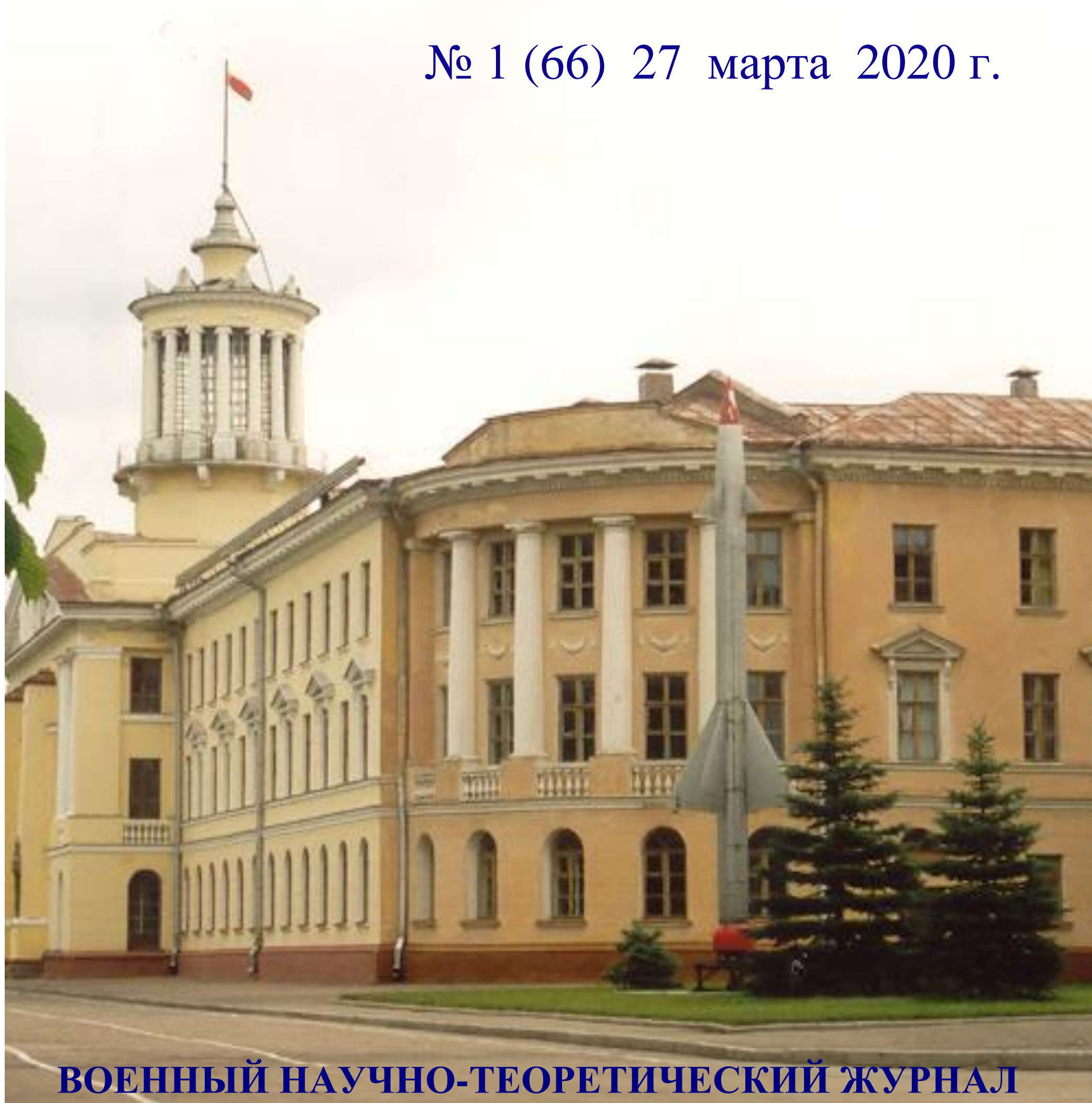


УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ «ВОЕННАЯ АКАДЕМИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ»

# ВЕСТНИК ВОЕННОЙ АКАДЕМИИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

№ 1 (66) 27 марта 2020 г.



**ВОЕННЫЙ НАУЧНО-ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ**

Учреждение образования «Военная академия Республики Беларусь»

# ВЕСТНИК ВОЕННОЙ АКАДЕМИИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

№ 1 (66) 27 марта 2020 г.

Военный научно-  
теоретический журнал

Издается с 2003 года

**Адрес редакции:**

220057, г. Минск-57, учреждение образования «Военная академия Республики Беларусь», главный корпус, комн. № 12.  
Тел.: 287-45-15.

**Издатель:**

Учреждение образования «Военная академия Республики Беларусь».

Свидетельство

о государственной регистрации издателя, изготовителя, распространителя печатных изданий

№ 1/224 от 19.03.2014.

№ 2/81 от 19.03.2014.

**Набор и верстка:**

Постолова М. В.

**Дизайн обложки:**

Мацкевич А. Н.

**Печать:**

ЛП № 02330/76

от 27.03.2014 г.

Подписано в печать 19.03.20 г.

Формат 60×84/8. Бумага писчая.

Гарнитура «Таймс». Печать

ризография. Усл. печ. л. 10,46.

Тираж 100 экз. Зак.

Отпечатано в типографии

учреждения образования

«Военная академия

Республики Беларусь».

220057, Минск-57.

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:**

**Лапука О. Г.**, *главный редактор*, доктор технических наук, профессор;

**Малкин В. А.**, *заместитель главного редактора*, доктор технических наук, профессор;

**Гришкевич М. М.**, *секретарь*, кандидат военных наук, доцент;

**Белько В. М.**, кандидат технических наук, доцент;

**Вашкевич В. Р.**, кандидат технических наук, доцент;

**Гринюк В. И.**, кандидат военных наук, профессор;

**Ильев И. Г.**, кандидат технических наук, доцент;

**Колодяжный В. В.**, доктор военных наук, профессор;

**Костюкович С. Н.**, кандидат технических наук, доцент;

**Ксенофонтов В. А.**, кандидат философских наук, доцент;

**Куренев В. А.**, доктор технических наук, профессор;

**Лебедкин А. В.**, доктор военных наук, профессор;

**Ниженева Н. Н.**, доктор педагогических наук, профессор;

**Осипов Г. А.**, кандидат военных наук, доцент;

**Павлович В. С.**, доктор физико-математических наук, профессор;

**Чубрик В. Г.**, кандидат военных наук, доцент;

**Шевченко В. С.**, доктор технических наук, профессор;

**Юшкевич Т. П.**, доктор педагогических наук, профессор;

**Ярмолик С. Н.**, кандидат технических наук, доцент.

В соответствии с приказом Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь научный журнал «Вестник Военной академии Республики Беларусь» включен в перечень научных изданий для опубликования результатов диссертационных исследований по военной, технической (информатика, вычислительная техника и управление; вооружение и военная техника; радиотехника, связь, электроника и микроэлектроника) и педагогической (воинское обучение и воспитание, военная педагогика) отраслям науки.

## СОДЕРЖАНИЕ

### Проблемы военной педагогики, воинского обучения и воспитания

Лисовский В. А. Воспитательные аспекты офицерской подготовки в Республике Беларусь .....	3
Верлуп С. В. Определение понятия «противник» в сфере информационной деятельности Вооруженных Сил Республики Беларусь .....	11
Маталыга С. А., Бричикова В. Г. Практико-ориентированные технологии в иноязычном образовательном процессе: от теории к практике .....	17

### Основы военной науки и военного строительства

Воронин О. В., Мазго А. В., Ивашко И. Г. Прогнозная оценка противника в радиотехническом подразделении при организации радиолокационной разведки баллистических целей .....	25
Воронова Е. В., Верлуп С. В. К вопросу конкретизации объектов и субъектов деструктивных информационных воздействий на Вооруженные Силы Республики Беларусь .....	33
Шатько В. И., Василевский В. Б., Сарсымбаев Е. Ш. Подход к определению коэффициентов боевых потенциалов современных десантно-высадочных средств с использованием метода экспертных оценок .....	39

### Системный анализ и информационные технологии в военном деле

Булойчик В. М., Герцев А. В., Рулько Е. В., Минов А. В. Применение системы моделирования военных действий для исследования вариантов поведения противоборствующих сторон.....	46
Калитин С. Б., Комиссаров Р. А., Боровой А. Г., Ковалевич В. В. Уточнение оценок координат объекта при векторно-алгебраическом решении обобщенной задачи пространственной триангуляции .....	57

### Общетеоретические и прикладные вопросы разработки, эксплуатации и совершенствования вооружения и военной техники

Коваленко А. М. Математическая модель ошибок инерциально-оптической навигационной системы малоразмерного БЛА.....	64
Косицын А. В., Потапов И. А. Анализ факторов, влияющих на степень нагрева авиационного контейнера .....	73
Ярмолик С. Н., Свинарский М. В., Храменков А. С., Зайко Е. В. Методика уменьшения количества эталонных портретов устройства радиолокационного распознавания.....	79

# ПРОБЛЕМЫ ВОЕННОЙ ПЕДАГОГИКИ, ВОИНСКОГО ОБУЧЕНИЯ И ВОСПИТАНИЯ

---

УДК 355.23

## ВОСПИТАТЕЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ОФИЦЕРСКОЙ ПОДГОТОВКИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

В. А. Лисовский, кандидат военных наук, доцент\*

*Статья посвящена раскрытию воспитательного аспекта офицерской подготовки в Республике Беларусь. На основе разности современных характеристик базисного и модального типов личности показаны характерные особенности формирования ключевых ценностей офицера – благородства, патриотизма и государственности. Автором статьи основными средствами формирования личностных ценностей офицера определены семейные традиции, традиции кадетства и традиции высшей военной школы.*

*The article is devoted in the disclosure of the educational aspect of officer training in the Republic of Belarus. Specific features of officer by values formation – nobility, patriotism and statehood are shown on the basis of the difference between modern characteristics of basic and modal types of personality. The author of article determines the family traditions, cadets' traditions and higher military schools' traditions with the help of the principle means of officers' values formation.*

### Введение

Военная служба – особый вид государственной службы в Республике Беларусь. Она всегда привлекала своей романтикой, строгостью, дисциплинированностью, особым укладом жизни и красотой военной формы.

Военная служба – важный момент в жизни каждого мужчины: с одной стороны, это школа мужества, которую должны пройти все юноши, с другой – уникальная возможность выбрать профессию по душе. Молодой человек, прикасаясь к воинской славе, получает право носить ту же форму, которую носили его предшественники, создавать и продолжать славные боевые традиции. Наш белорусский народ с почетом и уважением относится к военной службе, чтит тяжелый ратный труд. Человек в погонах является воплощением лучших моральных качеств: благородства, самоотверженности, верности долгу и ответственности за судьбу родной страны.

Многовековая история свидетельствует, что могущество и безопасность любого государства зачастую определяются целым комплексом военных, политических, экономических, социальных и иных факторов.

Важнейшей задачей, решаемой государством в интересах обеспечения военной безопасности, является подготовка страны к обороне. Первостепенное внимание при этом будет уделено развитию в обществе патриотизма, воспитанию у граждан чувства ответственности за защиту Отечества, повышению мотивации военной службы, укреплению кадрового потенциала Вооруженных Сил, других войск, воинских формирований и военизированных организаций [1, с. 38].

---

\* Сведения об авторе:

Лисовский Виктор Александрович,  
УО «Военная академия Республики Беларусь».  
Статья поступила в редакцию: 04.02.2020 г.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОНЯТИЯ «ПРОТИВНИК» В СФЕРЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВООРУЖЕННЫХ СИЛ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

С. В. Верлуп, кандидат юридических наук, доцент,  
профессор Академии военных наук Российской Федерации\*

*В статье рассматриваются теоретико-прикладные аспекты решения проблемы определения понятия «противник» в информационной деятельности Вооруженных Сил Республики Беларусь в условиях мирного времени. Предложены подходы к разработке сущности понятия, определению набора структурных элементов и раскрытию их содержания.*

*The theoretical and practical aspects of solving problem's definition enemy in information activity of the Armed Forces of the Republic of Belarus in peacetime are studied in this article. The approaches are offered for developing the essence of definition, defining the set of structural elements and disclosing its content.*

Кто знает врага и знает себя, не окажется в опасности и в ста сражениях. Тот, кто не знает врага, но знает себя, будет то побеждать, то проигрывать. Тот, кто не знает ни врага, ни себя, неизбежно будет разбит в каждом сражении.

*Сунь Цзы. Трактат о военном искусстве*

Результаты исследования проблемы понимания содержания и сущности состояния и перспектив развития информационной деятельности Вооруженных Сил Республики Беларусь (далее – ИД ВС) в условиях мирного времени показывают, что актуальной и требующей своевременного решения научной задачей является разработка типовой модели информационной обстановки [1; 2; 3, с. 49–50]. При этом автор убежден, что первым шагом в этом процессе должно быть исследование вопроса, связанного с выработкой подходов к определению сущности и содержания такого ключевого элемента ИД ВС, как противоборствующая сторона, т. е. определение того, кто является противником.

Обоснованием необходимости первоочередного решения указанного вопроса, а также соответствующей теоретико-прикладной базы, обеспечивающей его продуктивную реализацию, являются следующие положения.

Сфера обеспечения безопасности каких-либо объектов и систем, включая военную и информационную, обуславливается наличием реальных или потенциальных опасностей, которые проявляются или могут проявиться в виде источников и носителей вызовов, рисков и угроз, из чего следует, что в этой сфере закономерно присутствуют две стороны. Такие стороны имеют место быть и в области обеспечения информационной безопасности, которые при этом объективно находятся в состоянии информационного противоборства.

Первая сторона – это субъекты, деятельность которых конкретно нацелена на нанесение ущерба национальным интересам нашей страны в сфере обеспечения военной безопасности путем информационных воздействий на ВС. Совокупность этих субъектов правомерно определять таким понятием, как противоборствующая сторона или противник.

---

\*Сведения об авторе:

Верлуп Сергей Владимирович,  
УО «Военная академия Республики Беларусь».  
Статья поступила в редакцию 14.01.2020 г.

## ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ИНОЯЗЫЧНОМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ: ОТ ТЕОРИИ К ПРАКТИКЕ

С. А. Маталыга, кандидат педагогических наук, доцент;

В. Г. Бричикова, кандидат педагогических наук, доцент\*

*В данной статье представлен краткий анализ практико-ориентированных технологий, выделен их компонентный состав с учетом основных принципов организации практико-ориентированного образовательного процесса. На основе теоретических положений обосновывается правомерность разработки методики формирования механизмов профессионально-ориентированного чтения в рамках иноязычного практико-ориентированного образовательного процесса, направленного на формирование межкультурной коммуникативной компетенции курсанта.*

*The article provides a brief analysis of practice-oriented technologies and singles out their componential composition taking into account the main principles of practice-oriented educational process organization. The appropriateness of developing the methods of profession-oriented reading mechanisms formation within the frame of practice-oriented educational process aimed at the formation of military students' cross-cultural communication competence is proved on the base of theoretical propositions.*

### Теоретические аспекты

Одной из главных задач современного высшего профессионального (военного) образования является создание условий для перевода курсанта из объекта в субъект образовательного процесса, его личной ориентированности на цель, так как личностный смысл, как отмечал А. Н. Леонтьев, есть отношение мотива и цели. Это определяет мотивационный аспект, а будучи соотношенным с системой ценностей, и нравственный аспект человека как индивидуальности. За счет включения курсанта в созидательную деятельность складывается его сознание и самосознание, развиваются активность, инициативность, самостоятельность мышления, механизмы персонализации личности и ее развитие в деятельности. Все вышесказанное определяет переход обучения в самообучение, дисциплины в самодисциплину, организации в самоорганизацию, образования в самообразование.

Одним из основных направлений совершенствования иноязычного образовательного пространства в современном неязыковом вузе является создание интенсивных гибких систем обучения, обеспечивающих качество образования и профессиональной подготовки, создающих условия для реализации потенциальных возможностей и способностей личности. Практико-ориентированные технологии обеспечивают переход от дисциплинарной к междисциплинарной организации содержания обучения, от преобладания адаптивной формы к креативной активности, от разобщенности процессов формирования нравственности и профессионализма к развитию духовности и ответственности как факторов профессиональной компетентности. Именно поэтому практико-ориентированные технологии иноязычного образования в неязыковом вузе могут быть использованы как один из векторов формирования межкультурной коммуникативной компетентности курсанта, что является практической целью изучения иностранного языка в неязыковом (военном) вузе.

---

\*Сведения об авторах:

Маталыга Светлана Аркадьевна,  
УО «Военная академия Республики Беларусь».

Бричикова Валентина Георгиевна,  
УО «Минский государственный лингвистический университет».

Статья поступила в редакцию 03.12.2019 г.

# ОСНОВЫ ВОЕННОЙ НАУКИ И ВОЕННОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

---

УДК 623.764

## ПРОГНОЗНАЯ ОЦЕНКА ПРОТИВНИКА В РАДИОТЕХНИЧЕСКОМ ПОДРАЗДЕЛЕНИИ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ РАДИОЛОКАЦИОННОЙ РАЗВЕДКИ БАЛЛИСТИЧЕСКИХ ЦЕЛЕЙ

О. В. Воронин, кандидат военных наук;  
А. В. Мазго; И. Г. Ивашко\*

*В статье уточнено основное содержание оценки противника в радиотехническом подразделении при прогнозировании применения противником оперативно-тактических и тактических баллистических ракет. Предложен графоаналитический метод определения основных показателей ракетного удара противника.*

*In article the basic maintenance of estimation the opponent in radio engineering division is specified at forecasting application by the opponent operational-tactical and tactical ballistic missiles. It is offered graphoanalytical method of definition the basic indicators rocket attack opponent.*

### Введение

В локальных войнах и вооруженных конфликтах XXI века (Иракская война, 2003–2011 гг.; Израильско-ливанский конфликт, 2006 – по настоящее время, вооруженный конфликт Йемена и Саудовской Аравии, 2019 г.) отмечено достаточно массовое применение оперативно-тактических и тактических баллистических ракет (ОТ и ТБР), которое требует организации защиты наиболее важных объектов от указанного типа средств воздушного нападения (СВН). Важной составляющей такой системы является подсистема радиолокационной разведки (РЛР) баллистических целей (БЦ), что обусловлено возможным пропуском цели вследствие ее несвоевременного обнаружения.

Неотъемлемой частью процесса выработки решения на организацию РЛР БЦ является объективная и достаточно глубокая оценка противника, которая играет важную роль в этом процессе. Она является главным условием принятия обоснованного решения командиром и успешного выполнения подразделением (воинской частью) поставленной задачи.

Существующий научно-методический аппарат (НМА) [1–4] в целом позволяет спрогнозировать действия воздушного противника. Однако анализ имеющихся методик по оценке противника показывает, что в них учитывается преимущественно вероятный характер действий аэродинамических СВН (самолет, вертолет, крылатая ракета). Учет применения ОТ и ТБР в этих методиках недостаточен. Основным недостатком НМА, используемого в настоящее время при оценке противника в тактическом звене управления, является отсутствие должного рассмотрения вопросов определения параметров ракетных ударов противника ОТ и ТБР, в том числе и наличие неопределенности в расположении стартовых пусковых установок (СПУ) ОТ и ТБР на позиции (позициях). Следствием этого является затруднение максимального использования располагаемых боевых возможностей сил и средств, назначенных для ведения РЛР БЦ.

---

\*Сведения об авторах:

Воронин Олег Викторович,  
Мазго Александр Васильевич,  
Ивашко Игорь Геннадьевич.  
УО «Военная академия Республики Беларусь».  
Статья поступила в редакцию 27.01.2020 г.



## **К ВОПРОСУ КОНКРЕТИЗАЦИИ ОБЪЕКТОВ И СУБЪЕКТОВ ДЕСТРУКТИВНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ВООРУЖЕННЫЕ СИЛЫ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

Е. В. Воронова, кандидат культурологии, доцент.

С. В. Верлуп, кандидат юридических наук, доцент,  
профессор Академии военных наук Российской Федерации\*

*В статье рассматриваются теоретико-прикладные аспекты конкретизации объектов и субъектов деструктивных информационных воздействий на Вооруженные Силы Республики Беларусь в условиях мирного времени. Предложены подходы к разработке перечня совокупности реальных объектов и субъектов деструктивных информационных воздействий для учета в организации органами военного управления Республики Беларусь их адекватной защиты.*

*Theoretical and applied aspects of objects and subjects' specification of destructive information impacts on the Armed Forces of the Republic of Belarus in peacetime are considered in this article. The approaches for developing the set list of real objects and subjects of destructive information impacts are offered. They can be used by the military management boards of the Republic of Belarus to work out an adequate protection.*

Современное белорусское общество находится в динамическом состоянии, обусловленном масштабными социально-коммуникационными трансформациями, вследствие чего национальные вооруженные силы, как и любой социальный институт, сталкиваются с новыми факторами дезорганизации, получившими название информационного противоборства, что, в свою очередь, требует адекватного реагирования. Условия постиндустриального информационного пространства, особенно потенциал воздействия информационно-компьютерных технологий на сознание и поведение людей, требуют эффективного, прежде всего практически ориентированного научного анализа. Особое внимание следует обратить на риски и угрозы деструктивного влияния агрессивных коммуникаторов на сознание и, соответственно, поведение массовой аудитории посредством информационно-компьютерных и телекоммуникационных технологий.

Таким образом, в условиях сохранения тенденции усиления информационного противоборства проявляется ряд актуальных и требующих своевременного осмысления и решения теоретико-прикладных проблем. Одна из них – повышение эффективности защиты от деструктивных информационных воздействий Вооруженных Сил Республики Беларусь (ВС) в процессе осуществления ими информационной деятельности (ИД). В этом плане, как показывает анализ, назрела необходимость в знаниях, касающихся раскрытия перечня конкретных субъектов, которые осуществляют эту деятельность, а также объектов, на которые она направлена. Актуален этот аспект также потому, что данные объекты становятся не абстрактно взятыми, а предметными образованиями с точки зрения организации их обязательной информационно-психологической защиты.

---

\*Сведения об авторах:

Воронова Екатерина Владимировна,

Верлуп Сергей Владимирович,

УО «Военная академия Республики Беларусь».

Статья поступила в редакцию 23.01.2020 г.



УДК355.431.2

## ПОДХОД К ОПРЕДЕЛЕНИЮ КОЭФФИЦИЕНТОВ БОЕВЫХ ПОТЕНЦИАЛОВ СОВРЕМЕННЫХ ДЕСАНТНО-ВЫСАДОЧНЫХ СРЕДСТВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА ЭКСПЕРТНЫХ ОЦЕНОК

В. И. Шатько, кандидат военных наук, профессор;

В. Б. Василевский, кандидат военных наук, доцент; Е. Ш. Сарсымбаев\*

*В статье предлагается подход к определению коэффициентов боевых потенциалов десантно-высадочных средств, функционирующих на динамических принципах. В основу предлагаемого подхода положены экспертное оценивание и эквивалентирование образцов вооружения и военной техники.*

*In article the approach to definition of factors of fighting potentials amphibious means functioning on dynamic principles is offered. In a basis of the offered approach are put expert estimation and comparison samples of arms and military technology.*

**Введение.** В современных вооруженных конфликтах большое значение уделяется применению военно-морских сил, осуществляющих высадку морских десантов. При этом решающую роль в морских десантных операциях начинают играть высокоскоростные десантные катера на воздушной подушке (ДКВП), применение которых уже с самого начала высадки позволяет перебрасывать на необорудованный берег технику (легкие танки, боевые бронированные машины, артиллерийские орудия и минометы), оперативно наращивать группировку высадившихся войск, быстро расширять захваченный плацдарм для высадки последующих эшелонов десанта, а также своевременно решать задачи доставки материальных средств, эвакуации раненых и больных [1].

Как свидетельствует опыт, наиболее часто при высадке морского десанта на труднодоступных участках морского побережья используются американские ДКВП типа ВН.7 «Wellington» и SR.N6 «Winchester» [1], значения коэффициентов боевых потенциалов (БП) которых пока не определены, но они должны учитываться при расчетах боевых возможностей десантных сил.

В настоящее время имеются коэффициенты боевых потенциалов ВВТ, относящиеся к боевым средствам механизированных (мотострелковых, танковых) войск, ракетных войск и артиллерии, ПВО и авиации, а также небольшой части пунктов управления и части средств оперативного обеспечения (разведка и РЭБ) [2, 3, 4]. Отсутствуют коэффициенты БП техники тыла, некоторых частей специальных войск, а также новых образцов ВВТ, в том числе и ДКВП. Исходя из этого **научной задачей является выработка подхода к определению коэффициентов боевых потенциалов современных десантно-высадочных средств и расчет их для ДКВП типа ВН.7 «Wellington» и SR.N6 «Winchester».**

---

\*Сведения об авторах:

Шатько Вячеслав Иванович,

Василевский Валерий Борисович,

Сарсымбаев Ерлан Шаяхметович,

УО «Военная академия Республики Беларусь».

Статья поступила в редакцию 05.11.2019 г.

## СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ВОЕННОМ ДЕЛЕ

---

УДК 519.711.3

### ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ВОЕННЫХ ДЕЙСТВИЙ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ВАРИАНТОВ ПОВЕДЕНИЯ ПРОТИВОБОРСТВУЮЩИХ СТОРОН

В. М. Булойчик, доктор технических наук, профессор;  
А. В. Герцев, кандидат технических наук, доцент;  
Е. В. Рутько; А. В. Минов\*

*В статье предложен подход к применению системы моделирования военных действий (СМВД) для поиска эффективных вариантов поведения противоборствующих сторон в вооруженном конфликте. В качестве основы для расчетов предлагается использовать показатели, характеризующие эффективность действий одной стороны при заданном варианте поведения другой, получаемые в результате детального имитационного эксперимента. Приводится пример воспроизведения возможных рассуждений командира противоборствующей стороны, что обеспечивает выбор обоснованного варианта введения его в заблуждение относительно своих намерений. На практике его реализация основана на проведении таких действий, которые создают у противника нужное для нас представление о действительности. В военном деле это может иметь решающее значение. Предлагаемый подход представляет собой первый шаг на пути формализации процесса рефлексивного управления противником.*

*In article the approach to application of system of modeling of military operations for search of effective variants of behavior of the contradictory parties in a confrontation is offered. As a basis for calculations it is offered to use the indicators characterising efficiency of actions of one party at the set variant of behavior another, received as a result of detailed imitating experiment. The example of reproduction of possible reasonings of the commander of the contradictory party that provides a choice of a well-founded variant of its introduction in error concerning the intentions is resulted. In practice its realization is based on carrying out of such actions which create at the opponent the necessary representation for us about the validity. In military science it can have crucial importance. The offered approach represents the first step on a way of formalization of process of reflective management of the opponent.*

Управление боем (боевыми действиями) требует от командира (командующего) знаний объективных закономерностей вооруженной борьбы и всестороннего обоснования принимаемых им решений. Его опыт и интуиция должны дополняться математическими методами, объективность которых, помноженная на возможность математической модели прогнозировать ход и исход боевых действий, сегодня становятся необходимы в управлении войсками. Именно это послужило основой для создания в Вооруженных Силах Республики Беларусь системы моделирования военных действий (СМВД), предназначенной для поддержки принимаемых решений в различных звеньях военного управления [1].

---

\*Сведения об авторах:

Булойчик Василий Михайлович,  
Герцев Андрей Владимирович,  
Рутько Евгений Викторович,  
Минов Александр Викторович,  
УО «Военная академия Республики Беларусь».  
Статья поступила в редакцию 05.11.2019 г.

УДК 621.396.96

**УТОЧНЕНИЕ ОЦЕНОК КООРДИНАТ ОБЪЕКТА  
ПРИ ВЕКТОРНО-АЛГЕБРАИЧЕСКОМ РЕШЕНИИ ОБОБЩЕННОЙ ЗАДАЧИ  
ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ТРИАНГУЛЯЦИИ**

С. Б. Калитин, кандидат технических наук, доцент; Р. А. Комиссаров;  
А. Г. Боровой, кандидат технических наук; В. В. Ковалевич\*

*На основе векторно-алгебраического подхода к решению обобщенной задачи пространственной триангуляции получено аналитическое выражение поправок к оценке координат объекта с использованием метода максимального правдоподобия.*

*Based on the vector-algebraic approach to solving the generalized problem of spatial triangulation, an analytical expression of the corrections to the estimation of the coordinates of the object using the maximum likelihood method is obtained.*

Определение декартовых координат объекта триангуляционным методом является достаточно распространенной задачей в комплексах и системах вооружения различного назначения. Алгоритмы ее решения в конкретных тактических ситуациях основываются на решении *обобщенной задачи триангуляции*, под которой обычно понимается определение местоположения объекта по измерениям пеленгов (азимуты на плоскости или азимуты и углы места в пространстве) при произвольном расположении измерительных пунктов и отсутствии ограничений на их количество [1]. Строгое и однозначное аналитическое решение обобщенной задачи триангуляции (универсальное для задач на плоскости и в пространстве) получено в [2] на основе векторно-алгебраического подхода, суть которого заключается в векторном представлении условия и формализации соответствующих уравнений связи в классе линейных систем.

---

\*Сведения об авторах:

Калитин Сергей Борисович,  
Комиссаров Роман Александрович,  
ООО «Оборонные инициативы».  
Боровой Александр Григорьевич,  
Ковалевич Владислав Валерьевич,  
УО «Военная академия Республики Беларусь».  
Статья поступила в редакцию 05.02.2020 г.

# ОБЩЕТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРИКЛАДНЫЕ ВОПРОСЫ РАЗРАБОТКИ, ЭКСПЛУАТАЦИИ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ВООРУЖЕНИЯ И ВОЕННОЙ ТЕХНИКИ

УДК 629.7.05

## МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОШИБОК ИНЕРЦИАЛЬНО-ОПТИЧЕСКОЙ НАВИГАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ МАЛОРАЗМЕРНОГО БЛА

А. М. Коваленко\*

*В статье рассмотрены подходы к коррекции бесплатформенной инерциальной навигационной системы (БИНС) беспилотного летательного аппарата (БЛА) по информации с бортовой оптико-электронной системы (ОЭС). Представлена разработанная математическая модель ошибок инерциально-оптической навигационной системы (ИОНС). Приведены результаты расчета погрешностей определения координат БЛА с помощью ИОНС.*

*The article considers approaches to the correction of the strapdown inertial navigation system of an unmanned aerial vehicle according to information from the on-board optoelectronic system. The developed mathematical model of errors of the inertial-optical navigation system is presented. The results of the calculation of the errors in determining the coordinates of the UAV using IONS.*

### Введение

Основными способами борьбы с БЛА в настоящее время являются: применение стрелкового оружия, применение лазерного оружия, применение микроволновых и акустических установок для воздействия на бортовую микроэлектронику, постановка радиоэлектронных помех, воздействующих на каналы связи, спутниковой навигации и управления [2]. Наиболее эффективным способом является применение средств радиоэлектронного подавления сигналов спутниковых радионавигационных систем и сигналов управления. Например, ОАО «КБ Радар» (Республика Беларусь) выпускает ряд средств радиоэлектронной борьбы с БЛА, имеющих дальность радиоподавления до 40 км.

В условиях подавления сигналов радиоуправления и сигналов спутниковых радионавигационных систем основным источником навигационной информации БЛА остается бортовая БИНС. Ее использование требует периодической коррекции для устранения погрешностей определения координат, актуальной задачей становится разработка систем коррекции БИНС, основанных на других физических принципах. Многочисленные публикации [1], посвященные навигации БЛА, свидетельствуют о значительном росте интереса к использованию для коррекции информации от бортовых оптико-электронных систем.

Целью данной работы является разработка модели ошибок комплексной инерциально-оптической системы позиционирования БЛА для обоснования требований к характеристикам элементов ИОНС.

---

\*Сведения об авторе:

Коваленко Александр Михайлович,  
УО «Военная академия Республики Беларусь».  
Статья поступила в редакцию 14.01.2020 г.

УДК 629.17

## АНАЛИЗ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА СТЕПЕНЬ НАГРЕВА АВИАЦИОННОГО КОНТЕЙНЕРА

А. В. Косицын, кандидат технических наук, доцент; И. А. Потапов\*

*В статье представлены результаты теплового расчета корпуса авиационного контейнера при нестационарном режиме теплообмена на сверхзвуковой скорости с учетом влияния теплозащитного слоя, конвекции, теплового излучения, принудительного охлаждения. Расчеты выполнены численным методом с использованием компьютерного комплекса инженерного анализа.*

*The article presents the results of unsteady heat calculation of the body of an aircraft container in flight at supersonic speed, taking into account the influence of the heat-shielding layer, convection, thermal radiation, forced cooling. The calculations were performed numerically using a computer complex of engineering analysis.*

Объектом исследования является авиационный контейнер, который относится к съемному оборудованию самолета. В статье [1] представлены результаты аэродинамического расчета корпуса контейнера при наличии сверхзвукового течения с последующим тепловым расчетом при нестационарном режиме теплообмена внутри контейнера.

Исходя из физической сущности процесса теплообмена, различают три элементарных способа передачи тепла: теплопроводность, конвекцию и тепловое излучение.

Обычно теплообмен совершается всеми тремя способами одновременно. Сочетание их может быть разнообразным. При этом один способ может существенно преобладать над другим в зависимости от условий, в которых происходит теплообмен. Однако при изучении процессов теплообмена следует четко разграничивать и отдельно рассматривать различные способы передачи теплоты, так как каждый из них подчиняется различным законам. Например, конвекция обычно сопровождается теплопроводностью. Часто конвективный теплообмен сопровождается и лучистым. В случае, когда при совместном действии нескольких элементарных процессов теплообмена интенсивность отдельных из них невелика, ими часто пренебрегают, рассматривая лишь основные. В данной статье рассматривается влияние на степень нагрева авиационного контейнера коэффициента теплопроводности, конвекции, теплового излучения, принудительного охлаждения.

---

\*Сведения об авторах:

Косицын Андрей Валерьевич,  
Потапов Иван Александрович,  
УО «Военная академия Республики Беларусь».  
Статья поступила в редакцию 14.01.2020 г.

УДК 621.396.96

## МЕТОДИКА УМЕНЬШЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА ЭТАЛОННЫХ ПОРТРЕТОВ УСТРОЙСТВА РАДИОЛОКАЦИОННОГО РАСПОЗНАВАНИЯ

С. Н. Ярмолик, кандидат технических наук, доцент; М. В. Свинарский;  
А. С. Храменков, кандидат технических наук; Е. В. Зайко\*

*В статье рассмотрена методика уменьшения количества эталонных радиолокационных портретов, соответствующих углам пространственной ориентации наблюдаемого объекта, хранимых в банке данных устройства распознавания. Основу методики составляет оценка максимально допустимого углового рассогласования между наблюдаемым и эталонными портретами при допустимом снижении вероятности правильного распознавания анализируемого объекта для текущего значения отношения сигнал-шум. Эффективность предложенной методики оценена методом математического моделирования, а также подтверждена полунатурным экспериментом при распознавании аэродинамических объектов по их дальномерным радиолокационным портретам.*

*The article describes method of reducing number reference radar portraits corresponding to the spatial orientation angles of observed object stored in data bank recognition device. The basis of the methodology is assessment maximum allowable angular mismatch between the observed and reference portraits, with an acceptable reduction in probability of correct recognition analyzed object for current value of signal-to-noise ratio. The effectiveness of proposed methodology was evaluated by the method of mathematical modeling, and also confirmed by a semi natural experiment in recognizing aerodynamic objects by their range radar portraits.*

### Введение и постановка задачи

Радиолокационное распознавание целей представляет вполне самостоятельную и обширную научную проблему, суть которой заключается в установлении факта принадлежности наблюдаемого объекта к определенному классу [1]. Информация о классе объекта радиолокационного наблюдения используется при решении широкого спектра задач на различных уровнях управления [2]. Эффективность управленческих решений зачастую определяется своевременностью и качеством классификации наблюдаемых объектов [2].

Классификационные признаки наблюдаемого объекта определяются ее физическими свойствами и параметрами ее движения [1]. При использовании активной радиолокации информация о классе наблюдаемого объекта содержится в реализации принятого сигнала. Распределение отражательных свойств цели по анализируемым координатам определяет радиолокационный образ цели. Наилучшая эффективность функционирования устройства радиолокационного распознавания достигается при использовании зондирующих сигналов, обеспечивающих сверхразрешение по анализируемой координате [1, 2]. Принятые комплексные амплитуды отраженного сигнала, распределенные по пространству распознавания, представляют собой радиолокационный портрет (РЛП). При этом распределение квадратов модулей элементов РЛП по рассматриваемым координатам соответствует распределению мощности отраженного сигнала [1]. Очевидно, что чем выше разрешающая способность по анализируемой координате, тем больше радиолокационный портрет подобен образу наблюдаемого объекта.

---

\*Сведения об авторах:

Ярмолик Сергей Николаевич,  
Свинарский Мечислав Витальевич,  
Храменков Андрей Сергеевич,  
Зайко Евгений Викторович,  
УО «Военная академия Республики Беларусь».  
Статья поступила в редакцию 14.01.2020 г.

**Требования к статьям, представляемым для опубликования  
в военном научно-теоретическом журнале  
«Вестник Военной академии Республики Беларусь»**

Представляемые в редакцию материалы должны отражать оригинальные результаты исследований авторов по актуальной тематике в области военных наук, технических наук (радиотехника, связь, электроника и микроэлектроника, информатика, вычислительная техника и управление, вооружение и военная техника), педагогических наук (воинское обучение и воспитание, военная педагогика). Статья должна быть посвящена решению важной самостоятельной теоретической или прикладной задачи, характеризоваться научной новизной, цельностью, последовательностью и логичностью изложения материала.

Рекомендуется в каждой из статей выделять:

*введение* с характеристикой состояния дел в соответствующей области исследования, обоснованием актуальности рассматриваемой задачи, а также изложением общего подхода к ее решению;

*основную часть*, отражающую используемый метод исследования и его результаты в сопоставлении с известными ранее;

*выводы*, характеризующие обобщения и умозаключения авторов, непосредственно вытекающие из представленного в основной части материала, а также возможные направления и перспективы использования полученных результатов.

К опубликованию не принимаются материалы, представляющие собой компиляцию известных результатов исследований других авторов, а также статьи публицистического характера, не связанные с решением конкретной научной задачи.

В конце статьи приводится список использованных источников, на которые даются ссылки при изложении основного текста. Автор несет ответственность за достоверность цитирования, а также отсутствие плагиата.

Требования к оформлению статей:

общий объем 6–8 страниц формата А4; в исключительных случаях общий объем может быть аргументированно увеличен до 12 страниц;

текстовый редактор Word for Windows версии 6.0 или выше;

редактор формул MathType версий 6.0–6.7;

поля 2 см (со всех сторон);

шрифт Times New Roman, 12 pt;

межстрочное расстояние 1 интервал.

Основной текст статьи должны предварять:

УДК (выравнивание по левой стороне);

название (шрифт полужирный, буквы прописные, выравнивание по центру);

инициалы, фамилия, ученая степень и ученое звание автора (-ов) (выравнивание по центру);

аннотация на русском и английском языках (курсив, отступ первой строки 1,25 см, выравнивание по ширине).

Форматирование основного текста: отступ первой строки 1,25 см; выравнивание по ширине. Форматирование подписей к рисункам: шрифт 11 pt, светлый, выравнивание по центру. Форматирование заголовков таблиц: шрифт 11 pt, светлый, выравнивание по левому краю таблицы. Форматирование формул: выравнивание по центру, последовательная нумерация (по правому краю, в скобках).

Промежутки между структурными элементами статьи (УДК, название, авторы, аннотация, основной текст, список литературы) по вертикали – 6 pt.

На обороте последней страницы необходимо указать фамилию, имя, отчество автора, подразделение, организацию, номер контактного телефона.

Текст статьи (в распечатанном и электронном вариантах) вместе с выпиской из протокола заседания кафедры (НИЛ), рекомендующей ее к опубликованию, направляется в редколлегию. Если авторы статьи являются сотрудниками внешней организации, дополнительно требуется представить экспертное заключение о возможности опубликования материалов в открытой печати.