

УДК 004.03; 004.3; 004.4; 004.5; 004.7

В. В. ЕРЕСЬКО, Н. В. НЕСТЕРЕНКО

Інститут кибернетики ім. В.М.Глушкова НАН України, г. Київ

**ТИПОВЫЕ СИСТЕМЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В РАЗЛИЧНЫХ ОБЛАСТЯХ**

**Анотація.** Розглянуто сучасні типові системи інформаційної підтримки для автоматизації різноманітних технологічних процесів у промисловості, управлінні, науці, освіті та побуті. Запропоновано типові системи, що відрізняються від існуючих підходами до побудови та застосування. Запропоновано нову концепцію комплексної віртуалізації окремих елементів системи, підсистем і типових систем як складову частину загальної методології побудови систем інформаційної підтримки і складних комп'ютерних систем.

**Ключові слова:** системи інформаційної підтримки, віртуальні компоненти.

**Аннотация.** Рассмотрены современные типовые системы информационной поддержки для автоматизации различных технологических процессов в промышленности, управлении, науке, образовании и быту. Предложены типовые системы, отличающиеся от существующих подходами к построению и применению. Предложена новая концепция комплексной виртуализации отдельных элементов системы, подсистем и типовых систем как составная часть общей методологии построения систем информационной поддержки и сложных компьютерных систем.

**Ключевые слова:** системы информационной поддержки, виртуальные компоненты.

**Abstract.** The approach to development of information support system for automation of various processes in industry, administration, science, education and everyday life is described. The typical systems different from existing and based on new approaches to their construction and application are proposed. The new concept of comprehensive virtualization of the system components, subsystems and typical systems model proposed in article. This concept is a part of the methodology of development of information systems and complex computer systems.

**Key words:** system of information support, virtual devices.

**Введение**

При разработке современных систем информационной поддержки (СИП) и систем оперативного управления обычно преследуется цель повысить оперативность и эффективность принимаемых решений с максимальным использованием современных вычислительных средств, разнообразных информационных ресурсов, современных средств связи, обработок и передачи информации. При построении таких систем в целом, возникают и решаются дополнительные важные задачи – снять с конкретного пользователя системы большой объем рутинной работы по поиску, организации сбора, структуризации и хранению информации, организации взаимодействия конкретных аппаратно-программных устройств и другие.

В Институте кибернетики им. В. М. Глушкова НАН Украины постоянно проводятся теоретические и методологические исследования по созданию компьютерных систем различного назначения, разработке требований к их архитектурно-структурной организации, развитию концепций, принципов и методологии построения различных компьютерных систем и оптимизации информационных процессов. В ходе практических разработок, создаются варианты типовых СИП (например, [1]) и аппаратно-программных средств для построения разнообразных компьютерных систем и комплексов.

Особенностями современного этапа развития компьютерных систем являются повсеместное формирование единой информационной среды, внедрение процессов информатизации и виртуализации на всех уровнях во всех сферах управления, экономики, науки, образования и в быту. Информационные и коммуникационные технологии используются также при разработке эффективных технологических процессов производства услуг и товаров, построении систем государственного управления и организации оптимальной работы бизнес-структур, в том числе и организации виртуального взаимодействия субъектов хозяйствования различных экономических структур (например, [2]). Создаваемые системы позволяют обеспечить эффективность процесса поиска, накопления, передачи, отображения и дальнейшего использования информации.

В то же время современный этап характеризуется необходимостью обеспечения совместной работы и совместимости по различным критериям вновь создаваемых систем с уже работающими. Особенно важно это в условиях достаточно большого разнообразия современных аппаратных, аппаратно-программных и программных средств и отсутствия единых комплексных подходов и сложившейся методологии построения перспективных компьютерных систем, учитывающих все эти особенности.

**Актуальность**

Актуальность создания типовых конфигураций СИП различного назначения, устранения возникающих при этом трудностей, а также решение в целом проблем системной интеграции при построении таких систем определяется рядом важных факторов.

В настоящее время СИП в различном виде применяются практически во всех сферах и областях человеческой деятельности, среди которых можно выделить, например, такие как:

- поддержка принятия обоснованных решений в государственной сфере и бизнесе;
- построение корпоративных систем различного назначения;
- автоматизация управления технологическими процессами в производстве;
- предоставление разнообразных информационных услуг широкому кругу пользователей (в т.ч. в сфере государственного документооборота);
- информационное обеспечения нужд отдельных граждан (прогнозы погоды для места нахождения абонента, получение карты местности, разнообразной дорожной и туристической информации, путеводителей и другое);
- экологический мониторинг;
- комплексная автоматизация научных исследований и экспериментов;
- информационное обеспечение дистанционного обучения (в том числе – в образовании) и прочие.

Проблемы и задачи, которые сегодня приходится решать государственным органам управления, компаниям, разработчикам, научным работникам и другим лицам при принятии решений, имеют как интенсивную (качественную), так и экстенсивную (количественную) природу. Эти проблемы и задачи, отличаются для каждого конкретного потребителя по своему конечному результату, форме и характеру необходимой информации, выработанному на основе этой информации решению. Тем не менее, схемы получения информации, процесс выработки решений, исходные данные и другое имеют высокую степень пересечения, как в части сбора информации и ее источников, так и в части алгоритмов принятия решений и дальнейшей работы с информацией.

В связи с развитием технологий в последнее время сложилась и продолжает развиваться ситуация так называемого «информационного хаоса», требующая решения проблемы информационного упорядочивания и оптимизации процессов поиска необходимой информации, относящейся к различным аспектам деятельности государства, компаний разработчиков, научных учреждений, сферы образования.

Решение всего многообразия задач получения, хранения, обработки и предоставления информации в различных сферах привело к тому, что на современном этапе развития автоматизации обработки информации и создания автоматизированных систем управления появились разные концепции, а на их основе новые и разнообразные системы, у которых архитектура, организационная структура и решаемые задачи весьма многообразны. Данные системы для решения новых (возникающих) типов задач обычно реконфигурируются, являясь эволюционным развитием самих себя, или дополняются новыми компонентами в рамках интеграции общих корпоративных систем.

В последние годы происходят серьезные эволюционные изменения в части подходов к автоматизации работы с данными, информацией, документообороту, что связано со многими факторами, среди которых, как развитие новых технологий передачи, накопления, обработки и отображения информации (данных, знаний), так и лавинообразный рост ее объемов. Если новые технологии предоставляют возможности реализовать ранее недоступные алгоритмы и механизмы обработки информации (например, глобальное взаимодействие с партнерами, потребителями и другое), доступ к практически неограниченному ее объему, то возрастание объемов информации и знаний приводит к определенным трудностям при работе и принятии решений.

Одним из характерных признаков существующей и используемой ныне информации (данных, знаний) является форма ее представления – в настоящее время накопилась критически важная для бизнеса масса документов, существующих только в электронном виде (например, в виде электронных документов). При этом информация хранится, как в структурированном, так и в неструктурированном видах, что выдвигает новые требования к системам, да и к самим принципам, обработки информации. Подвергается определенной ревизии и сам понятийный аппарат или дифференциация между такими понятиями, как данные, информация, знания и так далее.

Появление класса систем информационной поддержки (СИП), реализующих различные интеллектуальные технологии обработки и предоставления информации пользователям, создание конкретных типовых вариантов реализации таких систем стало особенно актуальным на современном этапе, с появлением и развитием концепций сервис-ориентированных систем и ряда других технологий. Речь идет, в первую очередь, о массовом внедрении во всех сферах человеческой деятельности разнообразных систем принятия решений, информационно-поисковых систем, систем комплексной автоматизации различных технологических процессов в производстве, бизнесе, науке, образовании и в быту.

### Цель

Основной целью работы являлась разработка элементов концепции и методов системной интеграции для эффективного проектирования и обеспечения работы типовых систем информационной поддержки, в том числе распределенных, с применением современных информационных технологий.

Кроме того, на основе анализа архитектурно-структурной организации существующих информационно-аналитических систем, систем поддержки принятия решений, систем автоматизации

различных технологических процессов, использования современных информационных технологий и технологий передачи данных предполагалось создать варианты типовых автоматизированных систем информационной поддержки, которые позволят (при использовании их самостоятельно или в качестве подсистем более сложных систем) обработать методiku построения типовых СИП.

#### Решение задач

В Институте кибернетики им. В. М. Глушкова НАН Украины разработан ряд вариантов типовых систем информационной поддержки [1]. Созданные варианты СИП использовались как для проверки и подтверждения теоретических положений методологии создания СИП, так и для создания самостоятельных аппаратно-программных продуктов различного практического применения. Варианты типовых СИП постоянно дорабатывались в связи с дальнейшим развитием средств вычислительной техники, появлением высокопроизводительных мобильных персональных вычислительных средств, новых методов и стандартов передачи информации и мобильной связи [3], увеличением требуемых объемов информации, усилением требований к интерфейсу пользователя (таких, например, как «дружелюбность», «гибкость», «интуитивность», «универсальность»). Разработаны варианты типовых СИП с расширенными функциональными возможностями, с использованием новых информационных технологий, с изменяемой в зависимости от областей применения архитектурой и организационной структурой, созданы опытные образцы аппаратно-программных средств типовых СИП для некоторых областей применения. Доработана также методика создания самих СИП. Каждая из созданных типовых систем может работать как самостоятельно (локально или в сети) так и в составе более масштабной системы, когда можно рассматривать типовую систему как подсистему СИП более высокого уровня. При этом используются типовые интерфейсы пользователя, справочные подсистемы, базы данных и другие элементы подсистем, которые быстро конфигурируются под конкретные нужды пользователей и дополняются новыми элементами в случае необходимости.

Общая структура организации взаимодействия пользователей с типовыми СИП как подсистемами распределенных СИП более высокого уровня приведена на рис. 1. Методика и алгоритмы выбора оптимальной конфигурации аппаратных и программных средств (и аппаратно-программных платформ как основного базиса) подсистем СИП и СИП в целом зависят от конкретной сферы применения, задач, количества пользователей и могут гибко подбираться и настраиваться во время создания конкретного экземпляра системы.



Рисунок 1 – Пример организации взаимодействия пользователей с типовыми СИП

Разработаны и разрабатываются типовые автоматизированные системы информационной поддержки для принятия решений в сфере государственного управления, разных отраслях производства, для автоматизации различных технологических и бизнес процессов, экологического мониторинга, для решения разнообразных задач в сфере науки и образования и другие. Варианты типовых СИП разрабатываются как с использованием методов системной интеграции типовых программных и аппаратных средств, так и с применением программных и аппаратно-программных средств собственной разработки.

При разработке вариантов СИП и ее подсистем учитывались следующие основные требования:

- необходимость обеспечения мобильности (как процесса непрерывного получения необходимой информации из СИП в любой точке, где находится пользователь, даже при быстром перемещении относительно точек доступа);

- «дружественный» интерфейс пользователя, возможность (при желании пользователя) контролировать различные параметры (например, состояние подключения, уровень сигнала, информацию о параметрах поиска, статистику текущего сеанса обмена информацией с системой, скорость соединения, загруженность процессора);

- возможность формирования пользователем отдельных виртуальных информационных пространств и баз данных для каждой отдельной задачи или сеанса поиска информации;

- интуитивный интерфейс пользователя для удобного настраивания виртуального «информационного пространства» и для работы с большими объемами информации;

- возможность хранения и удобной для пользователя подачи разнородной информации;

- возможность формирования отчетов о работе в нужной форме;

- возможность экспорта полученных результатов во внешние базы данных или различные пакеты

ПО для дальнейшей обработки;

- отсутствие необходимости ручной отладки пользователем «технических» параметров связи, выбора протоколов, каналов связи и так далее;

- возможность интеграции с различным технологическим оборудованием разных производителей и взаимодействия с программными и аппаратными компонентами систем учета и контроля, технологическим оборудованием (например, электронными весами, сканерами, датчиками) и др.

Еще одна особенность разработанных типовых систем – гибкая информационная «многоуровневость». Например, чаще всего используются основные три уровня. Для них можно распределить информацию и основное назначение каждого уровня таким образом:

- уровень «гlossария», когда на введенное поисковое слово или аббревиатуру пользователю предоставляется основное трактование, краткое объяснение, перевод или расшифровка;

- уровень более широкого объяснения, полной информации, углубление в «основные» детали и др.;

- уровень дополнительного «разъяснения», с использованием наглядного материала, ссылок на первоисточники, ссылок на различные ресурсы, связанные с проблемой или темой, дополнительный «внешний» поиск и прочее.

При необходимости, для каждого запроса отдельно можно во время работы увеличить количество уровней справочника или, при определенных требованиях к информации, наоборот – перераспределить и уменьшить. При этом важно, что всегда можно получить информацию о первоисточнике, библиографических и историографических ссылках, авторстве материалов и другое.

В ходе исследований и разработок предложена концепция виртуализации отдельных элементов системы, подсистем и типовых систем как составная часть методологии построения СИП и сложных компьютерных систем в целом, использующая единые подходы и методы практически на всех уровнях системы. Термин «виртуальное» используется в этом случае как понятие «созданное или расширенное за счет использования общих (разделенных, распределенных) компонентов и ресурсов». Таким образом, виртуальные элементы являются, по сути, временными наборами («квазипостоянными» множествами) ресурсов различного типа и назначения, что позволяет под конкретные условия или новую задачу быстро, эффективно и гибко создавать или перенастраивать их.

Принципы виртуализации отдельных компонентов систем, сервисов, создания виртуальных систем и лабораторий достаточно широко применяются в различных сферах, как информационной поддержки пользователей, так и в целом в сфере управления и создания бизнес-проектов и предприятий [4, 5]. В предложенной концепции используется широкое комплексное внедрение принципов виртуализации элементов компьютерных систем, в первую очередь – СИП, на всех уровнях и для всех элементов, что позволит использовать единые подходы к созданию новых систем, реконфигурации уже существующих, эффективному применению как систем в целом, так и их отдельных компонентов конкретными пользователями.

Информационные системы, как совокупность аппаратных и программных средств, не независимо от характера возникающих новых задач, обычно эволюционируют не автономно, а в сложной взаимосвязи со всем комплексом информационного окружения в корпоративной среде. Предлагаемые подходы поз-

волят минимизировать затраты на реконфигурацию или переналадку отдельных компонентов общей системы за счет применения единых, внешних для отдельного компонента, структур данных и метаданных, протоколов обмена данными, принципов организации единого информационного пространства и, таким образом, уменьшить зависимость отдельных аппаратно-программных компонентов системы и ее подсистем от других.

Основа концепции построения СИП – это реализация многоуровневой виртуализации подсистем и аппаратно-программных средств системы на нескольких основных уровнях, таких как, например:

- уровень виртуальных датчиков, приборов, органов управления, средств отображения информации, обработки и т.д., построенных в виде специализированных модулей на микроконтроллерах или на ПЛИС, самостоятельных или встраиваемых, которые обеспечивают работу непосредственно с объектами мониторинга (управления), а также взаимодействия с пользователями определенных профессий, занятых обслуживанием данных объектов и оборудованием;

- уровень виртуальных подсистем, в том числе распределенных, предназначенных для решения конкретных типовых задач пользователя для заданной предметной области с комплексным использованием разнообразных виртуальных средств разных уровней и элементов других подсистем;

- уровень типовых виртуальных рабочих мест пользователей (и операторов, которые учатся) на базе совместно используемых виртуальных средств и подсистем разных уровней;

- уровень типовых виртуальных информационных (рабочих) пространств пользователей (индивидуальных или для рабочей группы), которые используют общие данные подсистем разных уровней.

Количество уровней, их характеристики, аппаратно-программные средства и подсистемы, которые применяются, должны определяться при разработке конкретной системы или при реконфигурации существующей типовой системы под определенные задачи.

При принятии оперативных решений отдельными лицами, научными работниками, руководителями различного ранга, компаниями (как производителями технологий, так и поставщиками-интеграторами готовых продуктов) требуется учет множества факторов и аспектов, гибкое структурирование получаемой информации, конфигурирование формы ее представления и объемов в зависимости от возникшей задачи, часто кратковременной. В предложенной концепции именно виртуализация информационного пространства пользователя, – как в целом, так и для отдельных задач, – рассматривается как перспектива организации и построения подсистем в компьютерных системах. Разработка вариантов динамичных структур типовых виртуальных подсистем и организация в них взаимодействия аппаратно-программных средств для создания виртуальной информационной среды, где главными являются информационные потребности пользователя рассматриваются как перспективные направления создания систем информационного обслуживания пользователя.

Соединив в типовых подсистемах информационные объекты между собой и с «объектами реального мира» в модели, можно построить локализованные виртуальные информационные пространства (ВИП) для конкретных пользователей, задач, приложений, в том числе с геопозиционированным доступом к информации определенных узлов распределенной системы. При этом для пользователя или приложения создается эффект «прозрачности» распределенности: местонахождение функций, данных, их фрагментация и репликация явно не заметны пользователю. Средства позиционирования позволяют осуществлять доступ в требуемое «виртуальное информационное пространство», в зависимости от местности, для создания связи между ВИП и «фрагментом реального мира». Такой подход позволяет оптимизировать использование аппаратно-программных средств СИП при создании, например, систем экологического мониторинга, управления сложными технологическими процессами и так далее.

Для конкретного узла или участка СИП, как нижнего, так и более высокого уровней, такие описания и модели могут содержать абстрактные и конкретные наборы параметров и данных для построения виртуальных средств, рабочих мест, подсистем СИП. Это, в свою очередь позволяет обеспечить виртуализацию и самоорганизацию информационных структур в зависимости, например, от моделей близлежащего участка СИП, используемой для мониторинга сенсорной сети, схемы маршрутизации данных. Таким образом, возможно гибкое построение виртуального объекта и модели внешнего объекта с учетом его и собственного позиционирования (например, местоположения).

Главной особенностью разрабатываемых подходов к построению СИП и их компонентов является ориентация всего процесса построения и использования систем на потребности пользователя, необходимость обеспечения эффективности, надежности, прозрачности или незаметности работы системы при выполнении пользователем его непосредственных задач.

В конечном итоге разработанные подходы к построению СИП и элементы методологии создания систем, где главными являются информационные потребности пользователя, позволяют создавать виртуальные информационные пространства множества пользователей, необходимые и достаточные для решения их круга задач. Различные комбинации таких информационных пространств будут составлять, в свою очередь, фрагменты общего (глобального) информационного пространства общества.

При этом на всех уровнях, от виртуальных элементов до систем и предприятий, можно выделить общие черты, такие как, например:

- высокая интеграция средств, ресурсов, опыта и другого в рамках необходимой целесообразности;
- организация виртуальных элементов вокруг ключевых задач, проектов, производственных и других процессов на время жизненного цикла задачи, процесса или проекта;
- создание автономных или совместно работающих элементов, рабочих мест, рабочих групп, территориально удаленных друг от друга;
- возможность быстрого создания, развития, гибкого переструктурирования и расформирования в нужное время любого элемента любого уровня;
- распределенное управление, возможность централизации и децентрализации управления компонентами СИП по необходимости;
- возможность обмена информацией между различными виртуальными компонентами, совместное использование одних и тех же источников данных разными пользователями на всех уровнях, с широким распределением возможностей, прав, полномочий и другое;
- использование неоднородных аппаратно-программных, компьютерных (вычислительных) средств, различных сетей и технологий передачи данных;
- возможность гибкой организации группового взаимодействия специалистов различных областей знаний или учащихся, в том числе и в сетевых чатах, теле- и видеоконференциях [6, с. 29];
- полная ориентация на конкретного пользователя для обеспечения максимально быстрого выполнения его задач, наиболее полного удовлетворения его потребностей на основе интеграции всех необходимых средств и ресурсов при помощи новейших информационных и телекоммуникационных технологий и мобильных персональных вычислительных средств;
- формирование из виртуальных пространств различных пользователей и подсистем разных уровней единого информационного пространства с исчерпывающей информацией, необходимой для анализа задачи, подготовки управленческих решений, решения разнообразных задач пользователей по необходимому направлению и др. И наоборот – возможность из существующего единого информационного пространства (набора ресурсов) сформировать виртуальное пространство как срез или сочетание необходимых и достаточных данных по запросу в различных видах представления информации [4].

Примеры типовых вариантов структурной организации виртуализированных элементов систем типа СИП для узлов системы на нижнем уровне, организации виртуальных рабочих мест и виртуальных рабочих групп из виртуальных компонентов на более высоких уровнях в общем информационном пространстве СИП приведены на рис. 2. В качестве примера использования принципа виртуализации для построения общедоступных компонентов на самом нижнем уровне системы показан комплексный виртуальный прибор (ВП) для сбора данных (для работы используются виртуальные датчики веса, температуры, считыватели штрих-кодов). При построении виртуальных автоматизированных рабочих мест (ВАРМ) пользователей, решающих различные производственные, управленческие или другие задачи, используются виртуальные приборы или разделяемые ресурсы других ВАРМ. При таком подходе, на базе персонального мобильного вычислительного средства одного пользователя могут быть сконфигурированы несколько виртуальных рабочих мест для решения как ряда смежных (похожих), так и нескольких в принципе различных самостоятельных задач. На основе нескольких ВАРМ возможно создание виртуальных рабочих групп (ВРГ), которые могут формироваться для решения конкретных задач не только из специалистов разных подразделений одной организации, но и вообще из независимых людей разных профессий, находящихся в различных географических точках. Вопросы организации ВРГ, прав доступа, договоренностей, доверия и другие аспекты создания виртуальных рабочих групп и организаций являются темой отдельных исследований. Показанные элементы, образующие различные виртуальные СИП и ее подсистемы, в частности мобильные СИП, могут работать как самостоятельно, так и являться подсистемой или фрагментом более масштабной системы. Алгоритмы работы коммутаторов-маршрутизаторов (КМ) и протоколы передачи информации в данной работе не рассматривались. Другие средства, обеспечивающие связь элементов систем и их информационное взаимодействие, на рис. 2 не показаны. В общем случае они вообще могут принадлежать, например, операторам Интернета или общедоступных сетей связи, телекоммуникационным каналам независимых провайдеров.

Системы создаются или реконфигурируются из типовых СИП под конкретную задачу, набор или круг задач или решаемых проблем интеграцией необходимых аппаратно-программных, информационных, организационно-технологических, человеческих, телекоммуникационных и других ресурсов. Виртуальность структуры такой системы можно представить, как временно организованное для работы одного или нескольких пользователей взаимодействие реально существующих общедоступных компонентов и ресурсов (общего или потенциально общего пользования). Взаимодействие специалистов организуется через средства телекоммуникации, позволяя создавать виртуальные подразделения или организации для выполнения общей задачи или решения определенной проблемы.

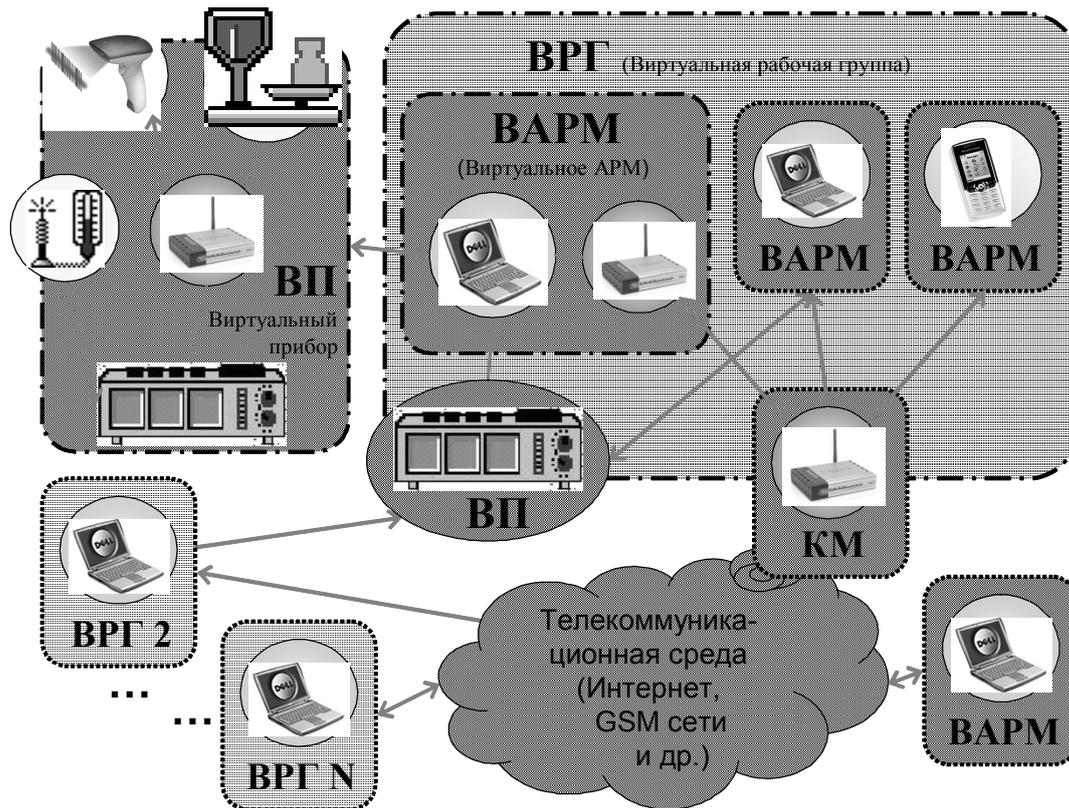


Рисунок 2 – Примеры организации взаимодействия виртуализированных элементов системы нижнего уровня, виртуальных рабочих мест и виртуальных рабочих групп в информационном пространстве СИП

Такое подразделение не имеет отраслевых или ведомственных ограничений и позволяет организовывать эффективную работу и гибкую оперативную реакцию на различные факторы. В качестве примера уже применяемых подходов виртуализации можно привести «виртуальные лаборатории» в науке и промышленности или «виртуальные классы» в дистанционном образовании.

Предложенные принципы построения виртуальных динамических структур аппаратно-программных средств и подсистем с нефиксированной архитектурой и территориальной организацией можно рассматривать как основу методологических подходов к построению перспективных СИП и других компьютерных систем различного назначения, как современную концепцию построения виртуальных групп, организаций и предприятий для решения различных конкретных задач.

#### Выводы

1. Предложены универсальные компьютеризированные системы информационной поддержки принятия решений и автоматизации технологических процессов и задач управления, отличающиеся от существующих внедрением единых подходов к созданию их компонентов. Эти подходы характеризуются комплексным применением современных методов и методик виртуализации отдельных компонентов и подсистем всех уровней, которые позволяют эффективно, в относительно короткие сроки, с минимальными финансовыми затратами создавать новые или гибко перенастраивать существующие системы под новые, в том числе кратковременные, задачи сфер производства, автоматизации различных технологических процессов, процессов управления, образования, научных исследований и в быту. Возможность гибко создавать в разработанных системах виртуальные компоненты, виртуальные рабочие места, виртуальные рабочие группы, виртуальные информационные пространства пользователя или задачи позволяют эффективно решать широкий круг разнообразных задач.

2. Разработанные варианты типовых СИП отличаются от известных систем подобного назначения комплексной виртуализацией компонентов системы на всех ее уровнях, возможностью создавать и гибко реконфигурировать для решаемых задач временные виртуальные информационные пространства пользователя, возможностью изменять форму представления и объемы получаемой информации, комплексными подходами к обеспечению работоспособности системы и ее аппаратно-программных компонентов, возможностью оперативно получать информацию на портативные и мобильные устройства

(в том числе на планшеты, КПК, смартфоны и мобильные телефоны), универсальностью типовых приложений, использованием для работы пользователя стандартных общедоступных браузеров, офисного ПО и типовых средств разработчи.

3. Варианты разработанных типовых СИП и их компоненты построены так, что они в короткое время могут быть легко настроены, доработаны и адаптированы для решения типовых задач: информационной поддержки и автоматизации в управлении при принятии решений; на производстве для автоматизации разнообразных технологических процессов; в науке для автоматизации научного эксперимента; создания разнообразных справочных системы, систем дистанционного обучения, дистанционных виртуальных лабораторий для образования; в быту (формирование справочников, баз данных, баз знаний, обеспечение различной геоинформацией и другое).

4. При построении разнообразных АРМ, адаптации и реконфигурации типовых СИП относительно легко учитывать условия и требования заказчика на уровне формирования метаданных для конфигурации системы, ее отдельных компонентов и интеллектуальных интерфейсов пользователя. Также упрощается решение проблемы обеспечения совместимости как на уровне протоколов, системного и прикладного ПО, форматов данных и др., так и на уровне электромагнитной совместимости (каналы связи, частоты, помехи и др.) нескольких устройств, работающих рядом или удаленных друг от друга. Большое внимание уделяется обеспечению надежности, непрерывности и бесперебойности их работы, независимо от характера и объема выполняемых задач, как всей системой, так и отдельными узлами, подсистемами и элементами.

5. В ходе работы были исследованы существующие типы информационных систем различного назначения, их архитектурно-структурная организация и концепции построения. Системы для принятия решений в сфере бизнеса, государственного управления, проектирования, науки, образования выделены как отдельные самостоятельные классы. Определены тенденции и перспективы развития таких систем, варианты архитектурно-структурных решений для реализации СИП и их подсистем.

#### Список литературы

1. Интегрированная аналитическая система информационной поддержки (АСИП) решения задач в области СВТ: концепция, реализация, перспективы / Коваль В. Н., Палагин А. В., Яковлев Ю. С., Валькман Ю. Р., Ерьсько В. В., Барина И. А., Нестеренко Н. В., Курзанцева Л. И., Карпман Л. Я., Якуба А. А. // Проблемы программирования. – 2000. – № 1–2. – С. 398–408.
  2. Веремеєнко Н.В. Стимули розвитку віртуальних підприємств в умовах інформатизації України // Вісник соціально-економічних досліджень. – № 34. – С. 32–36.
  3. Шахнович И. Мир связи. Современные технологии беспроводной связи / И. В. Шахнович. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Техносфера, 2006. – 288 с. – ISBN 5-94836-070-9.
  4. Вютрих Х.А. Виртуализация как возможный путь развития управления / Х. А. Вютрих, А. Ф. Филипп // Проблемы теории и практики управления. – 1999. – № 5. – С. 10.
  5. Организация виртуальных предприятий : монография / Л. А. Тимашова, С. К. Рамазанов, Л. А. Бондар, В. А. Лещенко. – Луганск : Вид-во СНУ ім. В. Даля, 2004. – 368 с.
  6. Макарова М. Віртуальні підприємства і телеробота як нові соціально-економічні явища // Економіст. – 2003. – № 12. – С. 27–32.
- Стаття надійшла: 18.05.2015.

#### Сведения об авторах

**Ерьсько Виталий Владимирович** – главный инженер-электроник отдела Института кибернетики им. В.М.Глушкова НАН Украины, (+38044)-526-32-07, г. Киев, пр. Академика Глушкова, 40.

**Нестеренко Николай Васильевич** – научный сотрудник Института кибернетики им. В.М.Глушкова НАН Украины, (+38044)-526-32-07, г. Киев, пр. Академика Глушкова, 40.