Не менее важна и другая задача, которую могут выполнять ИКС, а именно: обеспечить обратную связь между потребителями инноваций и их разработчиками. ИКС могут выяснить потребности в желаемых инновациях у самих потребителей и довести эти желания в виде заявок на разработку до потенциальных разработчиков.

Этим достигается эффект от решения прямой задачи – доведения инноваций до потребителя и решения обратной задачи – получения заявок на разработку будущих инноваций.

Таким образом, ИКС выполняет важнейшую роль информационно-коммуникационной составляющей инновационного процесса.

ORGANIZATION OF INFORMATION AND COMMUNICATION SUPPORT FOR INNOVATION PROCESS

A.M. Blumin, D.E., Professor, Academician of MAI (Institute for Public Management, Law and Innovative Technologies, Moscow)

УДК 378:004

ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭФФЕКТИВНЫХ ОТРАСЛЕВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

В.И. Меденников, зав. отделом, д-р техн. наук;
В.Т. Сергованцев, гл. науч. сотр., д-р техн. наук
(ГНУ «ВИАПИ им. А.А. Никонова»)

Аннотация. *В работе рассматриваются вопросы проектирования единого интернет-пространства аграрных знаний (ЕИПАЗ). Даются основы интеграции информационных научно-образовательных ресурсов с ЕИПАЗ.*

Ключевые слова: *информационные системы, информационные научно-образовательные ресурсы, программное обеспечение, единое интернет-пространство аграрных знаний, модульность и типизация.*

Обустроенность информационного пространства страны является основой её безопасного функционирования, основой социально-экономического, политического и культурного развития страны. Грамотно спроектированное и постоянно модифицируемое информационное пространство приводит к развитию следующих основных функций общества:

- интегративной: гармония членов общества и различных социальных, отраслевых групп, сплочение их в единое целое;

- коммуникативной: общение и взаимопонимание, распространение знаний;
- инструментальной: участие в организации, управлении и развитии производства;
- познавательной: как средство отражения объективной реальности [1].

Известно, что основными компонентами такого пространства в настоящее время являются пресса, издательства, телевидение, радиовещание, интернет-ресурсы, информационные агентства, службы связи с общественностью и прессой, почта, рекламные агентства и др. Известно также, что все компоненты информационного пространства смещаются в интернет-пространство. Поэтому актуальной проблемой становится проектирование архитектуры единого информационного интернет-пространства страны.

В АПК такой подход использован при проектировании единого информационного интернет-пространства аграрных знаний (ЕИПАЗ) с единых научно-методологических позиций, исходя из потребностей в информации широких групп пользователей (целевой аудитории), и выполнения основных перечисленных функций.

Поскольку бурное развитие технических и общесистемных программных средств информатизации требует совершенствования технологии их рационального (оптимального) использования, то необходимо, чтобы технология рационального использования в сельском хозяйстве средств информатизации соответствовала эволюции развития общемировых средств. Такую эволюцию средств информатизации во временном разрезе можно условно разделить на четыре этапа (табл. 1).

В информационных системах (ИС) первого поколения (соответствует, примерно, первому и второму этапам (табл. 1) практически все программное обеспечение (ПО) создавалось силами самих предприятий. Оно было приспособлено либо к конкретному предприятию, либо к узкому кругу родственных предприятий и требовало значительных трудозатрат на поддержку его силами высококлассных программистов. Это так называемый позадачный подход.

Последующая эволюция ИС была связана, прежде всего, с появлением более мощных средств хранения, переработки и передачи информации. Функциональные возможности ИС при этом также расширялись. Большую роль сыграло совершенствование инструментальных компьютерных средств, уменьшающих трудозатраты на создание и сопровождение ИС, а также углубление специализации, стандартизации, кооперации и интеграции разработок. Все это позволило оптимизировать функции управления, режимы обработки информации, обеспечить однократный ввод и многократное использование информации.

Если ИС первого поколения были доступны лишь крупным предприятиям, то с удешевлением информационных средств потребность в них возникла у большинства организаций. А это уже потребовало создания ПО в виде программного продукта.

Таблица 1

Эволюции развития общемировых информационных средств

Показатели	Первый этап	Второй этап	Третий этап	Четвертый этап
Программное обеспечение (ПО)	Требуется перекомпиляция ПО после любых изменений данных	Не требуется перекомпиляция ПО после изменений данных. ПО может переноситься между компьютерами без данных	ПО размещено на разных компьютерах в узлах локальной сети	ПО размещено на разных компьютерах как в узлах локальной сети, так и в сети Интернет. Пользователь может не знать место их нахождения (облачные вычисления)
Данные	Внутри программ	Данные отделены от ПО, размещаются на различных машинных носителях, могут переноситься между компьютерами	Данные находятся в файлах под управлением систем управления данными (СУБД) на разных компьютерах в узлах локальной сети	Данные находятся в файлах как в узлах локальной сети, так и в сети Интернет
Место размещения	Привязаны к конкретному компьютеру	Привязаны к конкретным компьютерам	Компьютеры связаны локальной (корпоративной) сетью	Компьютеры связаны локальной (корпоративной) сетью, Интернет, Интранет

В свое время «позадачный» метод разработки и внедрения программного обеспечения был обусловлен большой стоимостью и технологическими особенностями больших компьютеров. Появление большого количества персональных компьютеров (ПК) привело к пониманию необходимости комплексного, системного подхода к проблеме создания и внедрения информационных систем в АПК, необходимости промышленной технологии их автоматизированного проектирования. Особенно это стало необходимо с появлением и использованием интернета, который дал возможность доступа неограниченного числа пользователей к различным информационным системам. При этом развитие информационных технологий привело к тому, что большинство информации в развитых странах хранится на машинных носителях (более 90%). На долю бумажных, фото, видео, кино и прочих носителей приходится менее 7% информации. В России же все наоборот.

Имеются сведения, что во многих развитых странах эффективность применения информационных систем выражается в сокращении материальных запасов в 3-4 раза, оборотных средств — на 7-10%, в росте ВВП. Естественно, данный эффект был возможен только на базе комплексного, системного подхода к проблеме создания и внедрения информационных систем.

В АПК аграрные знания представимы, в основном, в виде разработок, публикаций, консультационной деятельности, нормативно-правовой информации, дистанционного обучения, пакетов прикладных программ, баз данных [2, 3]. Поэтому в информационных системах четвертого поколения требуется интеграция их для доступа к ним широкого круга пользователей с минимальным временем отклика, удобством пользования и типовым представлением.

Хаотичный, неуправляемый подход к развитию информатизации и интернет-

технологий со стороны государства и органов управления делает процесс их внедрения более длительным и приводит к значительному перерасходу ресурсов. Опыт показывает, что даже те незначительные ресурсы, которые выделяются на развитие интернет-технологий, используются крайне неэффективно.

Если до настоящего момента в силу незначительного уровня информатизации предприятий еще можно было мириться с «позадачным» методом разработки и внедрения программного обеспечения в АПК, то с появлением информационных систем четвертого поколения крайне необходим переход к промышленной технологии. Но в АПК страны все еще продолжается разработка ИС второго и частично третьего поколений, не отслеживаются технологические достижения в информационной сфере.

Нетрудно видеть, что исходя из сложившихся в стране условий, перед наукой стоит задача проведения исследований по поиску рационального уровня информатизации предприятий, отрасли, территорий. Необходимо найти ответ на вопрос – какие условия должны быть созданы для того, чтобы эффект от ИС был наибольшим, чтобы отношение к ИС было как к индустрии самого производства. Ибо известно, что информатизация заставляет в настоящее время пересматривать идеологию, технологию и организацию управления производством.

Стоит вспомнить ряд методологических принципов создания информационных систем, сформулированных еще академиком В.М. Глушковым [1], относящихся к данной работе.

- Принцип новых задач – не просто перекладывать на ЭВМ традиционно сложившиеся методы и приемы управления, а перестраивать их в соответствии с теми новыми огромными возможностями, которые обеспечивают ЭВМ и формальные экономико-математические методы и модели.
- Принцип комплексного или системного подхода при разработке ИС – при проектировании системы следует решать вопросы не только технического, но и экономического, организационного характера и др.
- Принцип модульности и типизации. Этот принцип сводится к выделению и разработке максимально независимых частей системы или модулей и максимальному их использованию в различных подсистемах.

Использование перечисленных принципов разработки ИС и учет их особенностей позволяет создавать эффективные ИС.

Следует отметить, что в сельском хозяйстве, где большое количество типовых организаций, принцип модульности и типизации должен быть взят за основу при разработке ИС. При этом подготовка исходных данных и формирование типовых проектных решений должны удовлетворять ряду требований:

- достаточная общность выделяемых элементов, подлежащих разработке в качестве типовых для целого ряда объектов;
- выбор эффективных способов описания и моделирования требований и способов функционирования анализируемого множества объектов;
- определение эффективных способов увязки формируемых типовых и ин-

дивидуальных решений в рамках единой типовой системы обработки данных.

В сельском хозяйстве существуют десятки тысяч практически однотипных сельскохозяйственных предприятий. Они функционируют в различных агроклиматических, организационно-экономических и социальных условиях, отличаются номенклатурой производимой продукции, разной обеспеченностью ресурсами и техническими средствами, технологией производства и экологическими ограничениями. Возникает задача – как в таких условиях наиболее рационально осуществить информатизацию сельского хозяйства?

Поскольку анализ содержимого сайтов НИУ РАСХН, сельскохозяйственных вузов, ИКС России выявил их схожесть, по крайней мере, по смыслу разделов, посвященных аграрным знаниям с разделами ЕИПАЗ, то вполне логично провести интеграцию информационных научно-образовательных ресурсов сельскохозяйственных учреждений не только среди самих этих учреждений, но и с информационными ресурсами ЕИПАЗ.

На рис. 1 представлена схема ЕИПАЗ, объединяющего отраслевые информационные ресурсы в единое информационное интернет-пространство знаний АПК.

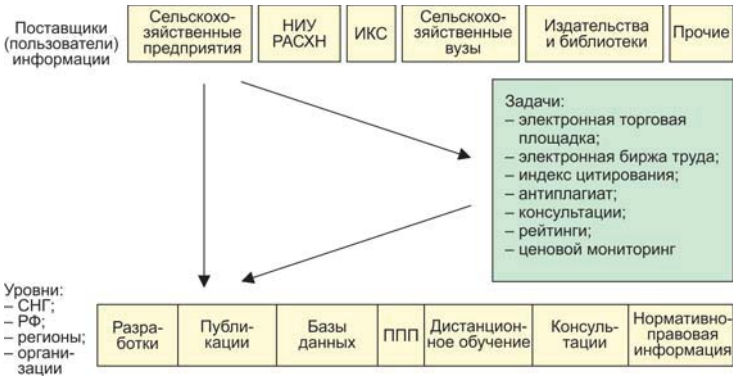


Рис. 1. Функциональная структура ЕИПАЗ

Для выяснения условий, объемов и возможных путей интеграции информационных научно-образовательных ресурсов с информационными ресурсами ЕИПАЗ рассмотрим функциональную структуру сельскохозяйственных вузов и содержание их сайтов, насколько структура и содержание сайтов соответствуют концепции ЕИПАЗ и потребностям различных его пользователей.

Под информационными научно-образовательными ресурсами понимаются ресурсы сельскохозяйственных вузов. Объем научной продукции и публикаций их сопоставим с соответствующими объемами НИУ РАСХН. Возникает необходимость учитывать в ЕИПАЗ научные ресурсы с/х вузов.

По определению, сайт сельскохозяйственного (с/х) вуза есть информационное отображение организационной структуры, научно-педагогической деятельности вуза. При этом вуз представляет собой систему управления (СУ), управляемый технологический объект, т.е. объект управления (ОУ) с собственным управляющим органом – управляющей системой (УС).

Любая реальная в мире УС создана и функционирует для реализации определенной цели. Кроме того, любая УС, как правило, существует в определенной среде и взаимодействует с ней. Среда может диктовать системе цель, устанавливать ограничения и создавать различные возмущающие воздействия, а управляющий орган (УС) системы ищет оптимальный вариант реализации цели в существующей окружающей среде.

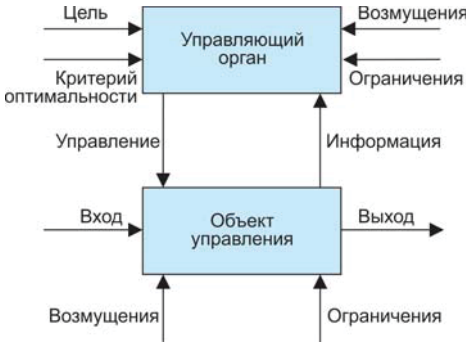


Рис. 2. Структура системы оптимального управления вуза

Рассмотрим указанные на рис. 2 показатели применительно к сельскохозяйственному вузу. Структура определяет следующие группы показателей, характеризующих вуз (табл. 2).

1. «Цель», «Вход», «Выход» определяют цели вуза, назначение и его статус, каких и сколько специалистов готовит (учебная деятельность), что производит (научная деятельность).

2. «Объект управления», «Ограничения», «Возмущения» определяют потенциал вуза.

3. «Управляющая система», «Объект управления», «Критерий оптимальности», «Информация» определяют систему организации вуза.

4. «Управление» и все остальные элементы вместе определяют систему функционирования вуза. Поскольку вуз функционирует во времени, появляются дополнительные показатели: о прошлом (История вуза), о настоящем (вуз сегодня), о будущем (Планы вуза).

5. «Выход» – результат функционирования вуза, какова его отдача.

Таблица 2

Показатели, отображающие систему управления

№ п/п	Показатель	Элементы структуры	Отображают
1	Цель	«Цель», «Вход», «Выход»	Подготовка специалистов, учёных, развитие науки, воспитание молодёжи
2	Потенциал	«Объект управления», Ограничения», «Возмущения»	Материальное, энергетическое, кадровое, информационное обеспечение
3	Организация и функционирование	«Управляющая система», «Объект управления», «Критерий оптимальности», «Информация»	Организационная структура: вуз, факультет (институт), кафедра, подразделения, общественные организации, учебный процесс
4	Результаты	«Выход»	Результаты учебной и научной деятельности

Анализ объектов и процессов, приведенных в табл. 3, позволил определить перечень информационных показателей, дающих достаточное интересующемуся пользователю отображение вуза.

На основе рассмотренного подхода к проектированию отраслевых информационных научно-образовательных систем и полученного перечня информационных показателей вуза была разработана типовая структура сайта сельскохозяйственного вуза с необходимой привязкой к ЕИПАЗ. Исходя из полученной структуры сайта, была составлена анкета для мониторинга существующих сайтов сельскохозяйственных вузов. Анкета мониторинга состоит из 70 показателей, сгруппированных в 17 групп. Полученные результаты мониторинга отражены в [4].

Типовая структура сайта сельскохозяйственного вуза

1 Страница общевузовского уровня

1.1. О вузе
- Руководство
- История вуза
- Уставные документы
- Структура вуза
- Вуз сегодня
- Контактная информация

1.2. Обучение
- Специальности и специализации
- Формы и виды обучения
- Консультации
- Дистанционное обучение
- Магистратура

1.3. Наука
- Приоритетные направления
- Разработки НИОКР, в том числе:
  - пакеты прикладных программ
  - базы данных
- Патенты
- Аспирантура и докторантура
- Диссертационные советы
- Конференции, семинары, чтения, форумы

1.4. Публикации
- Издательства вуза
- Библиотеки
- Публикации сотрудников вуза

1.5. Нормативно-правовая информация
- Виды

1.6. Абитуриентам
- Приемная комиссия
- Правила и условия приема, программы
- Подготовительные курсы

1.7. Студентам и выпускникам
- Трудоустройство
- Клубы, встречи

1.8. Сотрудничество
- Международное
- Российское
- Партнеры

1.9. Вузовская жизнь
- Студенческие и общественные организации
- Воспитательная работа
- Культурная работа
- Спортивная работа

1.10. Новости вуза
- Новости, объявления
- Даты, юбилеи, торжественные мероприятия
- Мероприятия: выставки, семинары, стажировки и др.
- Доска объявлений

1.11. Форум
- Форум
- Консультации онлайн

1.12. Сервисы
- Поиск
- Карта сайта
- Контакты
- Кодификаторы

1.13. Информационные ресурсы (ссылки)
- Информационно-аналитические материалы
- Библиотечные ресурсы
- Госструктуры
- НИУ сельского хозяйства
- Вузы аграрного профиля
- Агропромышленные предприятия
- Полезные ссылки
- Ссылки на родственные сайты
- Список предприятий-партнеров, возможно ссылки на их сайты
- Ссылки на вышестоящие организации
- Ссылки на внешние дополнительные источники информации

1.14. Торговая площадка (в соответствии с аналогичным разделом ЕИПАЗ)

1.15. Биржа труда (в соответствии с аналогичным разделом ЕИПАЗ)

2. Страницы факультетов (институтов и т.д.)

2.1. О факультете
- Руководство
- История
- Структура факультета
- Факультет сегодня

2.2. Обучение
- Специальности и специализации
- Учебные планы, расписания

2.3. Наука
- Тематика научных исследований
- Разработки (результаты НИОКР), в том числе:
  пакеты прикладных программ
  базы данных

2.4. Публикации

2.5. Нормативно-правовая информация

2.6. Новости факультета

3. Страницы кафедр

3.1. О кафедре

- Руководство;
- Историческая справка
- Кафедра сегодня
- Сотрудники кафедры
- Учебная деятельность

3.2. Обучение

- Читаемые дисциплины
- Программы дисциплин
- Тематика дипломных проектов (для выпускающих кафедр)
- Учебно-методическое обеспечение
- Техническое обеспечение учебного процесса
- Компьютеризация учебного процесса

3.3. Наука

- Направления исследований
- Разработки кафедры (результаты НИОКР), в том числе:
  пакеты прикладных программ
  базы данных
- НИРС
- Публикации
- Нормативно-правовая информация

3.4 Новости кафедры

Использованные источники

1. **Микрин Е.А., Кульба В.В**. и др. Информационное обеспечение систем организационного управления (теоретические основы). – Физматлит. – М., 2011.– Т. 1.

2. Отчет о НИР «Разработать Концепцию единого информационного интернет-пространства знаний агронауки». – М.: ВИАПИ Россельхозакадемии, 2009.

3. Отчет о НИР «Разработать технико-экономическое обоснование проекта единого информационного интернет-пространства знаний агронауки». – М.: ВИАПИ Россельхозакадемии, 2010.

4. **Меденников В.И., Сергованцев В.Т.** и др. Разработать базу данных отраслевых информационных научно-образовательных ресурсов, представленных в интернет-пространстве / Отчет ВИАПИ, 2013.

BASICS DESIGN OF EFFICIENT SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL SYSTEMS

V. Medennikov, Dr.Sci.;
V. Sergovantsev, Ph.D. Russian Institute of Agrarian Problems and Informatics named after A.A. Nikonov

E -mail: dommed@mail.ru, tel: (495) 607-72-80.

Summary. *The work deals with the design of unified Internet-space of agricultural knowledge (EIPAZ). It provides basis for integration of information science and educational resources EIPAZ.*

Key words: *information systems, information science and educational resources, software, an unified Internet space of agrarian knowledge, modularity, and typification.*