

УДК 378(075.8):355.1.0(470+571)

**П.А. Белавкин, С.А. Федосеев, А.В. Рожнов, И.А. Лобанов**

**ИССЛЕДОВАНИЕ СТРАТЕГИЧЕСКОЙ МОБИЛЬНОСТИ  
ПРОБЛЕМНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ  
И ИХ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕ В УСЛОВИЯХ РАЗВИТИЯ  
ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА**

*Представлены актуальные вопросы исследования условий развития средств и методов интеллектуализации сложных систем различного назначения в аспекте стратегической мобильности, основанные на кратком обзоре перспективных задач эффективного управления и позиционирования современных проблем их применения в военно-информационном пространстве. На основе анализа подходов к интерпретации стратегической мобильности и построения ряда информационно-аналитических моделей исследуются условия интеллектуализации единого информационного пространства в интересах обеспечения оперативности и качества принятия решений в современных проблемно-ориентированных системах управления.*

*Проблемно-ориентированная система управления; информационно-управляющая система; принцип стратегической мобильности; стратегическое позиционирование; оперативность; единое информационное пространство.*

**P.A. Belavkin, S.A. Fedoseev, A.V. Rozhnov, I.A. Lobanov**

**STUDY OF THE STRATEGIC MOBILITY OF THE PROBLEM-ORIENTED  
SYSTEMS OF CONTROL IN CONDITIONS OF DEVELOPMENT OF THE  
INFORMATIONAL SPACE**

*The report presents the current research questions the conditions of development of means and methods of intellectualization of complex systems for various applications in terms of strategic mobility, based on a brief review of the future challenges of effective management and positioning of contemporary problems of their use in military and information space. Based on an analysis of approaches to the interpretation of strategic mobility and build a series of information-analytical models studied conditions intellectualization of a single information space in order to ensure the timeliness and quality of decision-making in today's issue-driven control systems.*

*Problem-oriented system of control; control information system; principle of strategic mobility; strategic positioning; efficiency; single information space.*

В современных политико-экономических условиях всё в большей степени проявляется осознание невозможности сиюминутно и ситуативно реагировать на угрозы и вызовы только сегодняшнего дня, в определённом смысле – обрекать себя на непреходящую роль отстающих [1]. Обеспечение *упреждения действий*, превосходства над эвентуальным противником (технического, технологического, организационного и др.) – всегда жёсткое требование, которое выделяется ключевым критерием постановки задач перед военно-промышленным (оборонным) комплексом. При этом некогда очевидные акценты непреложного ряда проблем *стратегического управления*, долгосрочного планирования, эффективного распределения ресурсов на техническое перевооружение, разработку новых моделей и видов вооружений, обозначения ориентиров развития фундаментальных и прикладных наук как в военной, так и в смежных отраслях могут быть также обусловлены качественными свойствами (как способностями, так и готовностью) соответствующих критичных *социотехнических систем* и перспективной *интеллектуальной среды* [1, 2].

Динамика событий в реальном мире характеризуется отказом от прежних иллюзий и изменением понимания деклараций о снижении угрозы крупномасштабных и возрастанием вероятности возникновения локальных войн и вооруженных конфликтов с применением группировок передового базирования и высокоточного оружия по жизненно важным объектам противника в целях его полного подавления или подготовки достаточного задела для вступления в *войну более высокого уровня* [3].

Так, на саммите НАТО в Чикаго был принят ряд решений [4], которые придают очередное ускорение образованию глобальной натоцентристской модели "*обеспечения международной безопасности*" при доминировании в ней США, – будет продолжена заблаговременная подготовка территорий стран-участниц, прежде всего прибалтийских и восточноевропейских государств, в интересах обеспечения необходимых условий для эффективного развертывания группировок войск в угрожаемый период. С этой целью в НАТО разработан *долгосрочный план развития инфраструктуры*, рассчитанный до 2030 г. [4]. В соответствии с ним основные усилия будут направлены на совершенствование объектов, обеспечивающих надежное управление войсками в мирное и военное время; модернизацию инфраструктуры путём расширения существующих авиационных и военноморских баз, аэродромов и портов; организацию надежной системы материально-технического обеспечения вооруженных сил. Также намечено продолжить оптимизацию существующей структуры органов управления ОВС НАТО; повышение уровня боевой готовности, укомплектованности и стратегической мобильности национальных и коалиционных войск, в первую очередь *сил первоочередного действия* НАТО; наращивание их экспедиционных возможностей; сокращение технологического разрыва между США и союзниками, а также между ведущими европейскими странами и новыми членами блока; закрепление ведущих позиций стран блока в сфере высоких технологий и информационного обеспечения. Ожидается, что предпринятые шаги повысят способность ОВС НАТО своевременно реагировать в интересах достижения заявленных целей [4].

Очевидно, что НАТО идёт по пути США, провозгласивших ранее концепцию "*стратегической мобильности*", которая заключается в обеспечении политическому и военному руководству США таких возможностей, как [5]: осуществлять военную поддержку внешнеполитического курса правительства с минимальным расходом сил и средств; оперативно реагировать на обострение военно-политической обстановки в любом районе мира путем применения силы, быстро усиливать развернутые в передовых районах на заморских *театрах военных действий* (ТВД) или создавать новые стратегические группировки вооруженных сил для проведения военных акций, заблаговременно и целенаправленно размещая передовые группировки войск в различных районах земного шара, создавая условия для своевременной и быстрой переброски в любой район соединений стратегического резерва и осуществляя стратегический манёвр силами между ТВД. Данная концепция направлена на придание силам общего назначения высокой подвижности и гибкости, способствуя тем самым созданию выгодных условий для развязывания войны (вооруженного конфликта) и её ведения. Указанная концепция находит свое выражение в "демонстрации" американской силы в *кризисных ситуациях мирного времени*, а также в непосредственном её применении с началом войн [5].

В свою очередь, для РФ не приходится даже рассматривать варианты размещения передовых группировок войск (за исключением патрулирующих сил в составе группировок морского базирования) в различных районах земного шара, так как военная доктрина РФ не предусматривает доминирование в мире и возможности по созданию выгодных условий для развязывания войны (вооруженного конфликта) и её ведения [6].

Сущность *принципа стратегической мобильности* РФ предусматривает опору на ядерное сдерживание и заключается в оперативном пресечении военных конфликтов активными действиями сил общего назначения с последующим наращиванием их группировок на угрожаемых направлениях, в случае эскалации военных действий адекватно уровню военной угрозы, путем перегруппировки войск (сил) и стратегических (оперативных) резервов из других районов [7]. При этом в условиях, заведомо невыгодных для России, и в случае неприемлемых потерь считается возможным и правомерным применение ядерного оружия. Однако в условиях развертывания ВС США эшелонированной многоярусной системы стратегической ПРО и реформирования стратегической основы ВС США в сторону ярко выраженной контрсилового направленности (создание и развертывание высокоточных ударных сил предстартового перехвата, морского и воздушного базирования) в непосредственной близости от границ РФ приводит к новым постановкам вопросов стратегической мобильности проблемно-ориентированных систем управления самих сил сдерживания, о способах преодоления угроз стратегических сил и о качественно новых свойствах управления средствами доставки, которые бы гарантировали *безусловное выполнение* поставленных задач [8].

Искомой гарантией сохранения паритета или недопущения ухудшения глобального баланса сил может служить либо создание собственной, крайне затратной и недостаточно эффективной системы ПРО, либо, что возможно результативнее как для стратегических ядерных сил, так и воздушно-космической обороны, – способность преодолевать перспективную систему противоракетной обороны и защитить российский потенциал в конкретизированных представлениях *неприемлемого ущерба* [1, 9, 10]. Возможный ответ России на глобальную американскую ПРО и её сегмент в Европе будет эффективным и асимметричным, о возможности соответствовать шагам США в сфере ПРО [9].

И новейшая история уже не раз показывает, что достижение максимально эффективного результата военного конфликта, военного противоборства, военной операции или боевых действий в короткие сроки либо «глобального» ответа на возникшие угрозы невозможно как без изыскания новых форм и способов ведения боевых действий, так и без совершенствования систем и средств управления в самом широком смысле.

Одним из признанных направлений развития систем управления и связи является интегрирование их в объединённое *информационное пространство* вместе с другими системами информационного обеспечения [11]. Информационная революция привела к тому, что на первый план выходит задача обеспечения полноты, доступности информации и совместного использования при решении комплексных задач. Однако увеличивающийся разрыв между возрастающими объёмами трансформируемой информации и уровнем развития средств её представления, хранения, обработки и передачи существенно влияет на оперативность и качество решения задач, а также обуславливает необходимость упорядочения информационных ресурсов и поиска новых путей улучшения информационной поддержки процессов управления объектами вооружения и военной техники в целом [11].

Как указывается в соответствующих источниках [12], США уже прошли большей путь в этом направлении и имеют неоспоримое превосходство в ряде концепций от C2 (Command, Control) до задела C5ISR (Command, Control, Communications, Computers, Combat Systems, Intelligence, Surveillance, and Reconnaissance). Все это – преимущественно концепции интеграции систем управления, связи, разведки и радиоэлектронной борьбы на базе компьютеризации вооруженных сил. В конце 70-х гг. в прошлого столетия в США появилась концепция «Интеграция систем управления и связи» (C3 – Command, Control and Communications). Основное её содержание со-

стояло в разработке систем и средств связи, позволяющих организовать эффективный обмен данными между различными АСУ. За счёт реализации концепции предусматривалось достичь требуемого уровня технического сопряжения, выработать единые стандарты форматов сообщений, а также обеспечить непрерывность и оперативность управления.

На данный момент у ВС США (НАТО) основой развития систем управления является концепция *Единого информационного пространства* (ЕИП) [13], предполагающая создание и применение глобальной информационно-управляющей среды, обеспечивающей комплексную обработку сведений в реальном масштабе времени о противнике, своих войсках и окружающей местности в интересах поддержки принятия решений по созданию группировок войск (сил) оптимального (для достижения поставленных целей) состава и их эффективного применения в различных условиях обстановки. Наличие такой информационной среды должно обеспечить эффективное взаимодействие всех участвующих в операции органов управления и войск (сил) альянса, которые условно можно разделить на три основные группы элементов [14]: добывающие, информационно-управляющие и исполнительные. Определять общее количество и соотношение этих разнородных элементов предполагается с использованием математической модели конкретной операции по отработанным методикам оптимизации их структуры. Это позволит, с учётом представления органов управления и войск (сил) НАТО, в данной модели в виде элементов территориально распределенной вычислительной сети свести процесс оперативного планирования и управления ОВС альянса к известной задаче оптимизации структуры элементов сети, каждый из которых представляет реально существующее воинское формирование / систему оружия, и порядка их применения в интересах достижения целей операции. По мнению зарубежных военных специалистов [14], в случае успешной реализации концепции ЕИП коренным образом изменится порядок обеспечения органов военного управления данными о противнике, своих войсках и окружающей местности.

Таким образом, ЕИП будет включать *информационно-управляющие системы* и банки данных командно-распорядительной (боевого управления), оперативной (о составе, состоянии, положении своих войск (сил) и условиях обстановки), разведывательной (о противнике), геопространственной (о характере земной поверхности и морских акваторий), фоноцелевой (о состоянии и расположении объектов / целей и их контрастных характеристиках), гидрометеорологической и другой необходимой информации, доступную каждому пользователю в объёме, определяемом его задачами и правами доступа к сведениям. Реализация этой концепции наряду с созданием сложных информационных систем с соответствующими подсистемами предполагает приведение оперативных и тактических формирований ОВС альянса к модульной организации, позволяющей гибко изменять состав органов управления и подчиненных им войск (сил) в зависимости от целей, масштаба и характера предстоящей операции в интересах стратегической мобильности блока [15].

В отношении ВС РФ можно сказать, что в направлении формирования *единого информационного пространства* также обозначен ряд шагов в рамках соответствующей концепции, а одной из главных целей, при развитии системы управления, определяется *гарантированное* управление войсками (силами) и оружием. Также более полно раскрывается понимание *деятельности* в едином информационном пространстве, которое представляет собой согласованную единую систему, в которой каждый компонент выполняет свои задачи присущими ему способами и приёмами, а с другой стороны, интегрируясь в единую систему, повышает возможности всей системы по достижению целей, стоящих перед ВС РФ. Для организации деятельности в едином информационном пространстве как в мирное, так в военное время, при подготовке и в ходе операций (действий) должны принимать

непосредственное участие командование и штабы всех уровней, каждый из этих органов управления в соответствии со своими функциями и ответственностью разрабатывает и планирует мероприятия и действия подчиненных войск, объединенные *единым замыслом действий*.

Одним из наглядных примеров реализации рассматриваемых решений является Единая система управления войсками тактического звена (ЕСУ ТЗ) "Созвездие". В данной проблемно-ориентированной системе управления удалось интегрировать системы управления и контроля, она позволяет наносить динамически изменяющуюся тактическую обстановку на электронную карту, отображаемую с помощью ГИС "Интеграция". И, как заявили разработчики [16], ЕСУ ТЗ должна объединить между собой всех участников боя: людей, машины, орудия, а управление ими будет напоминать компьютерную игру.

Рассмотрим *позиционирование* данных вопросов, – сходных проблемно-ориентированных систем и средств *сетевидного управления*, – во взглядах зарубежных специалистов [17,18].

В работах Маргарет Клейн проводится анализ развития в ВС РФ высокоточного оружия, систем управления, связи и передачи данных в связи с вооружённым конфликтом при агрессии Грузии в августе 2008 г. [17]. Из указанной работы следует, что существенные проблемы у ВС РФ имелись с системами связи и передачи данных, что привело к невозможности эффективного управления подчиненными формированиями. Были отмечены отдельные факты, когда российским офицерам приходилось прибегать к помощи журналистов, имевших сотовые и спутниковые телефоны. Также, по мнению авторов, у Российской армии в войне участвовали трудно перенацеливаемые или морально устаревшие ударные комплексы, без возможности быстрой передачи собранной разведывательной информации, что привело к запоздалому уничтожению систем ПВО Грузии и как следствие – потери самолетов в таком непродолжительном конфликте. Подразделения ВВС и СВ действовали без эффективной координации и взаимодействия, что не позволило сформировать действительно объединенную группировку, хотя это одно из неотъемлемых условий проведения операций в соответствии с принципами единого информационного пространства. В то же время, автор отмечает, что военнополитическое руководство РФ уже осознало необходимость реформирования ВС РФ, оснащения их современными техническими средствами разведки, высокоточного оружия, системами связи и передачи данных, а также объединения всех участников операции (боевых действий) в единое информационное пространство [17].

Обзор Роджера Макдермота также насыщен критическими аргументами. Он отмечает, что разработанная ЕСУ ТЗ "Созвездие" по аналогии с их американскими системами имеет аббревиатуру C2 (Command and Control) и по аналогии не соответствует требованиям уровня ISR – "Intelligence Surveillance, Reconnaissance". Хотя разработчики и заявляли, что система способна наносить обстановку на электронные карты в реальном масштабе времени. Также, он высказывает удивление заявленной (за один комплекс общевойсковой бригады) стоимостью этой системы [18, 19].

По мнению Макдермота, у руководства МО РФ нет полного понимания нового облика ВС, что под мобильными бригадами понимается не только личный состав сокращенного состава, но и различные системы сбора, обработки, распределения и доведения различных данных, увязанных единым информационным полем с другими бригадами и системами оружия, чего в ВС РФ не делается в полном объеме, а иногда так вообще ограничивается лозунгами. В обзоре говорится, что под заявлениями отдельных военачальников кроются заведомо ложные высказывания о сроках модернизации систем управления, так как невозможно пройти такой большой путь за такое короткое время [19].

Противостояние современным угрозам и повышение стратегической мобильности действительно нереализуемо без создания единого информационного пространства, потому что вышеперечисленные проблемы обуславливают необходимость ВС РФ рассмотрения и всестороннего изучения комплексных вопросов добытия, сбора, обработки, распределения и доведения разнородных данных, т.е. данных по различным видам обеспечения, а также данных о состоянии своих войск, возможностях оружия, целераспределения и сопутствующих задач в системном плане, что позволит избежать однобокостей и ошибок раздельного совершенствования ветвей обеспечения информацией, увеличить оперативность и живучесть сил и средств. При интеграции систем управления, оружия, связи, навигации и разведки на развитой платформе ГИС обеспечиваются условия отражения объективных данных о характере действий противника и положении своих сил и средств в реальном масштабе времени с привязкой к местоположению. Это позволит с учётом складывающейся обстановки спрогнозировать или выбрать возможный вариант развития событий, так как всех участников системы можно будет представить в виде элементов территориально распределенной сети, и свести процесс к известным задачам оптимизации её структуры элементов или эффективно разрешать многие проблемные вопросы применения сил заблаговременно подготовленными моделями боевых действий в интересах достижения целей операции.

Рассмотренные условия развития средств и методов интеллектуализации сложных систем различного назначения в аспекте стратегической мобильности, позиционирование в смысле изложения развития указанных систем и комплексов, перспективных задач эффективного управления при их применении в военно-информационном пространстве обеспечивают как в настоящее время, так и в перспективе востребованность продвинутой интеллектуальной среды и новых подходов [20], взаимоувязанного совершенствования соответствующих средств и методов межсистемной интеграции и стратегического управления.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Российская газета – 20 февраля 2012 г.
2. *Чечкин А.В.* Концепция избыточного моделирования и нейрокомпьютеры // НПК «Нейрокомпьютеры и их применение». – М.: МГППУ, 2013.
3. *Валеев М.* Пути к стратегической мобильности // Воздушно-космическая оборона. – 2006. – № 5 (30).
4. *Бартош А.* Саммит НАТО в Чикаго: векторы трансформации альянса // Независимое военное обозрение – 8 июня 2012 года.
5. *Симонян Р., Калачев Н.* Концепция "стратегической мобильности" ВС США // Зарубежное военное обозрение. – 1976. – № 11.
6. *Малашенко Е., Куликов А.* Войны первой половины XXI века – часть I // Военно-промышленный курьер. – 2012. – № 11.
7. Основы теории и методологии планирования строительства ВС РФ: Военно-теоретический труд. – М.: МО РФ, 2002.
8. *Алтухов П.* Основы теории управления войсками. – М.: МО СССР, 1984.
9. Неприемлемый ущерб // Независимое военное обозрение – 8 февраля 2013 г.
10. Система противоракетной обороны США: справка // РИА Новости. <http://ria.ru/spravka/20070302/61470953.html>.
11. *Лузан А.* В поисках главного командования для боевых роботов // Независимое военное обозрение – 24 августа 2012 г.
12. *Кондратьев А.* Нужна ли информационная революция в армии? // Военно-промышленный курьер. – 2008. – № 48.
13. *Молитвинин А.* О реализации концепция Единого информационного пространства НАТО // Зарубежное военное обозрение. – 2008. – № 1.
14. *Куликов А.* Война в едином информационном пространстве // Воздушно-космическая оборона. – 2008. – № 2 (39).

15. *Паришин С., Горбачев Ю., Кожанов Ю.* Современные тенденции развития теории и практики управления в вооруженных силах США. – М.: ЛЕНАНД, 2009.
16. *Копытко В., Шентура В.* Проблемы построения единого информационного пространства ВС РФ и возможные пути их решения. <http://www.avnrf.ru>.
17. *Кондратьев А.* Сетецентрический фронт // Национальная оборона. – 2013. – № 1.
18. *Roger N. Medermott.* Russian Perspective on Network-Centric Warfare: Topics The Key Aim of Serdyukov's Reform (FMSO).
19. *Кандауров Д.* Комплекс ЕСУ ТЗ: желаемое и действительное // Армейский вестник – 23 ноября 2010 г.
20. Язык схем радикалов: методы, алгоритмы / Под ред. А.В. Чечкина, А.В. Рожнова: Коллективная монография. – М.: Радиотехника, 2008.

Статью рекомендовал к опубликованию д.ф.-м.н., профессор В.Е. Кривоножко.

**Белавкин Петр Александрович** – Военная академия ракетных войск стратегического назначения им. Петра Великого; e-mail: varvsn@mil.ru; 109074, Москва, Китайгородский проезд, 9/5; тел. (факс): 84956983917; соискатель.

**Федосеев Сергей Анатольевич** – начальник НИЦ.

**Рожнов Алексей Владимирович** – Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова Российской академии наук; e-mail: snv@ipu.ru; 117997, Москва, ул. Профсоюзная, 65; тел.: 84953348910, факс: 84953349340, 84992346426; с.н.с.; к.т.н.

**Лобанов Игорь Александрович** – Федеральное государственное унитарное предприятие "Центральный научно-исследовательский институт экономики, информатики и систем управления" (ЦНИИ ЭИСУ); e-mail: a.ji@bk.ru; 123104, г. Москва, Тверской бульвар, 7/2; тел.: 84955392249; инженер-программист.

**Belavkin Pyotr Alexandrovich** – Strategic Rocket Troops Military Academy after Peter the Great the Defence Ministry Russian Federation; e-mail: varvsn@mil.ru; 9/5 Kitaygorodsky proezd, Moscow 109074, Russia; phone (fax): +74956983917; applicant.

**Fedoseev Sergej Anatol'evich** – chief SIC.

**Rozhnov Alexej Vladimirovich** – V.A. Trapeznikov Institute of Control Sciences of Russian Academy of Sciences; e-mail: snv@ipu.ru; 65, Profsoyuznaya street, Moscow 117997, Russia; phone: +74953348910, fax: +74953349340, +74992346426; senior researcher; cand. of eng. sc.

**Lobanov Igor' Alexandrovich** – Federal State Unitary Enterprise "Central Scientific-and-research Institute of Economics, Informatics and Control Systems"; e-mail: a.ji@bk.ru; 7/2 Tverskoy boulevard, Moscow, 123104, Russia; phone: 84955392249; software engineer.

УДК 62-503.55

**А.К. Волковицкий, Е.В. Каршаков, Б.В. Павлов**

### **СТРУКТУРА АЛГОРИТМОВ УПРАВЛЕНИЯ ПРОВОДКОЙ ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА**

*Статья посвящена особенностям алгоритмов управления движением летательного аппарата при проводке в процессе выполнения полетного задания. Выделяются три основных режима управления: режим сближения с прямолинейной траекторией и стабилизации движения вдоль нее, режим движения по криволинейной траектории, являющейся переходной между прямолинейными участками, режим полета на заданную точку. Решение задачи управления для каждого из режимов движения летательного аппарата достигается при помощи алгоритма стабилизации по тому или иному критерию, а задача управления в целом сводится к последовательному переключению параметров регулирования.*

*Управление движением; ПИД-регулятор; человеко-машинные системы.*