

УДК 681.3

МИРОШНИК М. А., д.т.н., профессор (Украинский государственный университет железнодорожного транспорта)

Разработка интеллектуальной диагностической инфраструктуры в распределенных компьютерных системах

Предлагается новая интеллектуальная диагностическая инфраструктура (ИДИ), и унифицированная программная платформа, ориентированные на решение задач принятия решений в распределенных компьютерных системах и сетях. Данная технология базируется на междисциплинарной методологии и включает в себя результаты, полученные в различных фундаментальных и прикладных теориях. Одной из таких прикладных теорий является теория управления структурной динамикой распределенных компьютерных системах (РКС), решающих задачи мониторинга и управления сложными объектами. В рамках данной теории с единых позиций можно подойти к решению задач структурно-функционального синтеза облика указанных РКС и оперативному решению задач конфигурирования и реконфигурации их структур в динамически изменяющейся обстановке. В отличие от широко представленных на практике существующих специализированных узких подходов и технологий решения задач мониторинга и управления сложными объектам, предлагаемая инфраструктура интеллектуального интерактивного мониторинга и управления распределенными объектами получила широкую и успешную реализацию в различных предметных областях. Широкие перспективы открываются по использованию данной технологии и соответствующих систем при создании сети ситуационных центров поддержки принятия решений при мониторинге и управлении объектами в различных сферах.

Ключевые слова: интеллектуальная диагностическая инфраструктура, распределенная компьютерная система, интегрированная система поддержки принятия решений; интеллектуальная информационная технология; унифицированная программная платформа.

Постановка проблемы в общем виде и ее связь с важными научными или практическими задачами

Характерной особенностью современных сложных распределенных объектов (СРО), является наметившаяся устойчивая негативная тенденция, вызванная дальнейшим обострением одного из основных противоречий технико-экономической сферы в XXI в., связанного с разрывом между уровнем и масштабами общественного производства и уровнем управления этим производством [1 - 3, 7 - 12]. Это объясняется, прежде всего, нарастающим усложнением объектов и повышением меры ответственности за принимаемые решения (выбираемые управляющие воздействия), что требует строгой регламентации и структуризации технологии управления или, другими словами, индустриализации управления на основе дальнейшей комплексной автоматизации всех видов деятельности, создания различных классов автоматизированных и информационных систем.

При этом автоматизация предполагает применения комплекса технических, программных, организационных и прочих методов и средств с целью полного или частичного высвобождения человека от непосредственного участия в получении, передаче, хранении, обработке и использовании материалов, энергии и информации [10]. К СРО, обладающим вышеназванными характеристиками, в настоящее время, относятся существующие и проектируемые территориально распределенные производственные и сервисные системы, входящие в состав международных корпораций и холдингов, многочисленные транспортные и логистические системы, городское хозяйство и государственные структуры и пр., так как все они имеют целый ряд особенностей, среди которых следует выделить: многоаспектность, многоструктурность и неопределенность их поведения, иерархию, структурное подобие и избыточность основных элементов и подсистем, связей между ними, многовариантность реализации функций управления на каждом из их уровней, территориальную распределенность и мобильность компонентов, наличие режима функционирования в реальном времени [8]. Временные задержки и ошибки в управлении, вызванные неверным решением задачи анализа состояний и выдачи управляющих

воздействий СРО, могут привести к необратимым негативным последствиям - срыву задачи, отказам, различным по своим последствиям авариям и даже катастрофам. В наибольшей степени эта проблема обостряется при возникновении нештатных ситуаций - отклонении поведения СРО от ожидаемого, вызванного различными внешними и внутренними факторами. В большинстве случаев процедуры анализа состояния и формирования управляющих воздействий СРО в таких ситуациях не автоматизированы. Решение этой задачи возлагается на операторов. Практика управления различными СРО показывает, что именно в этих ситуациях операторы не справляются с задачей оценки и контроля функциональных состояний СРО, что и приводит к различным негативным последствиям [3 - 7]. Увеличение количества контролируемых параметров и требование обеспечить управление СРО в реальном масштабе времени (РМВ), в том числе при возникновении нештатных ситуаций, обуславливают необходимость постоянного совершенствования процессов сбора, обработки, интерпретации и анализа (технологии мониторинга) измерительной информации, а также - создания специальных, принципиально новых по идеологии построения и функциональным возможностям комплексов автоматизированной интеллектуальной обработки и анализа информации, функционирующих в РМВ. Создание и внедрение таких комплексов в наибольшей степени актуально там, где мониторинг состояний СРО осуществляют операторы по показаниям многочисленных датчиков, при анализе сообщений и пр. При этом в условиях ограниченных финансово-временных ресурсов особо актуальными становятся вопросы проектирования и внедрения унифицированных языковых инструментальных средств и методов представления и обработки данных, информации и знаний о процессах функционирования СРО в РМВ, использование которых позволит в масштабах, например, вооруженных сил, создать единый многофункциональный комплекс автоматизации, заменяющий все существующие ныне узкоспециализированные программные системы анализа и контроля состояния СРО. Все это обуславливает необходимость оперативного формирования таких процедур активного мониторинга и управления (АМУ), при которых обнаружение, локализация и ликвидация сбоев, отказов нештатных ситуаций будет происходить значительно раньше, чем станут проявляться возможные их последствия.

Анализ последних исследований и публикаций

На основе анализа современного состояния исследований и практической реализации вопросов проектирования и эксплуатации программных комплексов (ПК) как функционального ядра РКС СРО, предназначенных для автоматизации процессов АМУ

СРО, можно сделать вывод, что они, как правило, имеют узкую специализацию, жестко связаны с соответствующими СРО. Указанные тенденции проявляются в том, что существует большое количество родственных по своим функциональным возможностям программных комплексов (ПК), входящих в состав РКС СРО и отличающихся друг от друга лишь по способу организации вычислительного процесса и виду используемой операционной среды. При этом на их эксплуатацию, модернизацию и сопровождение ежегодно расходуются огромные финансовые средства. Из-за ведомственной разобщенности проектировщиков названных систем возникает параллелизм и дублирование в разработке единых по содержанию и назначению ПК объектов контроля. В случае создания унифицированных языковых средств и методов представления и обработки знаний о процессах функционирования СРО появляется возможность существенной экономии затрачиваемых ресурсов на разработку и постановку на информационное обслуживание новых и модификацию существующих объектов контроля.

Выделение нерешенных ранее частей общей проблемы, которым посвящается данная статья

Проведенный анализ существующих и проектируемых средств АМУ СРО за рубежом показал, что в рассматриваемом направлении широко ведутся исследования, интенсивность которых, судя по количеству доступных публикаций, постоянно возрастает, что свидетельствует об актуальности и нетривиальности данной проблемы.

Главными принципами этих мероприятий можно считать обеспечение реальной интеграции, применение открытой архитектуры и модульности построения современных систем и комплексов вооруженной борьбы, а также осуществление вертикальной и горизонтальной интеграции и взаимодействия всех участников операции.

Вызывает большие опасения, что в области создания автоматизированных систем проектирования и управления, а также создания и развития других информационных технологий (ИТ) для соответствующих автоматизированных систем АМУ в промышленной сфере как правило, нет. Подавляющее большинство предприятий, работающих в области информационных и компьютерных технологий, являются распространителями продуктов западных фирм. Немногие компании предлагают конкурентно-способные отечественные разработки. Но, к сожалению, их продукты, с позиций научной и инженерной мысли, зачастую не являются новаторскими, а лишь используют ИТ, появившиеся за рубежом, и отличаются от последних, возможно, лишь большей степенью учета специфики конкретных условий применения.

Комплексность и сложность моделей и методов в подобной интеллектуальной системе, ориентированной на цепочку «моделирование - прогнозирование - принятие решения», очевидна. Эта интеллектуальная система может стать координирующим центром, распределяющим ограниченные информационные ресурсы. В данной статье продолжают исследования, посвященные вопросам стратегической инициативы, предусматривающей скорейшую ориентацию на создание элементов будущей интеллектуальной системы для моделирования, прогнозирования и принятия решений в РКС.

Формулирование целей статьи (постановка задачи)

Центральная роль в обеспечении необходимого качества управления СРО принадлежит интегрированным системам поддержки принятия решений (СППР) и их ядру - специальному программно-математическому обеспечению (СПМО) поддержки принятия решений.

СППР предназначена для информационной, методической и инструментальной поддержки процессов подготовки и принятия решений лицами, принимающими решение (ЛПР) на всех этапах управления.

Целью внедрения СППР является повышение оперативности, обоснованности и эффективности деятельности органов управления за счет использования передовых ИТ, оперативного формирования на их основе комплексной аналитической информации, необходимой для выработки и принятия решений.

Для достижения этой цели в рамках внедряемой СППР должны быть решены следующие задачи:

- ♦ создание единого признакового пространства и показателей, характеризующих состояния объекта управления на базе централизованного информационного хранилища данных, обеспечивающего накопление, хранение и доступ к экспертным и историческим данным;

- ♦ интеграция существующих локальных баз данных в рамках централизованного информационного хранилища данных;

- ♦ сбор, накопление и применение знаний опытных экспертов в распределенных базах знаний для формирования выводов и рекомендаций;

- ♦ постоянный мониторинг (комплексный анализ) текущей ситуации;

- ♦ прогнозирование (сценарное и целевое) развития ситуации;

- ♦ повышение оперативности и качества управленческих решений на основе использования аналитических и прогнозных инструментальных средств;

- ♦ автоматизация процессов подготовки аналитической отчетности;

- ♦ визуализация данных с использованием средств когнитивной графики (в том числе с применением геоинформационных систем и пр.);

- ♦ инструментальная и информационная поддержка экспертно-аналитической деятельности ЛПР и экспертов.

Изложение основного материала исследования

Основные требования, предъявляемые к унифицированной СППР в РКС СРО

В связи со сложностью и многовариантностью проблем управления СРО и создания соответствующей СППР необходимо, прежде всего, выработать и обосновать требования, предъявляемые как к СППР в целом, так и к ее основным элементам и подсистемам, исходя из специфики тех задач, которые будут решаться как в процессе управления СРО, так и в процессе функционирования РКС СРО. Данные требования можно условно разбить на две большие группы: общие требования, предъявляемые к СППР и определяющие ее приспособленность к решению различных классов существующих и перспективных задач проектирования, создания, эксплуатации и совершенствования РКС СТО, и частные требования, предъявляемые к отдельным элементам и подсистемам СППР и связанные, в первую очередь, с процессами их построения и применения.

К числу общих требований, предъявляемых к СППР, можно отнести следующие требования [3-5, 9-12]:

Обоснованность принимаемых с использованием СППР решений на различных этапах жизненного цикла РКС СРО. При этом обоснованность принимаемых решений может быть повышена, во-первых, за счет использования более совершенных (точных, оперативных) методов и алгоритмов обработки информации и оптимального выбора, с использованием которых может быть обработан объем информации, перерабатываемый соответствующими органами управления без математических моделей. И, во-вторых, обоснованность принимаемых решений может повышаться также на основе широкого использования различных классов математических моделей проведения многократных просчетов, позволяющих количественно оценивать альтернативные варианты действий ЛПР.

Обеспечение гармоничного взаимодействия ЛПР с вычислительной средой (создание интеллектуального интерфейса, когнитивной графики). Опыт эксплуатации различных классов СППР показывает, что формализованные модели (прежде всего математические модели) не позволяют в полной мере учесть все многообразие реального процесса управления СТО. Поэтому особую актуальность начинает приобретать вопрос объединения формализованных процедур анализа и выбора,

реализованных в рамках СПМО СППР, и творческих возможностей ЛПР.

Обеспечение открытости СППР и ее способности к адаптации, самоорганизации и развитию. Анализ процессов создания, эксплуатации и совершенствования РКС СРО показывает, что «внешняя среда», с которой взаимодействует как СОТО, так и собственно РКС СРО, постоянно изменяется, а это, в свою очередь, приводит к изменению параметров и структур указанных объектов. В этих условиях разработанные на различных этапах с различными целями модели, методы и алгоритмы, входящие в состав СПМО СППР, могут лишь приближенно отражать необходимые свойства моделируемых элементов и подсистем РКС СРО.

Создание универсальных моделей и алгоритмов, реализующих все основные функции автоматизированного управления СРО применительно к рассматриваемым предметным областям, является достаточно сложной научно-технической проблемой. Поэтому реально на практике в зависимости от складывающейся обстановки должны конструироваться или выбираться наиболее пригодные, в силу своих свойств, тип моделей (входящих в состав СППР) и соответствующий им алгоритм решения той или иной задачи автоматизированного управления.

РКС СРО и ее СПМО, находящиеся в условиях воздействия нестационарной внешней среды, только тогда будут способны обеспечивать выработку эффективных плановых и регулирующих воздействий, когда будут наделены особыми механизмами (процедурами) адаптации и, в перспективе, самоорганизации, обеспечивающими целенаправленное изменение параметров моделей и самих моделей и алгоритмов СППР с учетом возможных вариантов выдачи управляющих воздействий в будущем, что позволяет осуществлять приспособление РКС СРО к возможным сценариям развития как объектов управления, так и внешней среды. Конструирование или выбор типа модели и алгоритма СППР конкретного типа должны являться функцией специально выделенной подсистемы (адаптера), входящей в состав СППР.

Адаптация рассматриваемых РКС СРО, СППР предполагает адаптацию к «прошлому» и к «будущему». Для реализации указанных механизмов адаптации необходимо, чтобы в составе СППР имелись такие процедуры, которые обеспечивали бы накопление и сохранение уникального опыта работы органов управления, выявление закономерностей течения процессов управления, фиксацию этого опыта в формализованном виде: либо в форме алгоритмов переработки информации о компонентах вектора состояния РКС СРО, либо в виде параметров законов

управления, либо в форме решающих правил (алгоритмов) принятия рациональных решений, либо в форме записей в базе данных или базе знаний.

Своевременность выработки управляющих воздействий. Это - важнейшее требование, предъявляемое к СППР. Это связано с тем, что реализация на ЭВМ методов и алгоритмов, входящих в состав СППР, всегда связана с определенными временными и вычислительными затратами, которые необходимы для обеспечения полноты и качества обработки и информации, обоснованности принимаемых решений. В том случае, если обработка информации и выработка управляющих воздействий заканчиваются позже директивного времени, определяемого спецификой функционирования РКС СРО в РМВ, необходимы переработка соответствующих моделей, методов, алгоритмов СППР, увеличение мощности и других технических характеристик исполнительно-вычислительной системы, оконечной аппаратуры РКС СРО.

Обеспечение требуемой степени адекватности моделирования РКС СРО. Данное требование является обязательным для любых случаев построения моделей и моделирующих систем, входящих в состав СППР. При этом очевидно, что на практике следует говорить не о полной адекватности, а лишь об адекватности. Для сложных систем одна модель может отражать лишь какую-либо сторону, аспект прототипа, и поэтому понятие адекватности «вообще» для такой модели не существует, речь может идти об адекватности отражения данного аспекта. Следует всегда оценку степени адекватности проводить с учетом того, в какой степени на данной модели могут быть достигнуты цели, поставленные при исследовании каждого конкретного вопроса, для решения которого необходимо прибегать к моделированию.

К частным требованиям, предъявляемым к основным элементам и подсистемам СППР, можно отнести:

а) простоту и оптимальность построения каждой конкретной модели и комплексов моделей, входящих в СППР. Данное требование непосредственно связано с требованием обеспечения необходимой степени адекватности моделирования. В самом деле, для достижения необходимой степени адекватности иногда приходится идти на существенное усложнение модели за счет построения вместо одной модели целого моделирующего комплекса. Однако даже в этом случае, если существует возможность выбора между различными классами моделей (либо комбинациями этих моделей), позволяющими обеспечивать примерно одинаковую степень адекватности моделирования, очевидно, из этих моделей целесообразно выбирать наиболее простую. В этом и состоит суть оптимальности построения (выбора) моделей;

б) обеспечение эффективной машинной реализации комплекса моделей. Выполнение данного требования, прежде всего, предполагает обеспечение высокой эффективности реализации вычислительного процесса, организованного с учетом конкретных свойств разработанных моделей и алгоритмов (степени связности алгоритмов, возможности распараллеливания счета при решении задач, решения задач в оверлейных режимах и пр.);

в) возможность моделирования с различными масштабами времени;

г) универсальность и проблемную ориентацию СПМО СППР;

д) унификацию СПМО СППР (предполагает использование в СПМО стандартных пакетов прикладных программ, языков моделирования, инструментальных средств для разработки интеллектуальных систем);

е) сочетание формальных и неформальных процедур при проведении моделирования;

ж) простоту и доступность;

з) надежность функционирования СПМО СППР (различают алгоритмическую, программную, информационную и вычислительную надежность СПМО).

Проведенный анализ перечисленных требований показывает, что создание СППР в рамках какого-либо одного класса моделей (математических, логико-лингвистических, логико-алгебраических и т.п.) приводит к недоверным, а в ряде случаев, и ошибочным результатам, вызванным низкой степенью адекватности и открытости, отсутствием необходимых программных и информационных средств, обеспечивающих адаптивность одномодельных систем принятия решений.

Выход из создавшейся ситуации состоит в реализации на практике концепции системного моделирования, которая, применительно к процессу управления жизненным циклом РКС СОТО, предполагает полимодельное многоуровневое описание данной системы, а также разработку многоэтапных распределенных процедур принятия решений в условиях многокритериальности и неопределенности.

Анализ показывает, что применительно к задачам принятия решений в РКС СОТО на различных этапах ее жизненного цикла в качестве потенциальных средств автоматизации принятия решений, которые в совокупности образуют распределенную СППР, могут использоваться: имитационные системы; интеллектуальные информационно-поисковые системы; экспертные системы поддержки принятия решений; расчетно-логические системы; инструментальные CASE-средства автоматизации проектирования.

Конкретный состав и структура взаимодействия данных систем на каждом иерархическом уровне РКС СОТО и для каждого этапа применительно к каждой функции управления должны определяться с учетом специфики функционирования соответствующих элементов и подсистем рассматриваемой системы. Кроме того, при формировании конкретного состава и структуры СППР необходимо учитывать следующую зависимость свойств процедур принятия решений в зависимости от уровня иерархии РКС СОТО (при движении от ее нижнего уровня к верхнему уровню): значимость и цена последствий (с точки зрения конечного предназначения РКС СОТО) принимаемых решений возрастает; требуемые уровни точности и детализации представления информации снижаются; длительность реализации принимаемых решений возрастает.

Интеллектуальная аналитическая платформа (ИАП) как основной путь разработки и внедрения СППР в РКС СОТО.

Учитывая все вышесказанное, можно констатировать, что СППР является основным и, пожалуй, единственно возможным перспективным средством поддержки и принятия решений ЛПР в РКС СОТО военного и гражданского назначения в критических приложениях. Следуя тенденциям мирового развития ИТ, прикладная СППР (для конкретной предметной области) должна быть построена на основе упоминавшегося выше базового СПМО, в основу которого может положена предлагаемая здесь ИАП.

Необходимость использования и внедрения ИАП для решения задач проектирования и эксплуатации СППР продиктована неудовлетворительным состоянием в областях военного, государственного и промышленного управления по следующим основным причинам:

- ◆ отсутствие единой многоуровневой системы СОТО;
- ◆ отсутствие единой политики в области автоматизации задач;
- ◆ отсутствие единого информационного пространства, единых форматов и технологий обработки информации, единой сети передачи данных, единых корпоративных хранилищ данных;
- ◆ наличие разнородных, несовместимых информационных систем, функционирующих на различных программно-аппаратных платформах;
- ◆ отсутствие единых механизмов контроля за полнотой, достоверностью, целостностью используемой при СОТО разнородной информации;
- ◆ отсутствие регламентов информационного взаимодействия информационных систем и систем мониторинга;
- ◆ недостаточный уровень использования

современных ИТ.

Ключевыми принципами построения ИАП должны быть следующие принципы:

- ◆ объектно-ориентированный подход к описанию рассматриваемой предметной области;
- ◆ сервисно-ориентированные технологии построения систем сбора, обработки, анализа информации и дистрибуции знаний;
- ◆ организационное, информационное и функциональное единство в рамках единого информационного пространства и унифицированной программной платформы на базе единой модели представления данных;
- ◆ технологии распределенной разработки, непосредственное участие экспертов (аналитиков) и инженеров по знаниям в концептуальном и логическом проектировании онтолого-ориентированных баз знаний, построении сценариев интеллектуальной оперативно-аналитической обработки информации с опорой на принцип «Программирование без программирования»;
- ◆ имитационно-аналитический комплекс с широким набором описательных и предсказательных моделей;
- ◆ открытый исходный код и отсутствие лицензионных отчислений зарубежным производителям;
- ◆ кросс-платформенная поддержка.

Выводы

Новизна предлагаемой технологии использования ИАП при построении прикладных СППР обеспечивается:

- ◆ внедрением интеллектуальных технологий аналитической обработки и анализа данных и знаний, интеллектуальных систем поддержки принятия решений;
- ◆ реализацией концепции единых информационных ресурсов, единого информационного пространства, обеспечивающих интеграцию разнородной полной, непротиворечивой, достоверной и актуальной информации;
- ◆ развертыванием систем сбора и хранения разнородной информации на основе оперативно-аналитической и интеллектуальной обработки данных с использованием технологий потоковой обработки;
- ◆ использованием единых стандартов сбора, передачи, хранения, обработки и анализа данных и знаний, ориентация на национальные и международные стандарты и протоколы.

Тем самым ИАП СРО призвана сформировать единую информационно - технологическую инфраструктуру проектирования, разработки, развертывания и эксплуатации СППР РКС СРО на базе отечественных технологий и на основе внедрения

технологической цепочки «данные - информация - знания - решения».

Литература

1. Мирошник М.А. Методы проектирования нечетких устройств принятия решений на основе программируемых логических интегральных микросхемах. / М.А. Мирошник, Корольова Я.Ю., Технология приборостроения. – 2009. – №2. – С. 16–23.
2. Мирошник М.А. Диагностическая инфраструктура с интеллектуальными свойствами в реконфигурируемых мультипроцессорных системах. / М.А. Мирошник, Корольова Я.Ю. // Тези доповідей міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія» 19-21 травня, Вінниця. – 2010. – С. 44–46.
3. Мирошник М.А. Интеллектуальные системы обработки данных в телекоммуникационных сетях. // М.А. Мирошник, Загарий Г.И. // Інформаційно – керуючі системи на залізничному транспорті. – Алушта. – 2011. – №4. – С. 146.
4. Мирошник М.А. Подход к проектированию компьютерных сетей с интеллектуальной диагностической инфраструктурой // М.А. Мирошник, Карпенко С.Г., Ковалева М.А., Панченко С.В. // Інформаційно – керуючі системи на залізничному транспорті. – Харків – 2011. – №6. – С. 51-59.
5. Miroshnik M.A. Application of software complex for query processing in the database management system with a view of dispatching problem solving in Grid systems. / Miroshnik M.A. Kotukh V.G., Selevko S.N. // Telecommunications and radio engineering. – 2013. Vol.27, № 10, P. 875-891.
6. Мирошник М.А. Синтез распределенных компьютерных сред на базе компьютерных сетей Систем и обробки інформації. – 2013 – №7 (114), с.86-89.
7. Miroshnik M.A. Uses of programmable logic integrated circuits for implementations of data encryption standard and its experimental linear cryptanalysis. / Miroshnik M.A. Kovalenko M.A. // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – 2013. – №6, с.36-45.
8. Мирошник М.А., Котух В.Г., Герман Э.Е. Проектирование компьютерных систем с интеллектуальной диагностической инфраструктурой. / РАДИОТЕХНІКА: Всеукр. міжвед. науч.-техн. сб. 2011. Вып. 164. С. 190–197.

Мірошник М.А. Розробка інтелектуальної діагностичної інфраструктури в розподілених комп'ютерних системах та мережах. Пропонується нова інтелектуальна діагностична інфраструктура (ИДИ) і уніфікована програмна платформа, орієнтовані на вирішення задач прийняття рішень в розподілених комп'ютерних системах і мережах. Дана технологія базується на міждисциплінарній методології і включає в себе результати, отримані в різних фундаментальних і прикладних теоріях. Однією з таких прикладних теорій є теорія управління структурною динамікою розподілених комп'ютерних системах (РКС), що вирішують завдання моніторингу та управління складними об'єктами. В рамках даної теорії з єдиних позицій можна підійти до вирішення завдань структурно-функціонального синтезу вигляду зазначених РКС та оперативному вирішенню завдань конфігурації і реконфігурації їх структур в динамічно мінливих обстановці. На відміну від широко представлених на практиці існуючих спеціалізованих вузьких підходів і технологій вирішення завдань моніторингу та управління складними об'єктами, пропонується інфраструктура інтелектуального інтерактивного моніторингу та управління розподіленими об'єктами отримала широку та успішну реалізацію в різних предметних областях. Широкі перспективи відкриваються з використання даної технології і відповідних систем при створенні мережі ситуаційних центрів підтримки прийняття рішень при моніторингу та управління об'єктами в різних сферах.

Ключові слова: інтелектуальна діагностична інфраструктура, розподілена комп'ютерна система, інтегрована системи підтримки прийняття рішень; інтелектуальна інформаційна технологія; уніфікована програмна платформа.

Miroshnik M.A. Development of intellectual diagnostic infrastructure in distributed computer systems and networks. A new intelligent diagnostic infrastructure (IDNs), and unified software platform aimed at solving decision problems in distributed computer systems and networks. This technology is based on an interdisciplinary methodology and includes the results obtained in various basic and applied theories. One of these theories is the applied control theory of structural dynamics of distributed computing systems (RCS), the crucial task of monitoring and control of complex objects. Under this theory with one voice can approach the problems of structural-functional synthesis appearance of these SWs and time-efficient configuration and reconfiguration of structures in a dynamically changing environment. In contrast to the widely represented in practice the existing specialized narrow approaches and technologies meet the challenges of monitoring and control of complex objects, the proposed infrastructure intelligent interactive monitoring and management of distributed objects has received broad and successful implementation in various subject areas. Opens up broad prospects for the use of the technology and related systems in the creation of a network of situational centers of decision support in the monitoring and management of objects in various fields.

Key words: intelligent diagnostic infrastructure, distributed computer systems, integrated decision support system; Intelligent information technology; unified software platform.

Рецензент Листровой С.В., д.т.н., профессор, профессор кафедры СКС (УкрГУЖТ)

Поступила 20.04.2015

Miroshnik M.A., Dr. of tech. science, Ukrainian State University of Railway Transport, Kharkiv, Ukraine.

Мірошник М.А., д.т.н., професор кафедри СКС, Український державний університет залізничного транспорту, Харків, Україна.