

## АРХИТЕКТУРНЫЙ ПОДХОД К ПРОЕКТИРОВАНИЮ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ВАГШ ВС РФ

**Злобин Сергей Михайлович,**

г. Москва, Россия, zlobinsm@mail.ru

**Ямпольский Сергей Михайлович,**

г. Москва, Россия, yampolsm@mail.ru

**Аннотация.** Постановка проблемы: в современных условиях подготовка офицерских кадров неразрывно связана с уровнем развития военного искусства и науки, качеством оперативной подготовки Вооруженных Сил, поступлением на снабжение современных образцов вооружения, военной и специальной техники. Кроме того, эффективность военного образования во многом, зависит от информационных технологий, их рационального применения в единой информационно-образовательной среде Министерства обороны РФ.

Исходя из анализа подготовки офицеров вооружённых сил ведущих государств следует, что исследование проблем военного образования в области военного управления, организации управления войсками (силами), основанные на применении информационных и телекоммуникационных технологий, являются приоритетными.

В представленной статье рассматриваются методологические подходы к информатизации образовательной деятельности военного ВУЗа и предложен архитектурный подход к проектированию компонентов информационно-образовательной среды Военной академии Генерального штаба ВС РФ. Дидактическая система рассмотрена как целенаправленная автоматизированная информационная система, в которой реализуются технологические процессы переработки информации и алгоритмы функционирования групп пользователей в информационно-образовательной среде академии. В качестве результатов исследований представлены – концептуальная архитектура интегрированной информационной системы и базовые модели информационно-образовательной среды академии, а также проведено обоснование целесообразности представления функциональных компонентов архитектуры в терминах методологии ARIS.

Проектирование высококачественной и высокотехнологичной информационно-образовательной среды Военной академии Генерального штаба ВС РФ рассматривается как сложная научно-техническая задача, решение которой позволит коренным образом модернизировать технологический базис академии.

Результаты исследования могут быть реализованы в информационном обеспечении деятельности Национального центра управления обороной Российской Федерации, а также внедрены в систему военного образования Министерства обороны Российской Федерации. В целом данная статья преследует одну главную цель – привлечь внимание заинтересованных лиц и организаций к одной из актуальных проблем военной науки и практики, связанной с проектированием информационно-образовательной среды Военной академии Генерального штаба ВС РФ, решение которой позволит коренным образом модернизировать технологический базис академии.

**Ключевые слова:** архитектура, информационная технология, информационно-образовательная среда, образование, процесс, система.

**Сведения об авторах:** Злобин С.М., к.т.н., доцент, старший научный сотрудник Военного института (управления национальной обороной) Военной академии Генерального штаба Вооруженных Сил Российской Федерации;

Ямпольский С.М., к.т.н., доцент, старший научный сотрудник Военного института (управления национальной обороной) Военной академии Генерального штаба Вооруженных Сил Российской Федерации.

Качество подготовки специалистов военно-государственного управления зависит от эффективности образовательного процесса, организации научной работы, являющейся научно-методической основой образовательного процесса и повседневной (административно-хозяйственной) деятельности академии.

Проведенный анализ показал, что повысить эффективность образовательного процесса и обеспечить высокое качество образования возможно путем создания информационно-образовательной среды (ИОС) Военной академии Генерального штаба (ВАГШ ВС РФ), спроектированной в рамках единых системотехнических требований.

Использовался опыт внедрения информационных технологий (ИТ) в указанные процессы полученный в ходе реализации Концепции информатизации ВАГШ ВС РФ 2000 года и Концепции развития ВАГШ ВС РФ на период до 2010 года, а также результаты ряда инициативных академических НИР в ходе которых разработаны концептуальные подходы к внедрению новой информационно-педагогической технологии подготовки специалистов военно-государственного управления. В качестве приоритетного был принят комплексный подход к информатизации ВАГШ ВС РФ, основу которого составила интеграция методологии информационного подхода с методологией кибернетического и методологией системного подхода в составе структурно-математического и операционного подходов.

В ходе исследований дидактическая система рассматривалась как эргасистема, т.е. целенаправленная автоматизированная информационная система, в которой реализуются технологические процессы переработки информации и процессы (алгоритмы) функционирования групп пользователей в информационно-образовательной среде академии.

Результатом исследований стало обоснование концептуальной архитектуры интегрированной информационной системы (ИИС) и информационно-образовательной среды ВАГШ ВС РФ с выделением основных системных (рисунок 1) и взаимодействующих элементов архитектуры базовой модели ИОС (рис. 2).

Термин «интегрированная» относится к описанию системы и архитектуры, которое объединяет функциональное, системное и технологическое представление. Термин «система» используется в расширенном смысле. Он может также относиться к системе систем или к семейству систем или компоненту системы.

Специфика работ по проектированию ИОС ВАГШ ВС РФ заключается в том, что создаваемые компоненты должны быть вписаны в существующую инфраструктуру академии, процессы обучения, научную и повседневную деятельность, соответствовать нормативно-правовой базе и технологической политике МО РФ и обеспечить эволюционный переход к новым возможностям.

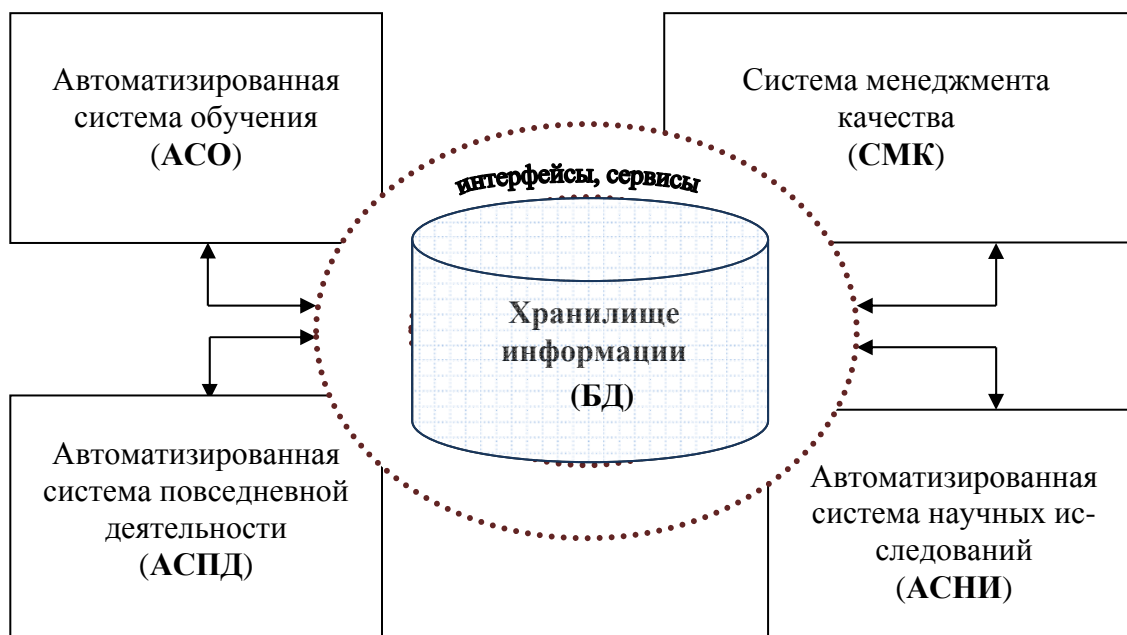


Рис. 1. Концептуальная архитектура интегрированной информационной системы

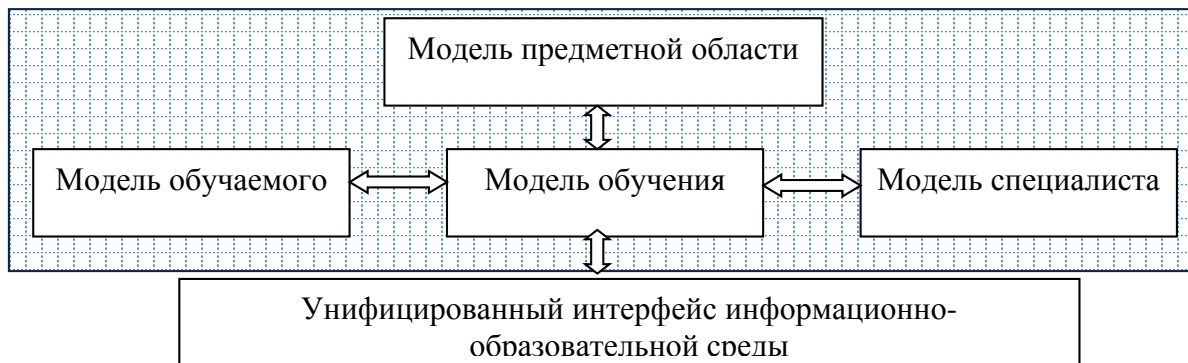


Рис. 2. Базовые модельные компоненты информационно-образовательной среды

Для достижения заявленных в процессе проектирования требований необходимо:

- использовать процедуры и методы, обеспечивающие согласованное применение новых информационных технологий;
- обеспечить адекватное описание и конфигурирование архитектурных компонентов информационно-образовательной среды;
- обеспечить строгое соблюдение правил, гарантирующих возможность взаимодействия и межархитектурной интеграции;
- обеспечить эффективность создаваемого продукта на всем жизненном цикле.

При проектировании ИОС использовалась методология, основанная на архитектурном подходе [1,3,4], который определяет единые процедуры проектирования, регламентирует представление графических, текстовых и табличных документов, описывающих характеристики процессов осуществления профессиональной деятельности и интеграцию при проектировании – систем и их компонентов, семейства систем и системы систем в не зависимости от их назначения.

Решалась задача создания такой архитектуры, которая будет понятна всем потенциальным пользователям и обеспечит возможности взаимодействия для вновь разрабатываемых, существующих и модернизируемых систем.

Архитектурный подход основывается на разбиении общей архитектуры на три представления (курса): функциональную архитектуру (ФА), системную архитектуру (СА) и технологическую архитектуру (ТА) – как показано на рисунке 3.

Функциональная архитектура определяет, что нужно сделать и кто это выполняет, т.е. описывает действия и процессы, необходимые для успешного выполнения функциональных задач, а также функциональные узлы и связанные с ними информационные обмены.

Для разработки ФА необходим анализ процессов деятельности. Необходимо также специфицировать требования к тактико-техническим характеристикам (ТТХ), поддерживающим системам (например, пропускная способность системы связи, уровни взаимодействия между узлами, требования реального времени и обеспечения информационной безопасности; наличия аналитических и справочных систем, систем управления обучением, кадровых и др.).

В каждом конкретном случае ФА может описывать деятельность (учебную, научную и повседневную) и информационные обмены на любом уровне детализации и применительно к любому диапазону возможностей, необходимых для достижения поставленных целей.

Степень детализации ФА, как правило, определяется предъявляемыми к системе тактико-техническими характеристиками, поэтому анализ текущего и целевого состояния должен быть выполнен в контексте соответствующих функциональных требований.

Системная архитектура описывает собственно системы, их характеристики, их соответствие функциональным потребностям и связи между этими системами в едином контексте с ФА.

СА может использоваться для многих целей, включая: разработку основных системотехнических решений; обеспечение экономической рентабельности при удовлетворении требований ФА; улучшение способности к взаимодействию.

СА может быть связана с существующими, появляющимися или концептуальными технологиями в зависимости от цели ее использования (отражение текущего состояния, переход к целевому состоянию или анализ будущих стратегий).



Рис. 3. Общая архитектура системы ИОС

Как правило, СА должна детализировать: информационные обмены, описанные в ФА, для преобразования обменов «от узла к узлу» в транзакции «от системы к системе»; требования к производительности коммуникаций; решения по обеспечению безопасности информации. В других случаях может потребоваться детализация обменов «система – система» с выделением системных функций, которые порождают и осуществляют передачу определенных элементов данных системы в этих обменах. В этом случае будет полезна разработка модели данных соответствующего уровня детализации, которая включает в себя элементы системных данных, их атрибуты и отношения.

Технологическая архитектура описывает профиль минимального множества стандартов и правил, определяющих реализацию, средства, взаимодействие и взаимозависимость систем. Соответствующее использование ТА должно способствовать увеличению эффективности и способности к взаимодействию, а также гарантировать, что разработчики могут адекватным образом планировать развитие систем.

Методология предлагает механизмы описания взаимосвязей между элементами различных архитектур с определением характера взаимоотношений, группы пользователей и суммарной информации о взаимовлиянии архитектурных элементов.

Описания трех архитектур (ФА, СА и ТА) делается в рамках единой интегрированной архитектуры, которая определяет и функциональные процессы, и поддерживающие их информационные технологии. Логические связи между архитектурными элементами, лежащими в основе продуктов всех представлений, гарантируют, что описанная таким образом архитектура может в действительности быть непротиворечивой, целостной и работоспособной. Связи между архитектурными элементами обеспечивают возможность четкой трассировки переходов от представления к представлению, от продукта к продукту внутри представления и навигации по архитектуре в целом, гарантируя:

- интеграцию систем в семейство систем или в систему систем;
- соответствие применяемых информационных технологий оперативным и тактико-техническим требованиям;

– преемственность между текущими и будущими системами во взаимосвязи с текущими и будущими техническими стандартами и парадигмами.

Методология построения архитектуры ИОС будет полезна специалистам-практикам для разработки, оценки и создания надлежащей архитектуры для организации. Однако возможности представленной методологии ограничены, так как она не является программным продуктом или нотацией проектирования. Таким образом, она должна использоваться с другими методологиями имеющими развитый инструментарий.

Известно, множество занимающих доминирующее положение методологий построения архитектуры предприятия таких как: структура Захмана для архитектуры предприятий, методология TOGAF (The Open Group Architecture Framework), архитектура федеральной организации (FEA), методология Gartner (ранее именуемая Meta Framework) и методология ARIS (Architecture of Integrate Information Systems).

Методология ARIS обеспечивает современный подход к структурированному описанию процессов деятельности организации и представлению ее в виде взаимосвязанных и взаимодополняющих графических моделей, удобных для понимания и анализа. Преимуществом методологии ARIS является возможность описания процессов и их окружения с различных, взаимодополняющих точек зрения (рис. 4) [2].



Рис. 4. Возможности инструментальных средств: ARIS, ERWin и Visio

Инструментарий ARIS включает:

- 112 типов моделей для описания практически всех сторон деятельности современного предприятия;
- более 211 типов объектов, описывающих различные аспекты предметных областей;
- более 600 различных типов связей, позволяющих описать разнообразные отношения между объектами;
- встроенные механизмы для управления, проверки, анализа, экспорта/импорта, архивирования моделей.

Методология ARIS основывается на концепции интеграции, предлагающей целостный взгляд на процессы, и представляет собой множество различных методик, объединенных в рамках единого системного подхода.

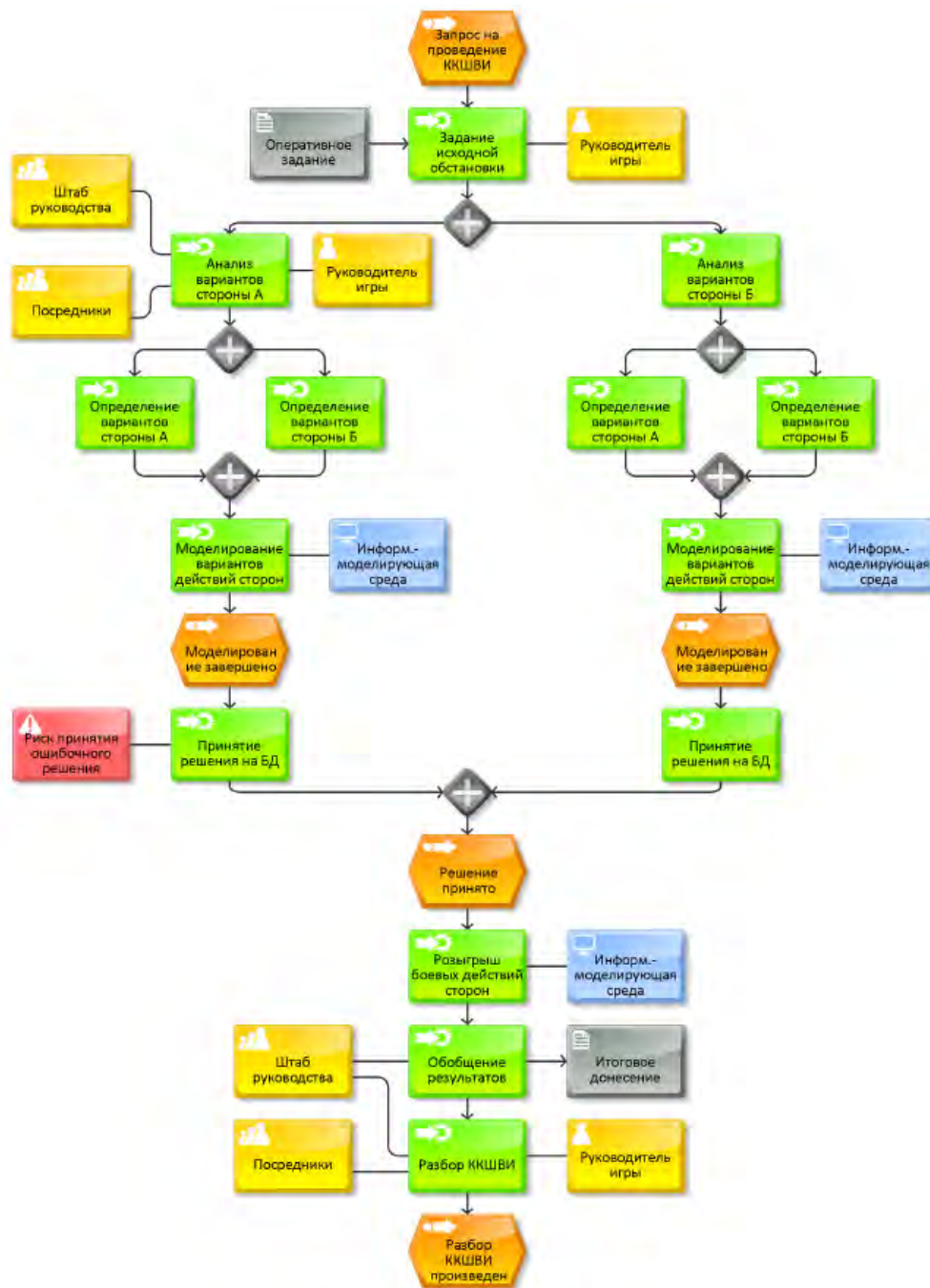


Рис. 5. Функциональная модель процесса проведения двухсторонней компьютерной командно-штабной военной игры

Среди них такие известные методики, как:

- диаграмма eEPC (Extended Event driven Process Chain - событийная цепочка процесса);
- диаграмма Чена (ERM-Entity Relationship Model – модель «сущность-связь»);
- язык UML (Unified Modeling Language – универсальный язык моделирования);
- методика OMT (Object Modeling Technique – методика объектно-ориентированного моделирования);
- методика BSC (Balanced Scorecard – система сбалансированных показателей).

Методология ARIS поддерживает все этапы проектирования информационной системы. Пример проектирования одного из компонентов ИОС, связанного с реализацией двухсторонней компьютерной командно-штабной военной игры, выполненный в терминах методологии ARIS, представлен на рис. 5.

Проектирование высококачественной и высокотехнологичной информационно-образовательной среды ВАГШ ВС РФ рассматривается как сложная научно-техническая задача, решение которой позволит коренным образом модернизировать технологический базис академии. Архитектурные решения ИОС должны разрабатываться, приниматься и выполняться в интересах ВУЗа с соблюдением требований по обеспечению единого информационного пространства, единой информационной и технической инфраструктуры учебного заведения, по единой технологии и под единым руководством.

Опыт автоматизации и информатизации, в том числе, в сфере образования, доказывает, что ни один из существующих подходов проектирования сложных эргатических систем не является полным. Каждому подходу свойственны свои достоинства и недостатки. Предлагается использовать подход, который реализует смешанную методологию. К основным достоинствам предлагаемого подхода следует отнести способность объединять различные архитектуры для построения современной технической основы системы управления военного ВУЗа [5].

Следует отметить, то даже смешанная методология будет работать только в том случае, если организация готова к коренным изменениям в своей деятельности.

### Литература

1. Диноли Д. Архитектура учреждения от А до Я: Методики, моделирование бизнес-процессов, СОА и технология инфраструктуры. Ауэрбах Пабблишинг. 2008. 504 с.
2. Каменнова М.С., Громов А.И., Ферапонтов М.М., Шматалюк А.Е. Методология ARIS. М.: Весть-Мета Технология. 2001. 467 с.
3. Месарович М., Мако Д., Такаха М. Теория иерархических многоуровневых систем. М.: Мир. 1973. 344 с.
4. Рейнгольд Л.А. Структурирование информации: системный подход. М.: Наука. 2004. 306 с.
5. Ямпольский С.М., Головин В.Я. Организационные и научно-методические проблемы автоматизации командно-штабных учений со слушателями академии // Сборник материалов научно-методической конференции. ВВИА им. Н.Е.Жуковского. 2006. С. 231-239

---

## ARCHITECTURAL APPROACH TO THE DEVELOPMENT OF THE INFORMATIONAL AND EDUCATIONAL ENVIRONMENT FOR MAGS AF RF

**Zlobin Sergey Mihajlovich,**  
Moscow, Russia, zlobinsm@mail.ru

**Yampolsky Sergey Mihajlovich,**  
Moscow, Russia, yampolsm@mail.ru

**Abstract.** Problem statement: in current environment officer training is inextricably connected with the development level of the theory and practice of the art of war, quality of operational training activities of the Armed Forces and supply availability of modern weapons, military and special equipment. Furthermore, the effectiveness of military training is largely determined by the degree of information technology applications, which are considered to be the basis for creation of a unified informational and educational environment for the Ministry of Defense.

Present article summarizes earlier results and discusses methodological approaches to the informatization of educational activities. Authors examine the architectural approach to the component design of the academy's informational and educational environment.

During the study, the didactic system is considered to be a goal-oriented automated information system, which realizes technological processes of information processing and user groups functioning algorithms in the informational and educational environment of the academy. As a result of this research, the conceptual architecture of integrated information system along with the informational and educational environment of the academy that includes a selection of the key system and interactive elements of the basic model architecture for this environment were justified.

The article provides an architecture diagram of the informational and educational environment and states reasons for presentation of this architecture in terms of ARIS methodology. It also presents an example of one of the environment subsystems that is associated with the two-sided command-staff computer war game, implemented in terms of ARIS methodology.

Received results can be embodied in the creation of hardware-software complex for the National Defense Control Center of the Russian Federation and in the information support system of the Armed Forces activity, as well as embedded in the military education system of the Ministry of Defense of the Russian Federation.

**Key words:** architecture, information technology, system, informational and educational environment, functional simulation.

#### References

1. Dinoli D. Arhitektura uchrezhdenija ot A do Ja: Metodiki, modelirovanie biznes-processov, SOA i tehnologija infrastruktury [The architecture of the institution from A to Z: Techniques, modeling business processes, SOA and technology infrastructure] Moscow: Nauka. 2008. 504 p. (in Russian).
2. Kamennova M.S., Gromov A.I., Ferapontov M.M., Shmataljuk A.E. Metodologija ARIS [Methodology ARIS] Moscow: Vest'-Meta Tehnologija. 2001. 467 p. (in Russian).
3. Mesarovich M., Mako D., Takahara M. Teorija ierarhicheskikh mnogourovnevnyh sistem. [The theory of hierarchical multilevel systems] Moscow: Mir. 1973. 344 p. (in Russian).
4. Rejngol'd L.A. Strukturirovanie informacii: sistemnyj podhod. [Structuring of information: a systematic approach] Moscow: Nauka. 2004. 306 p. (in Russian).
5. Jampol'skij S.M., Golovin V.Ja. Organizacionnye i nauchno-metodicheskie problemy avtomatizacii komandno-shtabnyh uchenij so slushateljami akademii. Sbornik materialov nauchno-metodicheskoy konferencii [Organizational and scientific-methodical problems of automation of command and staff exercises with the students of the academy] VVIA im. N.E.Zhukovskogo. 2006. Pp. 231-239 (in Russian).

**Information about authors:** Zlobin S.M., PhD, Associate Professor, Senior Researcher of the Military institute (of national defense) of the Military academy of the General staff of the Armed Forces of the Russian Federation;

Yampolsky S.M., PhD, Associate Professor, Senior Researcher of the Military institute (of national defense) of the Military academy of the General staff of the Armed Forces of the Russian Federation.