

ОНТОЛОГИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ - ОСНОВА ФОРМИРОВАНИЯ ЦИФРОВОЙ ПЛАТФОРМЫ АПК

Меденников В.И., д.т.н.

Всероссийский институт аграрных проблем и информатики имени А.А. Никонова филиал

ФГБНУ ФНЦ ВНИИЭСХ, г. Москва, dommed@mail.ru

Совершенствование ИКТ, Интернет-технологий в последние годы заставили многие развитые страны осознать неизбежность цифровизации экономики и начать движение в эту сторону. Однако переход к цифровой экономике (ЦЭ) требует осознания грядущих огромных изменений в технологиях как проектирования информационных систем, составляющих суть ЦЭ, так и в технологиях процессов управления общественным развитием.

Для того, чтобы оценить последствия внедрения Интернет-технологий в информатизацию сельского хозяйства, необходимо рассмотреть эволюцию средств информатизации: технических и программных средств информатизации во временном разрезе.

В информационных системах (ИС) первого поколения 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 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 расширились. Большую роль сыграло совершенствование инструментальных компьютерных средств, уменьшающих трудозатрат 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 на основе типизации и интеграции.

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. Особенно это стало необходимо с появлением и использованием Интернета, который дал возможность доступа неограниченного числа пользователей к различным информационным системам.

В свое время с появлением локальных сетей (до Интернета) была предпринята попытка проанализировать территориально-организационные структуры сельскохозяйственных предприятий, которых насчитывалось несколько десятков тысяч, с целью выделения конечного количества типовых информационно-управляющих систем (ИУС) по примеру выделения 50 типов этих предприятий для типологизации заказа промышленности сельскохозяйственной техники. Однако этого не удалось сделать. Конфигураций территориально-организационных структур сельскохозяйственных предприятий оказалось слишком много и они постоянно менялись.

Поскольку затраты на ИС в свете предстоящего массового внедрения их в сельском хозяйстве оценивались значительными, была разработана технология синтеза оптимальных информационных систем для сельскохозяйственных предприятий, которая подобно средствам механизации для средних и крупных сельскохозяйственных предприятий оптимизирует информационные средства как по составу, так и по территориальному расположению. Технология синтеза оптимальных информационных систем для сельскохозяйственных предприятий опиралась на соответствующую модель, которая использует при распределении как типовые, так и оригинальные программные средства, логические же структуры распределенных баз данных (БД) приходилось проектировать, фактически, для каждого предприятия заново. Благодаря применению технологии синтеза оптимальных информационных систем для сельскохозяйственных предприятий повышалось качество и надежность ИС, а также снижена стоимость их внедрения. Реальные расчеты показали, что экономия средств на информатизацию среднего по размерам хозяйства составляли около 40%.

Модель позволяет в пределах выделенных финансовых ресурсов определить наиболее рациональную структуру ИУС, распределяет информационные средства, и решаемые задачи по узлам управления, определяет при необходимости инвестиции в телекоммуникационные

средства с оптимизацией информационных потоков и логических структур распределенных баз данных.

Появление Интернет существенно упрощает технологию проектирования ИУС. Включая в модель синтеза оптимальных информационных систем для сельскохозяйственных предприятий в качестве канала связи Интернет и проводя онтологическое моделирование предметной области (иногда применяют понятие «создавая единый словарь атрибутов», тезаурус), получаем следующие результаты с далеко идущими последствиями. Вся первичная учетная информация сформирована в виде универсальной структуры (кортежа): **вид операции, объект операции, место проведения, кто проводил, дата, интервал времени, задействованные средства производства, объем операции, вид потребленного ресурса, объем потребленного ресурса.** Таким образом, вся первичная учетная информация любого предприятия может храниться в единой БД (ЕБД) в виде указанного кортежа. Более того, учитывая современные возможности облачного хранения информации на основе мощных систем управления БД (СУБД), первичная учетная информация всех предприятий может храниться в данной ЕБД. При этом также может использоваться единая система классификаторов, справочников, нормативов, формируемая опять же на основе онтологического моделирования данных видов информационных ресурсов.

Отсюда ясно, что бухгалтерский учет должен претерпеть изменения. На основе ЕБД можно рассчитать как заработную плату, так и вычислить материальные затраты, осуществить технологический учет и т.д. без создания промежуточных баз данных. Из ЕБД могут получать информацию для расчетов непосредственно, как бухгалтера, так и остальные специалисты в оперативном режиме, в отличие от бухгалтерских систем. Кроме того можно проводить анализ информации не только на уровне предприятий, но и на всех других уровнях, вплоть до федерального. Например, все перемещения животных, техники, материальных ресурсов, людей и т.д. даже из хозяйства в хозяйство на протяжении всего жизненного цикла их использования, деятельности.

При этом ЕБД первичного учета может заполняться учетчиком с любого мобильного устройства. Часть полей ЕБД заполняется автоматически информацией с различных датчиков и приборов, размещаемых как стационарно, так и на различных летательных устройствах. При введении же стандартов на функции управления (стандарты нужны, чтобы отразить в них 10% существующей специфики предприятий) бухгалтерский учет

существенно упростится, который в существующем виде громоздок, дорог и ложится тяжким бременем на себестоимости продукции.

Аналогичным образом проведя интеграцию на основе онтологического моделирования технологических БД в растениеводстве, животноводстве, механизации и т.д. с устранением проблем, связанных с многообразием конфигураций территориально-организационных структур сельскохозяйственных предприятий, различием отраслевых структур, разной целевой направленностью создания ИС, неоднородностью источников данных, неоднородностью используемых моделей и схем данных, наличием различных онтологий на семантическом уровне, получим типовые логические структуры технологических БД. Например, на рис. 1 приведена укрупненная концептуальная информационная модель растениеводства на основе онтологического моделирования информационных ресурсов в растениеводстве.

Данная работа была проведена на эталонном объекте – агрокомбинате «Кубань» в рамках задания «Электронизация сельского хозяйства» Комплексной программы НТП стран-членов СЭВ при реализации подсистемы растениеводства силами творческого коллектива из различных ведущих отраслевых растениеводческих НИУ и НИИ кибернетики АПК на единой методической основе.

Требование интегрированности решения задач по информации, по режимам ее обработки, а также требование функциональной их полноты послужило основой для формирования перечня задач и их классификации (выделено для автоматизации 240 задач), и для проектирования логической структуры базы данных (БД) (151 вид записей), общей для всех растениеводческих предприятий России. На рисунке 1 на укрупненной концептуальной модели растениеводства в скобках указано количество атрибутов в соответствующем информационном блоке. По аналогичной схеме была проведена интеграция знаний различных агропромышленных технологий в животноводстве и других отраслях.

Размещение этих БД всех предприятий также в некотором “облаке”, например, у провайдера, имеющего мощную систему управления базами данных (СУБД), расширит цифровую платформу (ЦП) на все отрасли сельского хозяйства. Очевидно, что эти БД будут интегрированы друг с другом. Интеграция ЕБД первичного учета и технологических БД позволит создать мощный инструмент для экономического анализа сельскохозяйственного производства на основе экономико-математического моделирования в различных срезях от конкретных земельного участка, головы скота, средства производства, работника до

федерального уровня. В данную схему укладываются все современные информационные системы от ведения карты истории полей до точного земледелия и космического мониторинга.

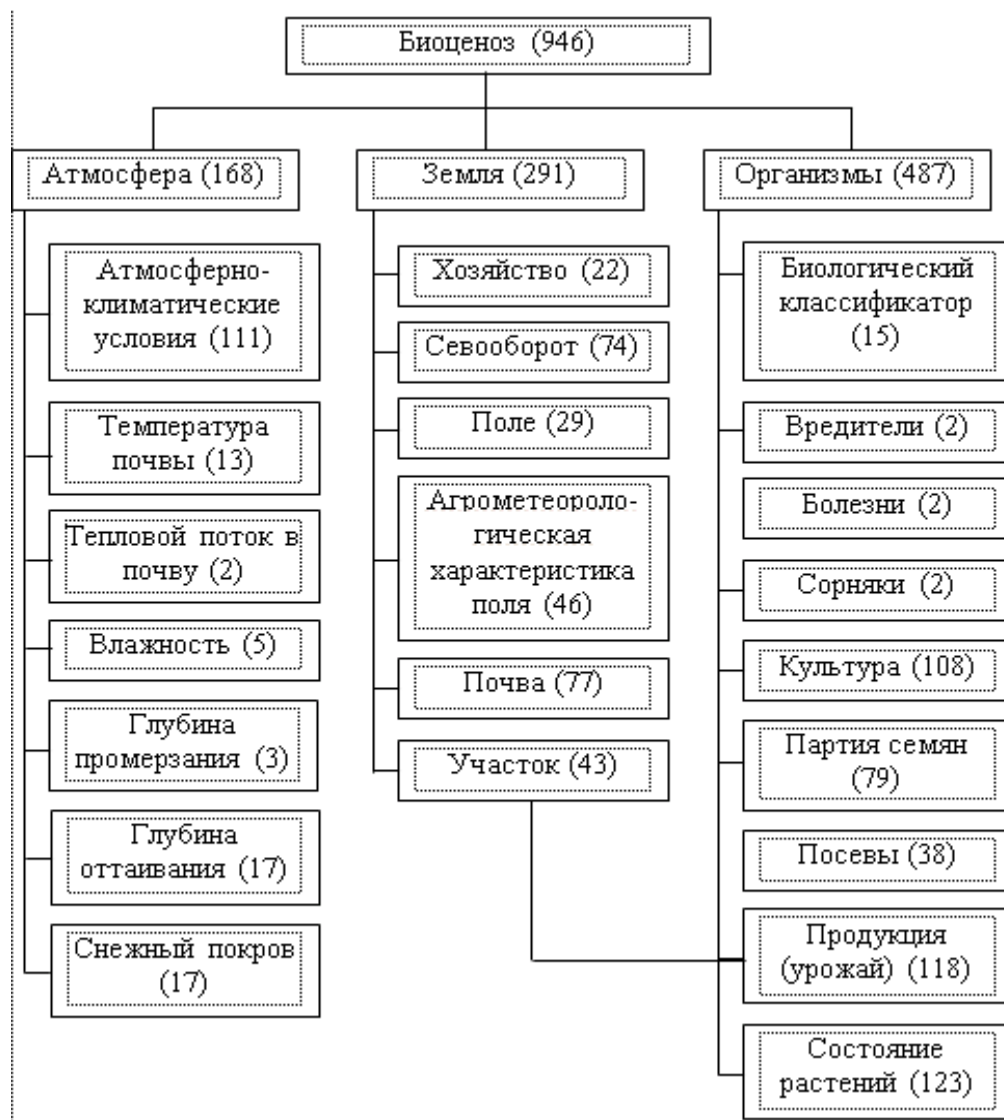


Рисунок 1 - Укрупненная концептуальная информационная модель растениеводства

Таким образом будут устранены все барьеры для проектирования, разработки типовых информационно-управляющих систем (ИУС) в сельском хозяйстве, а также типового сайта сельскохозяйственного предприятия. В современных условиях при реализации типового сайта сельскохозяйственного предприятия данная ЦП явится интегратором всех систем точного земледелия, космического мониторинга земель и других ИУС с единых позиций и стать основой для стандартизации цифровой платформы для

сельского хозяйства. Это позволит реализовать типовые решения, практически бесплатные для товаропроизводителя.

При реализации типового сайта сельскохозяйственного предприятия и обязательности отражения в СУБД общего «облака» ЕБД всей отраслевой информации экономика АПК становится прозрачной, а обязательности отражения в СУБД общего «облака» статистической информации существенно видоизменится Росстат. Расчеты могли бы делать некие программы-роботы. Реализация подобной цифровой платформы позволяет реализовать дополнительные сервисы, например, сводить напрямую продавцов и покупателей с расчетом транспортного плеча и оптимизацией издержек, проводить целенаправленную миграцию трудовых ресурсов, проводить ценовой мониторинг и т.д.

С другой стороны, в настоящее время в стране разрушена государственная система доведения агрознаний, инноваций до сельхозтоваропроизводителей, других потребителей информационных ресурсов (ИР). Анализ сайтов НИИ, ВУЗов сельскохозяйственного профиля, информационно-консультационных служб (ИКС), других предприятий, занимающихся сельскохозяйственной тематикой, позволил выделить семь видов информационных ресурсов, присутствующих в том или ином виде на этих сайтах: разработки, публикации, консультационная деятельность, нормативно-правовая информация, дистанционное обучение, пакеты прикладных программ, базы данных. Именно данные виды представлений аграрных знаний наиболее востребованы в экономике.

При этом совершенствование Интернет-технологий позволяет осуществить интеграцию их, опять же на основе онтологического моделирования, в единое информационное Интернет-пространство аграрных знаний (ЕИПАЗ) с единых научно-методологических позиций с простой, понятной любому товаропроизводителю системой навигации с размещением ИР у одного провайдера под управлением мощной СУБД на основе единых классификаторов, таких, как ГРНТИ и ОКП. Например, товаропроизводитель, выбрав разработку в виде средства борьбы с какой-либо болезнью, может получить тут же все публикации, всех консультантов, нормативно-правовую информацию, дистанционное обучение на эту тему. Потом в соответствующей базе данных найти нужного поставщика препарата. В настоящее же время знания, необходимые для сельскохозяйственного производства размыты в различных базах данных, никак не связанных между собой. При этом тратятся огромные средства на их создание и поддержание. При этом лишь

незначительная часть баз данных доступна для научной общественности, для товаропроизводителей же она почти недоступна.

Возможность создания ЕИПАЗ проверена на основе экономико-математического моделирования, а также практической реализацией при разработке портала РАСХН. Было заведено: 10321 публикация, 2541 разработка, 444 консультанта для проведения консультационной деятельности по тематике.

Интеграция ИР в ЕИПАЗ позволит осуществлять возможность различной аналитической обработки информации, в частности, строить различные рейтинги, выборки, группировки, рассчитывать индексы цитирования, обнаруживать плагиат.

При интеграции ЕИПАЗ с типовыми сайтами сельскохозяйственных предприятий, сельскохозяйственных НИИ и ВУЗов; типовыми ИУС и системами первичного учета, реализованных с помощью Интернет-технологий, данная система превращается в Единое Интернет-пространство АПК (ЕИП АПК), логическая структура которого готова к интеграции с различными цифровыми устройствами и приборами.

Экономия только на разработке и сопровождении сайтов превысит 1 млрд. рублей в год, как за счет многосайтовости системы разработки сайтов, так и типовых решений. Реализация Единого Интернет-пространства АПК в таком виде позволит перейти сельскому хозяйству действительно к цифровой экономике.

В процессе работы над цифровой платформой АПК пришло понимание, что ЕИП АПК должен быть интегрирован в единое информационное Интернет-пространство страны. Вообще говоря, разумней и эффективней было бы, если бы государство инициировало разработку типовых производственных, региональных, отраслевых и ведомственных информационных ИС, порталов многоцелевой направленности, интегрированных между собой по формату данных, по классификаторам, что привело бы к значительному повышению эффективности использования информационных ресурсов.

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 единого информационного Интернет-пространства страны, которая бы учитывала потребности и возможности

большинства информационных систем и потребителей информационных ресурсов. Тем более, что во многих отраслях развитие интернет-технологий находится в зачаточном состоянии, например, лишь около 0,5% сельскохозяйственных предприятий имеют сайты, да и то низкого качества.

В этой связи уместно вспомнить об Общегосударственной автоматизированной системе (ОГАС), предлагаемой академиком Глушковым В.М. В начале 60-х годов Глушков В.М. представил руководству СССР проект своей системы. Он предлагал покрыть страну вычислительной сетью. Сеть должна была состоять из трех уровней. На первом и втором – объединить едиными каналами связи около 100 мощных вычислительных центров (один из них в центре), расположенных в крупных промышленных городах и экономических районах. К этим мощным центрам подсоединить около 20 тысяч мелких из второго яруса. Главная цель системы – вести постоянный учет и контроль за любым объектом в гигантской экономике страны. Понятно, что в такой ситуации человеческий фактор сводился к минимуму, а экономика становилась прозрачной и честной. Данный проект не был реализован по причине высокой оценочной стоимости – 20 млрд. рублей.