

### ИНФОРМАТИЗАЦИЯ МЕДИЦИНСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВООРУЖЕННЫХ СИЛ В ВОЕННЫХ КОНФЛИКТАХ НА ОСНОВЕ КОНЦЕПЦИИ СЕТЕЦЕНТРИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

П.Е. Крайнюков<sup>1</sup>, М.Г. Куандыков<sup>2</sup>, Д.А. Сингилевич<sup>3</sup>, В.Г. Абашин<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Центральный военный клинический госпиталь имени П.В. Мандрыка, г. Москва, Россия;

<sup>2</sup> Главное военно-медицинское управление, г. Москва, Россия;

<sup>3</sup> Комитет Государственной думы Федерального Собрания Российской Федерации по обороне, г. Москва, Россия

### INFORMATIZATION OF MEDICAL SUPPLY OF THE ARMED FORCES IN MILITARY CONFLICTS BASED ON THE CONCEPT OF NETCENTRIC CONTROL

Pavel E. Krainyukov<sup>1</sup>, Maxim G. Kuandykov<sup>2</sup>, Dmitry A. Singilevich<sup>3</sup>, Viktor G. Abashin<sup>1</sup>

<sup>1</sup> P.V. Mandryk Central military clinical hospital, Moscow, Russia;

<sup>2</sup> Main Military Medical Department, Moscow, Russia;

<sup>3</sup> Defense Committee of the State Duma of the Federal Assembly of the Russian Federation, Moscow, Russia

**Резюме.** Цель: определить принципы и оценить возможности информатизации медицинского обеспечения Вооруженных сил в военных конфликтах на основе концепции сетецентрического управления.

**Материалы и методы.** Проведен контент-анализ отечественных и зарубежных литературных источников на предмет выявления и последующего анализа организационных аспектов создания сетецентрической модели управления медицинским обеспечением в целом и медицинским составом в частности, способным выполнять возложенные на него задачи в высокотехнологичных военных конфликтах (войнах).

**Результаты.** Сформулировано определение понятия «сетецентрическое медицинское обеспечение» как системы мер, направленных на повышение возможностей медицинских подразделений в современных войнах и военных конфликтах с целью сокращения санитарных потерь и возвращения в строй максимального числа раненых и больных за счет создания коммуникативно-информационного пространства и объединения всех систем медицинского обеспечения в единую сеть. Сформулированы принципы использования сетецентрического подхода к построению перспективной системы управления медицинской службой. Представлены результаты апробации сетецентрического подхода к решению задач управления медицинским обеспечением действий войск. Охарактеризованы инструменты обеспечения консолидации и оптимального использования организационного потенциала и информационно-аналитических ресурсов органов управления медицинской службы и военно-медицинских организаций.

**Заключение.** Показано, что создание единой медицинской информационной системы позволит в разы повысить эффективность медицинского обеспечения без количественного увеличения службы. Авторы отдают отчет в том, что сравняться с ведущими зарубежными странами по возможностям, наличию и качеству средств медицинского обеспечения с сетецентрическим управлением затруднительно, но вполне возможно. Для этого необходимо параллельно рассмотреть, разработать и реализовать программу, рассчитанную на создание системы сетецентрического управления военно-медицинских организаций и медицинским обеспечением войск в целом, запустить процесс проработки теории и апробацию идей. (библ.: 20 ист.).

**Ключевые слова:** военно-медицинская информационная система; военный конфликт; медицинское обеспечение войск; сетецентрический принцип управления; центр военной цифровой медицины.

Статья поступила в редакцию 30.09.2020 г.

**Summary.** AIM: to determine the principles and assess the possibilities of informatization of medical support of the Armed Forces in military conflicts based on the concept of network-centric control.

**MATERIALS AND METHODS:** A content analysis of domestic and foreign literary sources has been carried out for the identification and subsequent analysis of the organizational aspects of creating a network-centric model for managing medical support in general and medical personnel in particular, capable of performing the tasks assigned to it in high-tech military conflicts (wars).

**RESULTS:** The definition of the concept of "network-centric medical support" is formulated as a system of measures aimed at increasing the capabilities of medical units in modern wars and military conflicts in order to reduce sanitary losses and return to service the maximum number of wounded and sick by creating a communication and information space and combining all medical systems. provision in a single network. The principles of using the network-centric approach to the construction of a promising management system for medical services are formulated. The results of approbation of a network-centric approach to solving problems of medical support of troops' actions are presented. The tools for ensuring the consolidation and optimal use of the organizational potential and information and analytical resources of the medical service management bodies and military medical organizations are characterized.

**CONCLUSION:** It is shown that the creation of a unified medical information system will significantly increase the efficiency of medical support without a quantitative increase in service. The authors give a report that it is difficult, but quite possible, to catch up with the leading foreign countries in terms of opportunities, availability and quality of medical supplies with network-centric control. For this, it is necessary in parallel to consider, develop and implement a program designed to create a system of network-centric control of military medical organizations and medical support of troops in general, to launch a process of elaborating a theory and testing ideas (bibliography: 20 refs).

**Key words:** military medical information system; military conflict; medical support of troops; network-centric control principle; center of military digital medicine.

Article received 30.09.2020.

## ВВЕДЕНИЕ

В последние годы в работах отечественных авторов обсуждаются характер будущих войн (военных конфликтов) и способы их ведения, в том числе в «сетевых войнах», «сетевых боевых действиях», в условиях «ведения боевых действий в едином информационно-коммуникационном пространстве», а также такие понятия, как «сетевизм», «сетевой подход» [1–10]. Новое содержание вооруженной борьбы предусматривает другую стратегию, тактику и качественно иные системы вооружения, военную, специальную и другую технику, значительно отличающиеся от прежних. Новые стратегия и тактика требуют другого, более эффективного содержания [9, 11]. Это в полной мере относится к организации медицинского обеспечения, управлению медицинской службой и строительству медицинской службы Вооруженных сил. Закономерно сложилась ситуация, когда необходимо адаптировать новые положения к проблеме совершенствования медицинского обеспечения Вооруженных сил в современных условиях. Развитие, совершенствование и прогресс информационных технологий позволяют совершенно иначе взглянуть на процессы управления медицинской службой, процедуры оценки медицинской обстановки, выработки управленческих решений и функционирование должностных лиц органов управления и военно-медицинских организаций (ВМО), а также процессы информационно-аналитического взаимодействия.

*Цель* — определить принципы и оценить возможности информатизации медицинского обеспечения Вооруженных сил в военных конфликтах на основе концепции сетецентрического управления.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведен контент-анализ отечественных и зарубежных литературных источников на предмет выявления и последующей оценки организационных аспектов создания сетецентрической модели управления медицинским обеспечением в целом и медицинским составом в частности, способным выполнять возложенные на него задачи в высокотехнологичных военных конфликтах (войнах). Кроме того, использован собственный опыт авторов в руководстве органами управления медицинской службой и ВМО.

Исследование было направлено на исследование следующих вопросов:

- принципы использования сетецентрического подхода к построению перспективной системы управления медицинской службой;
- апробация сетецентрического подхода при решении задач управления медицинским обеспечением действий войск;
- инструменты обеспечения консолидации и оптимального использования организационного потенциала и информационно-аналитических ресурсов органов управления медицинской службой и ВМО.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

В современной литературе под сетецентризмом понимается свойство системы организовать взаимодействие между компьютерами, несмотря на использование в них разных операционных систем, обеспечивающее повышение уровня взаимодействия и интеграции систем управления и связи за счет включения в процесс возможно большего количества источников первичной, оперативной информации. Это позволяет формировать и поддерживать в актуальном состоянии единого для всей системы образа ситуации, реальной в максимально документальном виде, который воспринимают все участники процесса [4]. Сетецентризм на данный момент времени является реальным инструментом повышения возможностей отдельных ВМО и медицинской службы в целом. Вместе с тем его нельзя рассматривать как единственный способ решения проблем медицины вообще и военной медицины в частности. Сетецентрическое медицинское обеспечение (СМО) — это система мер, направленная на повышение возможностей медицинских подразделений в современных войнах и военных конфликтах с целью сокращения санитарных потерь и возвращения в строй максимального числа раненых и больных за счет создания коммуникативно-информационного пространства и объединения всех систем медицинского обеспечения в единую сеть. СМО ориентировано, в первую очередь, на повышение возможностей медицинских сил и средств в современной войне путем объединения участников вооруженного конфликта в единую сеть с созданием цифровой системы оказания своевременной медицинской помощи и эвакуации с поля боя [12].

### Принципы использования сетецентрического подхода к построению перспективной системы управления медицинской службой

Анализ принципов и особенностей сетецентрических войн, изучение отдельных направлений развития средств противодействия высокотехнологичному противнику показывают, что традиционная организация современной системы медицинского обеспечения войск (МОВ) и управления ею, а также функционирование ВМО требуют дальнейшего развития, совершенствования и приведения в соответствие с требованиями времени.

Из основных недостатков военного здравоохранения страны можно выделить следующие: ограниченность материальных, кадровых и других ресурсов; отсутствие единого информационного пространства и опыта должного внутриведомственного взаимодействия; разобщенность с другими силовыми ведомствами и Министерством здравоохранения РФ. Используя такое свойство создаваемой (выстраиваемой) перспективной системы МОВ и населения в особый период, как се-

тецентричность, возьмем ответственность высказывать мысль о необходимости объединения всех ведомственных систем медицинского обеспечения силовых структур в единую систему взаимного информирования и согласования сведений о ресурсах (кадрах, оборудовании, оснащении, занятых и свободных койках и др.) с целью создания медицинской сетецентрической системы с параметрами скорейшего оказания медицинской помощи, обследования и лечения раненых и больных различных силовых ведомств. Кроме того, уже сегодня необходимо отработать вопросы совместного решения задач и оптимального взаимодействия новой системы с Минздравом России при проведении командно-штабных учений или тренировок органов управления медицинской службы и ВМО, в том числе с участием федеральных органов исполнительной власти и Минздрава России. Для реализации замысла сетевого взаимодействия органов управления, медицинских (по Минздраву России) и военно-медицинских (по Главному военно-медицинскому управлению Минобороны России — ГВМУ) организаций необходимо разрабатывать, организовывать и тренировать должностных лиц органов управления и руководителей военных госпиталей. При этом повышение медико-тактических возможностей современных медицинских и ВМО — прямое следствие улучшения информационного обеспечения руководителей органов управления медицинской службы ВС, своевременного информационного обмена, информационной обеспеченности должностных лиц, а также возрастания роли самой медицинской и иной информации, то есть реализации принципов и концепции «сетецентризма» [13, 14].

Анализ публикаций, опыт действий российских войск в Сирии показывают, что в решении проблемы построения перспективных систем управления ключевыми являются сетецентрический подход, повышение и рост возможностей всех видов обеспечения, в том числе медицинского, включая и повышение качества МОВ, а при необходимости, и населения.

По нашему мнению, перспективная система информационного обеспечения и управления МОВ и населения страны должна обеспечивать для должностных лиц органов управления возможность визуализации, обсуждения, рассмотрения и оценки складывающейся медицинской (военно-медицинской) обстановки и/или отдельных ситуаций. Кроме того, создаваемая система медицинского обеспечения должна быстро адаптироваться к решению внезапно возникающих сложных и непредвиденных задач. Внедрение перспективной системы управления МОВ и населения страны возможно лишь после создания *действующей модели сетевой системы* взаимодействия и проверки на ее ос-

нове самой идеи, рассмотрения всех возможностей и функционирования системы управления МОВ. Проверка должна предполагать проведение специальных учебно-методических занятий, тренировок и учений [3, 15].

#### **Апробация сетецентрического подхода к решению задач управления медицинским обеспечением действий войск**

Можно считать, что насущной необходимостью стала апробация сетецентрического подхода к решению задач управления медицинским обеспечением действий войск. В московском филиале ВМедА им. С.М. Кирова на кафедре кибернетической медицины 29 января 2016 г. и на сборах главных медицинских специалистов терапевтического профиля 14–15 апреля 2016 г. впервые в военной медицине на основе самой современной программно-технической сетецентрической платформы были объединены в единую сеть разнoplatformенные информационные системы, ресурсы и базы данных медицинской службы. Были развернуты модели автоматизированных рабочих мест (АРМ) должностных лиц органов управления (главного терапевта Минобороны, оперативного дежурного по ГВМУ и дежурного по окружному госпиталю с наполнением информацией и ее наращиванием по проигрываемой ситуации). Для ВМО (Подольского окружного и Наро-Фоминского гарнизонного госпиталей) были развернуты АРМ ведущего терапевта, пульмонолога, анестезиолога и врачей дежурной смены. В ходе конференции и сбора главных специалистов терапевтического профиля фактически была апробирована новая (с элементами сетецентризма) модель управления медицинской службой Минобороны России. Было установлено, что в настоящее время пока нет четкого представления об организации работы должностных лиц медицинской службы в условиях функционирования Национального центра управления обороной РФ и современного программно-технического оснащения АРМ должностных лиц ГВМУ, других органов управления и ВМО. Отсутствует утвержденная концепция создания и функционирования единого информационного пространства медицинской службы Минобороны России, методические разработки по работе должностных лиц медицинской службы в современных и перспективных информационно-аналитических средах. Не сформированы представление об оптимальной (идеализированной) организации работы должностных лиц ГВМУ, других органов управления и ВМО, единые требования к структуре, максимально полному (идеальному) содержанию рабочих столов на компьютерах АРМ этих должностных лиц.

### **Инструменты обеспечения консолидации и оптимального использования организационного потенциала и информационно-аналитических ресурсов органов управления медицинской службы и ВМО**

Основными инструментами, которые смогут обеспечить консолидацию и оптимальное использование организационного потенциала и всех информационно-аналитических ресурсов ГВМУ, других органов управления и ВМО, призваны стать центр военной цифровой медицины (ЦВЦМ) и соответствующая информационно-аналитическая составляющая, обеспечивающая его работу.

Должностным лицам ГВМУ, других органов управления, руководителям современных ВМО, их заместителям и главным специалистам необходимо учиться получать (добывать) необходимую для принятия решений военно-медицинскую и иную информацию, оценивать складывающуюся на конкретный момент времени ситуационную обстановку, владеть методами системного подхода, ситуационного анализа и управления. Кроме того, перечисленную категорию специалистов необходимо привлекать к работе с медицинской информацией, размещенной в базах ситуационных центров управления — центрах обработки данных (ЦОД) или на своих рабочих местах, при наличии прав на получение всего перечня необходимых сведений из баз данных. Мы полагаем, что фактически на базе ЦОД Минобороны России в интересах должностных лиц военной медицины необходимо развернуть медицинские сегменты, центры обработки медицинской информации, или ЦВЦМ. Возможность доступа, систематического получения и рациональной организации медицинской и другой информации, необходимой для оценки ситуации, складывающейся в медицинской службе в целом (в отдельных военных округах или военном госпитале) по различным проблемам, обеспечивается программными или техническими способами [5].

Что же авторы понимают под ЦВЦМ, ЦОД, ситуационным центром управления (СЦУ) применительно к условиям и проблемам управления современной военной медициной? ЦВЦМ, развертывание которого в интересах военно-медицинской службы предполагается, как правило, на базе действующего ЦОД, — это структура, включающая в себя средства коммуникации, цифровые модели военно-медицинских процессов, цифровые модели объектов и действий военно-медицинских специалистов, военно-медицинскую информационную систему (ВМИС), программное обеспечение АРМ должностных лиц медицинской службы, хранилище цифровой информации, обеспечивающее функционирование единого информационного пространства медицинской службы Минобороны.

ЦОД (центр обработки медицинских данных, центр хранения и обработки данных) является

элементом системы эффективного управления медицинским обеспечением Вооруженных сил и предназначен для выполнения функций сбора, обработки, хранения и распространения медицинской и другой информации, как правило, в интересах командования и должностных лиц ГВМУ, главных медицинских специалистов Минобороны, других органов управления медицинской службы вплоть до отдельных медицинских подразделений. Центр ориентирован на решение медицинских, военно-медицинских и финансово-экономических задач путем предоставления информации соответствующим должностным лицам [6, 16].

СЦУ медицинской службы — совокупность программно-технических средств, научно-методических методов, приемов и решений для автоматизации процессов отображения, моделирования, анализа и оценки ситуационной медицинской обстановки (ежедневно, ежемесячно, поквартально, за год, а при необходимости, и за другие периоды), принятия решений и управления медицинской службой, ВМО (филиалами, центрами, отделениями и др.). На этапе планирования в программное и информационно-лингвистическое обеспечение СЦУ будут закладываться необходимые исходные, а также справочные данные и расчетные формулы для получения и отображения полной информации о ресурсном обеспечении процесса в течение планового периода [17–20]. При этом предполагается, что система позволит проводить динамический пересчет результирующих параметров в зависимости от планируемого (и реально выполненного) количества операций, ресурсного фонда для их обеспечения, стоимости расходных материалов, зарплаты специалистов и других факторов. СЦУ в организационно-методическом аспекте позволит решать все задачи повседневной деятельности, направленные на оптимизацию функционирования ВМО и медицинской службы в целом.

В современном военном конфликте вероятность выживания напрямую зависит от способностей и профессионализма не только медицинских работников, но и практических знаний и навыков личного состава. По нашему мнению, основными принципами организации перспективной (сетевой) организации МОВ в современных военных конфликтах (войнах) и управления им (и медицинской службой в целом) по сравнению с традиционной системой в нынешнем ее понимании могут быть следующие.

1. Широкая возможность использования пространственно распределенных медицинских сил и средств (военно-медицинских и медицинских организаций) различных силовых министерств, ведомств и Минздрава России. При этом в ВМИС будут собираться и распределяться данные для лиц, принимающих решения (медицинские, военно-медицинские и иные) о состоянии всех объектов



медицинской службы и здравоохранения — госпиталей, больниц, ведомственных стационаров, поликлиник и т. д., кадровых и иных ресурсов министерств, ведомств.

2. Системы управления медицинскими силами и средствами различных силовых ведомств и здравоохранения, медицинскими и ВМО должны быть высокоинтеллектуальными и действовать в целом как единая система, которая обеспечит должностным лицам медицинской службы, принимающим решения, необходимый уровень ситуационной осведомленности и понимания медицинской и военно-медицинской обстановки.

3. Наличие (необходимость) эффективных и достаточно защищенных коммуникаций, объединяющих ВМО, коммуникации для получения необходимых сведений из других ведомств и организаций Минздрава. Объединенные в сеть коммуникации медицинской службы станут подсистемой глобальной информационной сети Вооруженных сил.

4. Наличие распределенной программной среды, обеспечивающей в реальном времени функционирование единого информационно-коммуникативного пространства медицинской службы, а также комплексную многоуровневую интеллектуальную обработку потоков медицинской и иной информации, характеризующей объекты здравоохранения, медицинской службы и динамику медицинской обстановки в мирное и военное время.

5. Основой для реализации сетецентрического подхода к организации МОВ и управления им в современной войне является информационно-коммуникативное пространство, сформировать которое планируется за счет развития ВМИС Минобороны, оснащения всех ВМО и личного состава соответствующими средствами (например, специальными датчиками, считывателями, средствами автоматизированного сбора, обработки и передачи данных), поставляющими информацию в ЦОД (единую систему сбора, обработки и распределения медицинской и военно-медицинской информации) для должностных лиц, принимающих решения.

В тактической зоне боевых действий, по нашему мнению, командир медицинского подразделения должен иметь рабочее место в виде оборудованной автоматизированной системы управления (АСУ) (АРМ) с персональной машиной управления, наличием нескольких информационных экранов для детального получения и изучения информации с комплексом расчетных задач по принятию первичной информации в реальном времени о тактической обстановке на поле боя, средствах оказания медицинской помощи, наличии транспорта, количестве раненых, нуждающихся в эвакуации, ее сроках. На экранах должны автоматически определяться электронная карта местности, количество раненых (пораженных), находящихся в зоне ответственности медицинского подразделения, очередность

и скорость эвакуации, при необходимости — «наводка» медперсонала на раненых, определение безопасного маршрута их движения и эвакуации.

На Азиатско-Тихоокеанской конференции по военной медицине в г. Сиань (Китай, 2018) были представлены современные военные разработки в этом направлении. Участники конференции увидели элементы СМО китайской армии: новейшие образцы техники, в том числе машина управления, оснащение личного состава, медицинские беспилотники (как ведущие сбор информации, так и используемые в качестве средств доставки медицинского имущества до удаленных подразделений). Учитывая развитие информационных технологий, создание такой интеллектуальной системы для медицинской службы Минобороны России в современных условиях вполне возможно. Функционирование и живучесть системы, а также компьютерных сетей ВМО будет обеспечено базовыми системно-техническими решениями. Для оптимальной организации МОВ и функционирования ВМО в условиях сетецентрического управления медицинская служба Вооруженных сил должна просчитать необходимость разработки, реализации и апробации на учениях и тренировках перспективных стратегий и технологий.

Мы полагаем, что обеспечить требуемый уровень эффективности МОВ, включая и системы управления в современных войнах, можно только на основе реализации новых стратегий и технологий, в том числе и сетецентрических. Следует коренным образом пересмотреть действующие инструкции и руководства в сторону изменения порядков и способов оказания медицинской помощи, переоформления медицинских документов, изменения подготовки медицинского персонала. В рамках организации обучения и демонстрации обучаемым и действующим должностным лицам органов управления возможностей сетевого принципа предполагается создать и апробировать в ходе выполнения специальной НИР действующую модель управления. В дальнейшем на основе модели потребуется создание и внедрение средств поддержки процедур коллективной выработки и принятия решений, а также алгоритмов для представления информации в виде визуально-ориентированных динамических цифровых моделей функционирования ВМО (репозиторий цифровых моделей) или МОВ и населения в целом.

При таком подходе система МОВ и населения страны в современных военных конфликтах превратится в более функциональную. Потеря отдельной ВМО может длительное время не влиять на устойчивость функционирования системы МОВ, поскольку сетевой принцип информационного взаимодействия ВМО позволяет им довольно продолжительный период сохранять системные свойства группировки сил и средств медицинской службы

Минобороны. Это особенно важно в современных условиях, когда значительно возросли возможности по дезорганизации системы управления. Для реализации данной концепции каждая организация медицинской службы Минобороны должна быть оснащена специальным комплектом цифровых средств, включающих устройства получения, обработки и анализа данных, а также АСУ МОВ.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обобщая изложенное, можно заключить, что создание единой медицинской информационной системы позволит в несколько раз повысить эффективность медицинского обеспечения без количественного увеличения службы. Авторы отдают отчет в том, что сравняться с ведущими зарубежными странами по возможностям, наличию и качеству средств медицинского обеспечения с сетевым управлением затруднительно, но вполне возможно. Для этого необходимо параллельно рассмотреть, разработать и реализовать программу, рассчитанную на создание системы сетевого управления ВМО и МОВ в целом, запустить процесс проработки теории и апробацию идей. Комплексный подход к решению проблемы, по нашему мнению, должен включать:

- изменение мировоззрения военного (и военно-медицинского) руководства на управление подчиненными медицинскими организациями;
- создание унифицированных ВМИС и АСУ медицинской службы;
- разработку системы сбора и размещения в ЦОД медицинской (военно-медицинской) информации, а также современных технических средств медицинской разведки для наполнения ЦОД и сети ВМИС;
- обучение должностных лиц медицинской службы способам получения, обработки и анализа полученной информации.

Имеющиеся сегодня медицинские и военно-медицинские информационные системы представляют собой совокупность различных, не связанных автономных сервисов. Построенные на прежнем, сильно устаревшем подходе к построению крупных учреждений или региональных медицинских информационных систем, они перестали отвечать современным требованиям. Настало время, когда современная ВМИС для должностных лиц управления медицинской службой Вооруженных сил должна гибко подстраиваться под изменяющиеся требования, обладать способностью быстрого настраивания и подключения новых сервисов (подсистем) и предоставлять новые услуги. Кроме того, современные ВМИС должны иметь архитектуру, способную устойчиво работать, когда выход из строя отдельных сервисов (подсистем) или программно-аппаратных комплексов не будет от-

рицательно влиять на медицинское обеспечение и управление медицинской службой.

Медицинская служба Вооруженных сил Российской Федерации должна готовиться к будущим военным конфликтам. Первым и основным шагом в этой невероятно сложной деятельности должно стать само понимание того, к каким войнам (военным конфликтам) необходимо вести подготовку. Только ответив на этот вопрос, можно будет окончательно определить методы, направления и действия в практической деятельности в сфере медицинского обеспечения грядущих военных конфликтов.

### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

**Источник финансирования.** Финансирование данной работы не проводилось.

**Конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

**Этическая экспертиза.** Проведение исследования одобрено локальным этическим комитетом ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова».

**Вклад авторов.** Все авторы внесли существенный вклад в проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вершилов С.А., Масленников А.Н., Дагаев К.Н. Первоначала сетецентрической войны // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2020. № 1–1 (40). С. 36–40.
2. Горячев А.И. Феномен «гибридной войны» в Сирийском контексте // Военный академический журнал. 2018. № 2. С. 28–36.
3. Казаков В.Г., Кирюшин А.Н. Комплексное управление боевыми действиями // Военная мысль. 2013. № 7. С. 61–67.
4. Клименко С. Теория и практика ведения «гибридных войн» (по взглядам НАТО) // Зарубежное военное обозрение. 2015. № 5. С. 109–112.
5. Ковалев В.И., Сергеев Н.А. Разработка методологического аппарата стратегического планирования комплексного применения в наступательных и оборонительных стратегических операциях России арсеналов «жесткой», «мягкой» и «третьей» силы // Информационные войны. 2018. № 1 (45). С. 7–15.
6. Костенко А.Н., Ямпольский С.М. Применение ситуационного подхода к управлению организационно-техническими системами при планировании операции // Военная мысль. 2017. № 1. С. 51–61.
7. Краснослободцев В.П., Раскин А.В., Тарасов И.В., Шелапов С.В. Сетецентрический метод управления войсками в высокотехнологичной войне // Информационные войны. 2019. № 2 (50). С. 15–16.
8. Пухов Р.Н. Миф о «гибридной войне». Никаких принципиально новых действий наша армия в Крыму и на Украине не вела // Независимое военное обозрение. 29.05.2015. Доступен по: <http://nvo.ng.ru/realty/2015-05-29/1war.html/> (дата обращения 06.04.2020).

9. Сковородко А.В. Сетецентрическая война и международные проекты класса «Мегасайенс» (анализ зарубежных практик регулирования управления «большими данными» двойного назначения) // Военное право. 2019. № 5 (57). С. 188–195.
10. Махнин В.Л. О формах войны: логико-гносеологический аспект // Вестник Академии военных наук. 2016. № 3(56). С. 46–51.
11. Казаков В.Г., Лазукин В.Ф., Кирюшин А.Н. Способ комплексного управления боевыми действиями // Военная мысль. 2014. № 5. С. 54–60.
12. Зернов М.И., Сак-Саковский В.И., Файзуллин Р.Р. Роль автоматизированной системы управления войсками в свете современных концепций войны. // Вестник Академии военных наук. 2018. № 1 (62). С. 67–70.
13. Воробьев И.Н., Киселев В.А. Направления развития тактики сетецентрических действий // Военная мысль. 2014. № 5. С. 10–17.
14. Трушин В.В. К вопросу о сущности взаимодействия // Военная мысль. 2013. № 10. С. 30–37.
15. Федоров М.В., Калинин К.М., Богомолов А.В., Стецюк А.Н. Математическая модель автоматизированного контроля выполнения мероприятий в органах военного управления // Информационно-измерительные и управляющие системы. 2011. Т. 9. № 5. С. 46–54.
16. Богданов А.Е. Перспективы ведения боевых действий с использованием сетецентрических технологий // Военная мысль. 2014. № 3. С. 3–12.
17. Larkin E.V., Bogomolov A.V., Privalov A.N., Dobrovolsky N.N. Discrete model of paired relay-race // Bulletin of the South Ural State University. Series: Mathematical Modelling, Programming and Computer Software. 2018. Vol. 11. No. 3. P. 72–84.
18. Larkin E.V., Bogomolov A.V., Privalov A.N., Dobrovolsky N.N. Relay races along a pair of selectable routes // Bulletin of the South Ural State University. Series: Mathematical Modelling, Programming and Computer Software. 2018. Vol. 11. No. 1. P. 15–26.
19. Bogomolov A.V., Chikova S.S., Zueva T.V. Information technologies for data collection and processing when establishing determinants of epidemic processes // Health Risk Analysis. 2019. № 3. P. 144–153.
20. Ларкин Е.В., Привалов А.Н., Богомолов А.В. Дискретный подход к моделированию синхронизированных эстафет // Научно-техническая информация. Серия 2: Информационные процессы и системы. 2020. № 2. С. 17–26.

## REFERENCES

1. Vershilov SA, Maslennikov AN, Dagayev KN. The beginning of the network-centric war. *Mezhdunarodnyy zhurnal gumanitarnykh i yestestvennykh nauk*. 2020;40(1–1): 36–40. (In Russ.)
2. Goryachev AI. The phenomenon of “hybrid war” in the Syrian context. *Voyenny akademicheskiy zhurnal*. 2018;(2):28–36. (In Russ.)
3. Kazakov VG, Kiryushin AN. Integrated control of military operations. *Voyennaya mysl'*. 2013;(7):61–67. (In Russ.)
4. Klimenko S. Theory and practice of conducting “hybrid war” (according to NATO views). *Zarubezhnoye voyennoye obozreniye*. 2015;(5):109–112. (In Russ.)
5. Kovalov VI, Sergeyev NA. Development of a methodological apparatus for strategic planning of the integrated use of “hard”, “soft” and “third” power arsenals in offensive and defensive strategic operations of Russia. *Informatsionnyye voyny*. 2018;1(45): 7–15. (In Russ.)

6. Kostenko AN, Yampol'skiy SM. Application of a situational approach to the management of organizational and technical systems when planning an operation. *Voyennaya mysl'*. 2017;(1):51–61. (In Russ.)
7. Krasnoslobodtsev VP, Raskin AV, Tarasov IV, Shelamov SV. Network-centric method of command and control in high-tech war. *Informatsionnyye voyny*. 2019;2(50):15–16. (In Russ.)
8. Pukhov RN. The myth of “hybrid war”. Our army did not conduct any fundamentally new actions in Crimea and Ukraine. *Nezavisimoye voyennoye obozreniye*. 29.05.2015. Available at: <http://nvo.ng.ru/realty/2015-05-29/1war.html/> (accessed 06.04.2020). (In Russ.)
9. Skovorodko AV. Network-centric war and international projects of the “Megascience” class (analysis of foreign practices of regulating the management of “big data” of dual use). *Voyennoye pravo*. 2019;5(57):188–195. (In Russ.)
10. Makhnin VL. On the forms of war: the logical and epistemological aspect. *Vestnik Akademii voyennykh nauk*. 2016;3(56): 46–51. (In Russ.)
11. Kazakov VG, Lazukin VF, Kiryushin AN. A method of integrated control of combat operations. *Voyennaya mysl'*. 2014;(5): 54–60. (In Russ.)
12. Zernov MI, Sak-Sakovskiy VI, Fayzullin RR. The role of the automated command and control system in the light of modern war concepts. *Vestnik Akademii voyennykh nauk*. 2018;1(62): 67–70. (In Russ.)
13. Vorob'yev IN, Kiselev VA. Directions of development of tactics of network-centric actions. *Voyennaya mysl'*. 2014;(5):10–17. (In Russ.)
14. Trushin VV. On the question of the essence of interaction. *Voyennaya mysl'*. 2013;(10):30–37. (In Russ.)
15. Fedorov MV, Kalinin KM, Bogomolov AV, Stetsyuk AN. Mathematical model of automated control over the implementation of measures in military command and control bodies. *Informatsionno-izmeritel'nyye i upravlyayushchiye sistemy*. 2011;5(9):46–54. (In Russ.)
16. Bogdanov AYe. Prospects for conducting combat operations using network-centric technologies. *Voyennaya mysl'*. 2014;(3):3–12. (In Russ.)
17. Larkin EV, Bogomolov AV, Privalov AN, Dobrovolsky NN. Discrete model of paired relay-race. *Bulletin of the South Ural State University. Series: Mathematical Modelling, Programming and Computer Software*. 2018;11(3):72–84.
18. Larkin EV, Bogomolov AV, Privalov AN, Dobrovolsky NN. Relay races along a pair of selectable routes. *Bulletin of the South Ural State University. Series: Mathematical Modelling, Programming and Computer Software*. 2018;11(1):15–26.
19. Bogomolov AV, Chikova SS, Zueva TV. Information technologies for data collection and processing when establishing determinants of epidemic processes. *Health Risk Analysis*. 2019;(3):144–153.
20. Larkin YeV, Privalov AN, Bogomolov AV. A discrete approach to modeling synchronized relay races. *Nauchno-tekhnicheskaya informatsiya. Seriya 2: Informatsionnyye protsessy i sistemy*. 2020;(2):17–26. (In Russ.)

### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Павел Евгеньевич Крайнюков** — докт. мед. наук, канд. военных наук, доцент, Центральный военный клинический госпиталь имени П.В. Мандрыка, 107014, Россия, г. Москва, Б. Оленья ул., владение 8 А; eLibrary SPIN: 1412-1824; e-mail: cvkg\_man@mil.ru

**Максим Габитович Куандыков** — первый заместитель начальника, Главное военно-медицинское управление, 119160, Россия, г. Москва, ул. Знаменка, д. 14; e-mail: gvmu\_1@mail.ru

**Дмитрий Александрович Сингилевич** — кандидат военных наук, доцент, Комитет Государственной думы Федерального Собрания Российской Федерации по обороне, 107023, Россия, г. Москва, ул. Большая Семеновская, д. 38; eLibrary SPIN: 3335-6630; e-mail: gniiivms@yandex.ru

**Виктор Григорьевич Абашин** — заслуженный врач Российской Федерации, докт. мед. наук, профессор, Центральный военный клинический госпиталь имени П.В. Мандрыка, 107014, Россия, г. Москва, Б. Оленья ул., владение 8 А; eLibrary SPIN: 5268-4111; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8199-5315>; e-mail: avg-56@list.ru

### INFORMATION ABOUT AUTHORS

**Pavel E. Krainyukov** — M.D., D.Sc. (Medicine), Ph.D. (Military), Associate Professor, P.V. Mandryk Central military clinical hospital, 8 A, B. Olen'ya str., Moscow, Russia, 107014; eLibrary SPIN: 1412-1824; e-mail: cvkg\_man@mil.ru

**Maxim G. Kuandykov** — first deputy head, Main Military Medical Department, 14, Znamenka str., Moscow, Russia, 119160; e-mail: gvmu\_1@mail.ru

**Dmitry A. Singilevich** — Ph.D. (Military), Associate Professor, Defense Committee of the State Duma of the Federal Assembly of the Russian Federation, 38, Bol'shaya Semyonovskaya str., Moscow, Russia, 107023; eLibrary SPIN: 3335-6630; e-mail: gniiivms@yandex.ru

**Viktor G. Abashin** — Honored Doctor of the Russian Federation, M.D., D.Sc. (Medicine), Professor, P.V. Mandryk Central military clinical hospital, 8 A, B. Olenya st., Moscow, Russia, 107014; eLibrary SPIN: 5268-4111; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8199-5315>; e-mail: avg-56@list.ru