он основан на многократном агрегировании первичной информации о технологической операции ручным методом в различных срезах. Все современные программы по автоматизации бухгалтерии повторяют данную технологию. Возможности же ЭВМ позволяют хранить и производить расчеты на основе первичной информации без создания промежуточных баз данных.

Например, в БД хранится первичная технологическая информация в виде кортежа (операция, дата, объем, кто делал, чем, длительность), на основе которого можно как рассчитать заработную плату, так и вычислить материальные затраты, осуществить технологический учет и т.д. Тем самым информационные системы диктуют требование изменить методологию ведения бухгалтерского учета.

Наиболее наглядный пример систем 4-го класса – изменение структуры информационно-консультационных служб АПК (ИКС) в развитых странах.

Исторически так сложилось, что ИКС являлся посредником между товаропроизводителем и носителями аграрных знаний. Типовая схема работы: товаропроизводитель обращается в ИКС с каким-либо вопросом; консультант на основе собственного опыта либо сам готовит ответ, имея в распоряжении соответствующую литературу, базы данных, пакеты прикладных программ и прочие источники знаний, либо переадресует вопрос более знающему консультанту.

С развитием Интернет-технологий данная схема начинает претерпевать изменения. Например, в Австралии почти отказались от посредника-консультанта. В стране нет отдельной федеральной или региональной информационно-консультационной службы. Ресурсы в Интернете, исполняющие функции предоставления аграрной информации и отчасти консультирования фермеров, берут на себя сайты Министерств сельского хозяйства провинций. Но у них на сайтах даже нет раздела «Консультирование». Пользователь ищет нужную информацию на этих сайтах самостоятельно, ориентируясь по отраслевому признаку.

Вообще говоря, разумней и эффективней было бы, если бы Минкомсвязи РФ инициировал разработку типовых производственных, региональных, отраслевых и ведомственных информационных порталов многоцелевой направленности, интегрированных между собой по формату данных, по классификаторам, что привело бы к значительному повышению эффективности использования информационного ресурса.

Эти мероприятия должны сопровождаться разработкой единой системы сбора и анализа статистической и учетной отчетности, разработкой унифицированных производственных типовых информационно-управляющих систем, информационно-вычислительных систем в науке и образовании, типовых информационно-управляющих систем для управления транспортными, логистическими, энергетическими и другими инфраструктурными системами. Это и была бы структура ЕИИПРФ.

ВИАПИ уже с 2007 года на основе идей ЕИИПРФ развивает информатизацию в рамках разработанного единого информационного Интернет-пространства аграрных знаний (ЕИПАЗ) с единых научно-методологических позиций. ЕИПАЗ представляет собой интеграцию в единой реляционной БД информации о разработках, публикациях, консультационной деятельности, нормативно-правовой информации, дистанционном обучении, пакетах прикладных программ, базах данных, разработанных НИИ РАН, ВУЗах сельскохозяйственного профиля, предприятиями и другими организациями, занимающимися сельскохозяйственной тематикой. В ЕИПАЗ ключи для размещения и поиска информация сформированы на основе единых справочников (регионов, областей, районов и других) и классификаторов, например, государственного рубрикатора научно-технической информации ГРНТИ, общероссийского классификатора продукции ОКП, и других, что обеспечивает возможность целенаправленного поиска информации.

Такая интеграция предусматривает разработку типовых сайтов НИИ, ВУЗа, сельскохозяйственного предприятия, информационно-консультационного центра на едином формате данных с включением в них разделов «Статистика», «Электронная торговая площадка», «Электронная биржа труда». Управление этими видами аграрных знаний выполняется высокопроизводительной системой управления базами данных (СУБД), которая способна обрабатывать миллионы экземпляров записей с достаточной скоростью, что позволяет осуществлять различную аналитическую обработку информации, в частности, строить различные рейтинги, выборки, группировки, проводить ценовой мониторинг и т.д. На рис.1 представлена структура ЕИПАЗ.

Поскольку была высказана идея разработки ЕИПАЗ, то проект такого прорывного проекта, которого нет еще ни в России, ни в мире, должен быть подвергнут научной экспертизе на предмет принципиальной возможности создания полноценного единого информационного Интернет-пространства знаний агронауки, для чего было проведено моделирование возможных путей интеграции различных видов представления знаний [2], [3], [4].

При этом возможны три варианта такой интеграции. В 1-м варианте предполагается перенос на единую базу данных у единого провайдера каталогов информационных массивов. При удачном поиске нужной информации в каталоге пользователь отсылается на сайт, хранящий полнотекстовую, либо более подробную информацию. Второй вариант отражает ситуацию, когда вся информация перенесена к единому провайдеру. В третьем варианте часть информации перенесена в виде каталогов, а часть полностью. Например, переносится такие виды представления данных, как публикации, разработки, нормативно-правовая информация, т.е. те виды, поиск по которым требует быстрого перебора всех сайтов.

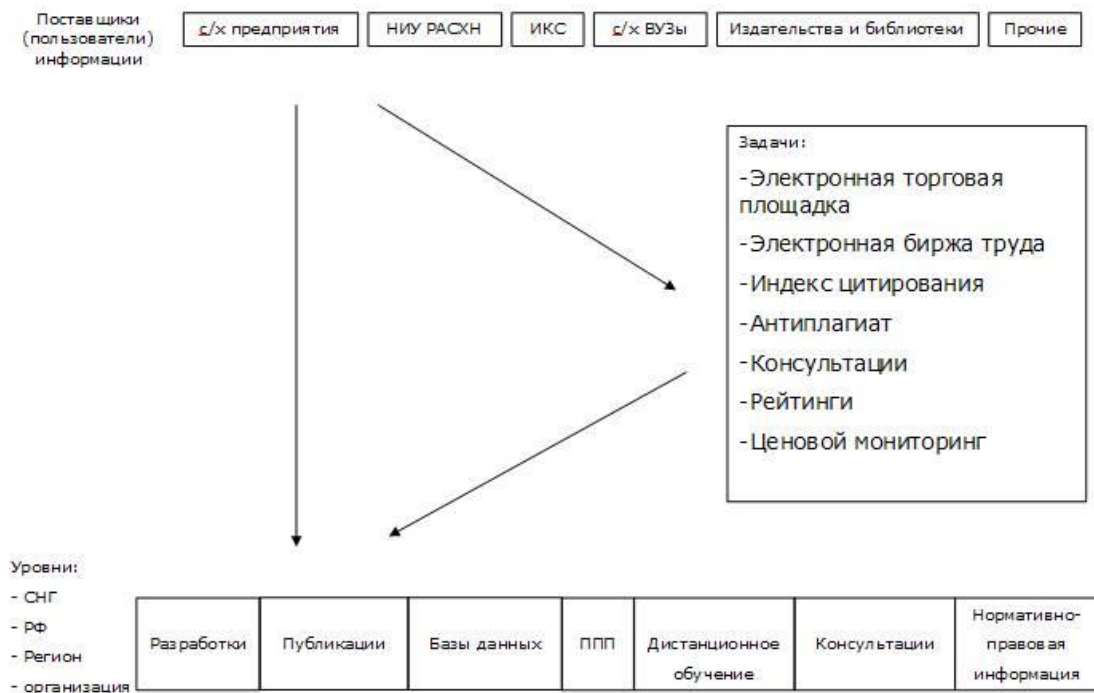


Рис. 1 Структура ЕИПАЗ

Качество обслуживания провайдером пользователей при этом обычно измеряется несколькими параметрами: надежностью сети, временными задержками при передаче информации, статистическими характеристиками задержек, пропускной способностью. Поскольку мы хотим выяснить глобальные характеристики сети при переносе информации большим количеством владельцев ее к одному провайдеру, не обладая конкретными объемами этой информации (на сайтах выложена лишь незначительная часть ее в плохо структурированном виде), то мы будем моделировать процессы на достаточно большом интервале времени, например, месяц. На данном промежутке актуальность имеет лишь пропускная способность сети.

Описание модели ЕИПАЗ

1 Константы и параметры.

Под «единицей времени» всюду ниже понимается месяц.

Приняты следующие индексы:

i - код вида информации (тексты, изображения, видео и др.), $i \in I$

j - код группы организаций-носителей информации (ВУЗы, НИУ и др.), $j \in J$;

m - код провайдера, использующего систему разработки сайтов Битрикс, $m \in M$;

n - код вида представления данных, $n \in N$;

k - код конкретной организации-носителя информации; $k \in K_j$;

l - код формы хранения информации, $l \in L$;

В качестве параметров принимаются :

существующая нагрузка m -го провайдера на i -ый вид информации (в Мбайтах); объём i -го вида информации для l -ой формы хранения информации k -ой

организации j - ой группы организаций (в Мбайтах); пропускная способность m - го провайдера i - го вида информации (в Мбайтах); общие затраты в единицу времени на сопровождение сайта у m - го провайдера (в рублях); общие затраты в единицу времени на сопровождение сайтов j - ой группы организаций при хранении информации у своего провайдера k -ой организации (в рублях); средства, выделенные в единицу времени на перенос информации к одному из провайдеров m (в рублях);

К неопределённым параметрам задачи относятся:

удельные затраты по переносу к провайдеру, работающему на Битрикс, единицы i - го вида информации для l -ой формы хранения информации j - ой группы m - го провайдера k -ой организации (в рублях/Мбайт);

количество обращений (количество посетителей) к i - му виду информации в единицу времени;

число просмотров страниц i - го вида информации для l -ой формы хранения информации;

число просмотров страниц j - ой группы организаций i - го вида информации для l -ой формы хранения информации k -ой организации;

размер страницы сайта у m - го провайдера (в Мбайтах);

В дальнейшем будем считать, что у любого провайдера, использующего Битрикс, вся информация будет храниться в унифицированном виде, аналогичном таковой на Портале Россельхозакадемии.

Тогда введём ещё параметр и индекс,

количество видов представления данных n - го вида представления информации для j - ой группы l -ой формы хранения информации k -ой организации у своего провайдера;

индекс, отражающий наличие i - го вида информации l -ой формы хранения информации у n - го вида представления данных;

$$v_{inl} = \begin{cases} 1, & \text{если имеется } i\text{-ый вид информации } l\text{-ой формы у } n\text{-го вида данных} \\ 0, & \text{иначе} \end{cases}$$

А также группу неопределённых параметров:

размер в единицу времени передаваемого файла i - го вида информации l - ой формы хранения информации (в Мбайтах);

количество обращений для i - го вида информации l - ой формы хранения информации у любого провайдера, использующего Битрикс;

количество обращений (количество посетителей) n - го вида представления информации для i - го вида информации l -ой формы хранения информации у своего провайдера;

При решении конкретных оптимизационных задач для всех неопределённых параметров принимались их средние значения, задаваемые экспертным путём.

2 Переменные.

x_{ijmkl} - увеличение нагрузки на m - го провайдера за счёт размещения у него i - го вида информации для l -ой формы хранения информации j - ой группы k -ой организации (в Мбайтах);

$$y_{ijmkl} = \begin{cases} 1, & \text{если } j - \text{ группа } k - \text{ организации хранит } i - \text{ информацию в } l - \text{ форме у } m - \text{ провайдера} \\ 0, & \text{иначе} \end{cases}$$

3 Соотношения модели.

ограничения на пропускные способности m - го провайдера для i - го вида информации;

балансовое равенство для добавочной нагрузки;

ограничения на то, что вся информация может храниться только у одного из m провайдеров;

ограничения на затраты по переносу информации к провайдеру, работающему на Битрикс

4 Оптимизационные критерии.

Рассматривается два критерия:

максимизация объёмов переноса информации к Битрикс-провайдерам

и

минимизация затрат на сопровождение у Битрикс- провайдеров при- заданном периоде эксплуатации системы (в месяцах, в силу нашего первоначального выбора месяца в качестве единицы времени);

В расчётах принимались разные свёртки критериев.

Для нахождения решения задачи разработана двухэтапная процедура оптимизации, дающая приближённое решение и заключающаяся в следующем. На первом этапе последовательно решается задача оптимизации для каждого провайдера, фиксируя конкретное значение m . На втором этапе выбираем наиболее приемлемого провайдера с точки зрения выбранного критерия.

Для сценарных расчётов в модели будем рассматривать 3 базовых сценария по объёмам информации – текущий объём, 5-летний объём (информация за 5 последних лет), полный объём (информация за все годы) – и 2 базовых сценария по численности посетителей сайтов – текущая численность и полная численность (максимально прогнозируемое количество).

Для оценки объемов информации за 2 последних базовых сценария воспользуемся данными об объеме печатной продукции Россельхозакадемии. Так, для 2-го сценария объем составляет 455850 печатных листов, для 3-го – 15954750 печатных листов.

В таблице 1 приведены текущие объемы имеющихся данных на сайтах различных групп носителей информации для 1-го базового сценария.

Будем считать, что количество форм хранения информации для всех видов для 2-го и 3-го сценариев совпадает, то есть все публикации будут на 100% перенесены на машинные носители. Примем, что объемы всех видов информации для всех групп организаций для 2-го и 3-го сценариев возрастут пропорционально публикациям в Россельхозакадемии для этих сценариев.

Группа	Форма хранения	Виды представления данных						
		Разработки	Публикации	БД	Дист.образ.	ППП	Конс.	НПИ
НИУ Россельхозакадемии	Каталожная	1158	1172	3	2	3	7	338
НИУ РАН	Каталожная	34	163	-	-	-	-	-
НИУ Медицинской академии	Каталожная	-	-	-	-	-	-	-
ВУЗы сельхозпрофиля	Каталожная	1038	11783	4	13	32	236	-
Издательства аграрной тематики	Каталожная	-	9166	-	-	-	-	-
НИУ стран СНГ	Каталожная	191	65	-	-	-	-	1
НИУ Россельхозакадемии	Полнотекстовая	2677	2372	46	1	107	4	175
НИУ РАН	Полнотекстовая	-	184	-	-	-	-	-
НИУ Медицинской академии	Полнотекстовая	-	-	-	-	-	-	-
ВУЗы сельхозпрофиля	Полнотекстовая	-	-	-	-	-	-	-
Издательства аграрной тематики	Полнотекстовая	-	7084	-	-	-	-	-
НИУ стран СНГ	Полнотекстовая	267	51	-	-	-	-	4

Численность посетителей ЕИПАЗ оценим экспертно на основании анализа различных оценок, присутствующих в Интернете. Кроме того, будем считать их количество для 2-го и 3-го сценариев одинаковым.

Тогда в таблицах 2 и 3 представлены объёмы информации для 2-го и 3-го базовых сценариев.

Группа	Форма хранения	Виды представления данных						
		Разработки	Публикации	БД	Дист. обр.	ППП	Конс.лин	НПИ
НИУ Россельхозакадемии	Каталожная	357388	364682	7293	4886	21879	2125	3756
НИУ РАН	Каталожная	5082	25410	-	-	-	78	-
НИУ Медицинской академии	Каталожная	939	1100	-	-	-	-	-
ВУЗы сельхозпрофиля	Каталожная	159683	1814582	8754	26262	24915	9788	788
Издательства агр. тематики	Каталожная	-	1411564	-	-	-	-	-
НИУ стран СНГ	Каталожная	29028	10010	-	-	-	-	1899
НИУ Россельхозакадемии	Полнотекстовая	357388	364682	7293	4886	21879	2125	3756
НИУ РАН	Полнотекстовая	5082	25410	-	-	-	78	-
НИУ Медицинской академии	Полнотекстовая	939	1100	-	-	-	-	-
ВУЗы сельхозпрофиля	Полнотекстовая	159683	1814582	8754	26262	24915	9788	788
Издательства агр. тематики	Полнотекстовая	-	1411564	-	-	-	-	-
НИУ стран СНГ	Полнотекстовая	29028	10010	-	-	-	-	1899

Группа	Форма хранения	Виды представления данных						
		Разработки	Публикации	БД	Дист. обр.	ППП	Конс.	НПИ
НИУ Россельхозакадемии	Каталожная	2501718	2552774	7293	4886	21879	2125	3756
НИУ РАН	Каталожная	35574	177870	-	-	-	78	-
НИУ РАН	Каталожная	6574	7700	-	-	-	-	-
ВУЗы с/х профиля	Каталожная	1117782	12702074	8754	26262	24915	9788	788
Изд-ва агр. тематики	Каталожная	-	9880948	-	-	-	-	-
НИУ стран СНГ	Каталожная	203200	70070	-	-	-	-	1899
НИУ Россельхозакадемии	Полнотекстовая	2501718	2552774	7293	4886	21879	2125	3756
НИУ РАН	Полнотекстовая	35574	177870	-	-	-	78	-
НИУ РАН	Полнотекстовая	6574	7700	-	-	-	-	-
ВУЗы сельхозпрофиля	Полнотекстовая	1117782	12702074	8754	26262	24915	9788	788
Издательства аграрной тематики	Полнотекстовая	-	9880948	-	-	-	-	-
НИУ стран СНГ	Полнотекстовая	203200	70070	-	-	-	-	1899

В полном сценарии по посетителям приняты следующие типы и прогнозируемые количества посетителей (Таблица 4):

Таблица 4 - Прогнозируемые количества посетителей сайтов

Типы посетителей	Количество (в месяц)
Фермеры	200 000
Сотрудники с/х предприятий	1 000 000
Студенты	30 000 000
Управленческие работники	200 000
Научные сотрудники	1 200 000
Прочие	32 600 000
ВСЕГО	65 200 000

Остальные параметры модели являются усредненными данными по сайтам организаций различных их групп и провайдеров, работающих с Битрикс.

Основные выводы из представленных выше описаний можно сделать следующие.

1. Технические и программные возможности провайдеров, работающих на Битрикс, в настоящее время позволяют перенести, по крайней мере, всю информацию, все аграрные знания, накопленные за последние 5 лет, к одному из них в рамках выделенной пропускной способности провайдера.

2. Поскольку большинство научных знаний еще только предстоит оцифровать, на что потребуются большие средства и время, а каналы связи и соответствующие программные средства совершенствуются, в том числе и в сторону увеличения мощности, год от года, то нет видимых технических ограничений на перенос всех знаний и информации, накопленных как научными организациями РАН, так и другими организациями к одному провайдеру. Это позволит значительно сократить затраты на разработку и сопровождение как сайтов, так и программного обеспечения.

3. Результаты моделирования, а также опытная разработка ПО вселяют также уверенность в возможность разработки типовых сайтов, входящих в ЕИИПРФ.

Наиболее бурно в мире развивается Интернет-торговля. По прогнозам ВШЭ к концу десятилетия Интернет будет обслуживать более 50% российской экономики. В сельском хозяйстве РФ также стихийно создаются сайты, отражающие, в той или иной степени, автоматизацию информационных процессов реализации продукции и услуг сельскохозяйственных предприятий в Интернете, в основном, в виде неструктурированной доски объявлений..

Рассмотрим преимущества создания электронных торговых площадок на основе типовых сайтов в рамках ЕИПАЗ.

Структура типового сайта приведена в [6]. Раздел, посвященный электронной торговле, выглядит следующим образом:

- Дата публикации;
- Наименование продукта (услуги);
- Вид (тип, группу, сорт) продукта (услуги);
- Количество продукта;
- Цена продукта (услуги);
- Тара;
- Условия поставки (дополнительная информация).

К настоящему времени не представляется возможным решить задачу минимизации всех суммарных затрат для всех поставщиков и производителей. На данный момент реально минимизировать такие затраты лишь для конкретного пользователя системы. Предложен алгоритм решения данной задачи с точки зрения конкретного потребителя в рамках типизации сайтов сельскохозяйственных предприятий.

Литература

1. Интернет-ресурс

<http://www.rbc.ru/politics/22/04/2016/57195e089a794736d40e7f17?from=main>

2. Меденников В.И., Муратова Л.Г., Сальников С.Г. и др. «Разработать технико-экономическое обоснование проекта единого информационного Интернет-пространства знаний агронауки», отчет о НИР, ВИАПИ им. Никонова, 2010 г.

3. Меденников В.И., Муратова Л.Г., Сальников С.Г. и др. «Разработать базу данных отраслевых информационных научно-образовательных ресурсов, представленных в Интернет-пространстве», отчет о НИР, ВИАПИ им. Никонова, 2013 г.

4. Меденников В.И., Муратова Л.Г., Сальников С.Г. и др. «Модели и методы формирования единого информационного интернет-пространства аграрных знаний», Монография, Москва, ВИАПИ имени А.А.Никонова, 2014 г.

5. Кульба В.В., Ковалевский С.С., Косяченко С.А., Сиротюк В.О.. Теоретические основы проектирования оптимальных структур распределенных баз данных.-М.: Синтег, 1999.

6. Меденников В.И., Муратова Л.Г., Сальников С.Г. и др. Отчет о НИР «Анализ состояния и объемы информационных ресурсов сельскохозяйственных предприятий в Интернет-пространстве». -ВИАПИ РАСХН. 2011.