

DOI 10.35264/1996-2274-2019-2-236-244

СУХОПУТНЫЕ ВОЙНЫ БУДУЩЕГО: ОПЫТ ФУТУРОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

В.М. Буренок, президент ФГБУ «Российская академия ракетных и артиллерийских наук», докт. техн. наук, проф., raran@bk.ru

Р.А. Дурнев, зам. нач. упр. ФГБУ «Российская академия ракетных и артиллерийских наук», докт. техн. наук, доцент, rdurnev@rambler.ru

К.Ю. Крюков, рук. секр. Совета главных конструкторов ФГБУ «Российская академия ракетных и артиллерийских наук», канд. психол. наук, raran@bk.ru

Рецензент: А.Ю. Андреев

Приведены результаты футурологического анализа сухопутных войн будущего. Определено, что на стратегическом уровне будут вестись кибернетические войны, электронная борьба за управление ресурсами. Оперативно-стратегический уровень будет характеризоваться применением дальнобойных высокоточных систем вооружения по объектам экономики. Tактический уровень будет связан с массовым применением автономных летальных систем вооружения, а также отдельных военнослужащих с повышенными психофизическими возможностями.

Keywords: футурологический анализ, сухопутная война будущего, формы и методы ведения боевых действий, кибернетические войны, дальнобойные высокоточные системы вооружения, автономные летальные системы вооружения.

LAND WARS OF THE FUTURE: EXPERIENCE OF FUTUROLOGICAL ANALYSIS

V.M. Burenok, President, Federal State Budgetary Institution «Russian Academy of Rocket and Artillery Sciences», Ph. D., raran@bk.ru

R.A. Durnev, Deputy Head of Department, Federal State Budgetary Institution «Russian Academy of Rocket and Artillery Sciences», Ph. D. rdurnev@rambler.ru

K.Yu. Kryukov, Head of the Secretariat, Chief Designers Council, Federal State Budgetary Institution «Russian Academy of Rocket and Artillery Sciences», Doctor of Psychology, raran@bk.ru

The results of the futurological analysis of future land wars are presented. It has been determined that at the strategic level, cyber wars will be waged, as well as e-struggle for resource management. The operational-strategic level will be characterized by the use of long-range high-precision weapons systems for objects of the economy. The tactical level will be characterized by the massive use of autonomous lethal weapons systems, as well as individual military personnel with increased psychophysical capabilities.

Keywords: futurological analysis, future land warfare, forms and methods of warfare, cybernetic wars, long-range high-precision weapons systems, autonomous lethal weapons systems.

Введение

Будущее всегда интересовало человечество. И в большей степени — не столько из-за природного любопытства homo sapiens, сколько из-за страхов, опасений за собственную судьбу, желания как-то повлиять на сегодняшнее положение, чтобы изменить будущее. Поэтому на службе обществу всегда стояли армии оракулов и пифий, астрологов и гадалок, предсказательниц и пророков.

Не изменилось отношение человечества к будущему и в настоящее время. Только в век научно-технического прогресса массово применяются не интуитивные озарения отдельных личностей, а так называемые объективные методы – Дельфи, Форсайта или системной динамики. Однако, несмотря на всю их математизированность, применение количественных способов оценки тенденций, экстраполяции данных за рамки наблюдений, результаты их не намного достовернее описаний будущего у А. Кларка, А. Азимова, С. Лема, М. Ефремова. Да и предсказания этих знаменитых фантастов создают «иллюзию реализации» в связи с тем, что описание будущих явлений и процессов в их произведениях имеет крайне общий характер, поэтому вероятность их свершения сколь угодно близка к единице. Но стоит в описание этих прогнозов добавить несколько характерных деталей – и вот такие предсказания уже становятся несбыточными. Объяснения этому можно дать с точки зрения теории вероятности. Каждая деталь в описании имеет свою собственную вероятность реализации, комплекс таких деталей, перечисляемых через союз «и», будет иметь вероятность, равную произведению исходных вероятностей, поэтому будет значительно меньше каждой по отдельности. И очевидно, что чем больше деталей в прогнозе, тем меньше его достоверность, и наоборот.

Сложности научно-технического прогнозирования

Научно-техническое (объективное) прогнозирование является крайне сложным процессом, особенно в военно-технической сфере и тем более на отдаленную перспективу. Это связано с огромной размерностью задачи, приводящей к «комбинаторному взрыву», с экспоненциальным характером современного развития и другими причинами, приведенными в [1]. В целом же можно отметить, что при прогнозировании будущего поведения любой сложной системы используются нелинейные зависимости с большим числом степеней свободы. А из теории хаоса известно, что даже при незначительном числе данных степеней полностью детерминированная нелинейная система может повести себя крайне непредсказуемым (хаотичным) образом [2]. Поэтому в большинстве военно-технических прогнозов и рассматривается неизменная номенклатура видов ВВСТ с их постоянным составом основных тактико-технических характеристик, гладким, монотонным изменением (улучшением) их значений, оцениваемых в основном экспертным путем. В этих прогнозах, даже долгосрочных, часто фигурируют и ствольная пороховая артиллерия, и традиционные танки, и многие другие современные нам виды вооружения, у которых в перспективе, по мнению исследователей, значительно вырастут скорострельность, дальность, точность, огневая мощь и прочие известные на сегодняшний момент характеристики. Безусловно, такие виды ВВСТ будут существовать и в отдаленной перспективе, но, как представляется, более массовыми будут иные виды оружия, основанные на других принципах, предполагающие новые способы и условия их применения, а следовательно, формы и методы ведения военных действий.

В идеале для прогнозирования сухопутных войн необходимо выполнить прогноз динамики развития мировой системы и России, технологических трендов, которые могут быть положены в основу создания ВВСТ, возможных форм и методов ведения боевых действий на стратегическом, оперативном и тактическом уровнях, роли и места сухопутной составляющей в долгосрочном плане, развития сухопутных систем вооружения зарубежных стран и России и т. п.

Но, принимая во внимание все изначальные сложности таких прогнозов и предсказаний, в статье сделана попытка хотя бы в общих чертах описать возможные сухопутные войны «за горизонтом времени», исходя в основном из технологических трендов. Понимая принципиальную непредсказуемость будущего, авторы убеждены, что критика положений данной статьи, особенно конструктивная, с предложением иных видений проблемы, позволит сформировать достаточно полный спектр мнений экспертов, обобщить эти мнения и наметить пути достижения желаемых перспектив. Ведь, как известно, лучший способ предсказать будущее – это создать его.

Технологические тренды будущего

Экстраполируя технологические тренды, можно, соглашаясь с автором книги [3], в основу которой легли беседы более чем с 300 учеными мирового уровня, предположить появление к 2030 г.:

- интернет-очков или контактных линз с выходом в Интернет;
- беспилотного движения наземного транспорта;
- гибких электронных экранов, газовых (жидкостных) объемных экранов;
- полномасштабных (3D, озвученных, частично тактильных) виртуальных образов объектов;
- экспертных систем оказания информационных услуг, в том числе экспертных медицинских систем диагностирования заболеваний с микрочипами (ДНК-чипами), портативными (в мобильном телефоне) аппаратами магниторезонансной томографии (МРТ);
- геномной медицины, систем геной диагностики и частично терапии;
- геной модификации растений;
- наночастиц для адресного транспортирования лекарственных препаратов, уничтожения раковых клеток;
- масштабной альтернативной электроэнергетики (солнечной, ветровой, приливной, водородной);
- электрических и водородных транспортных систем и т. п.

Очевидно, что практически все эти разработки уже имеют лабораторные и даже промышленные прототипы. Предполагается, что до указанного срока они выйдут на рынок массового потребления.

Срок реализации других разработок, указанный в [3], ограничен 2070 и 2100 гг. Однако, насколько можно судить из обилия различной информации в научных источниках и СМИ, человечество достаточно близко подошло к моменту сингулярности [4], когда за малые промежутки времени происходят крайне значительные изменения. Поэтому более реальным представляется появление у массового пользователя:

- а) до 2050 г.:
 - технологий дополненной или смешанной реальности (настоящей и виртуальной);
 - универсальных переводчиков языков;
 - голографической телекоммуникации;
 - модульных самоизменяющихся роботов, роботизированных комплексов в сфере услуг;
 - моделей мозга: структурно-морфологических с точностью до отдельного нейрона, функциональных с возможностью осуществления большинства интеллектуальных функций, связанных с распознаванием образов;
 - геного излечения болезней, вызванных повреждением, как правило, одного гена;
 - геной модификации животных и человека;
 - квантовых компьютеров;
 - программируемого вещества, позволяющего под управлением программных кодов выстроиться в нужную структуру;
 - промышленного лазерного термоядерного синтеза;
- б) до 2070 г.:
 - мысленного управления материальными объектами, программно-аппаратных телепатии и телекинеза;
 - компьютерного чтения мыслей на основе МРТ-паттернов, визуализации и озвучивания мыслей человека;
 - моделей мозга: структурно-морфологических с точностью до отдельных молекул, функциональных с возможностью осуществления большинства интеллектуальных функций, связанных с рациональным мышлением;

- искусственно-естественных тел животных, людей, совмещающих природные и искусственные органы, части тела;
- аватаров (роботизированных объектов), информация от сенсоров которых передается человеку и позволяет ему осуществлять мысленное управление ими;
- генных методов предупреждения старения и существенного продления продолжительности жизни;
- возрождения вымерших форм жизни, создания ее новых (гибридных) форм;
- наномолекулярного репликатора для сборки макрообъектов из отдельных молекул и атомов;
- мобильных термоядерных реакторов;
- транспортных систем на магнитных полях и т. п.

Обобщая вышесказанное, можно выделить основные качественные черты общества будущего:

- невероятные скорости обработки огромных объемов информации;
- глубокое овладение всеми видами фундаментальных взаимодействий (сильным (ядерным), слабым, гравитационным и электромагнитным), использование в сугубо практических целях различных видов энергии в нужных пропорциях и сочетаниях;
- расширение объемов теоретических и эмпирических знаний о веществе, получение материалов с требуемыми свойствами, атомарная сборка любых конструкций;
- понимание основ функционирования живой материи, умение проектировать организмы с требуемыми функциями.

Безусловно, говорить о количественном уровне таких достижений в определенные сроки невозможно. Помимо упомянутой выше нелинейности процессов с большим числом степеней свободы значительные сложности в предвидении таких уровней представляют процессы обратных связей (в терминологии системной динамики, см., например, [5]), которые подавляют, уравнивают или ускоряют прямые связи, которые, в свою очередь, влияют на обратные, и т. п.

Таковыми прямыми связями является, например, все бóльшая энерговооруженность человека, а обратными — исчерпание невозобновляемых природных ресурсов. Однако периодические информационные всплески по поводу возможного катастрофического уменьшения разведанных запасов нефти сменяются оптимистичными новостями об использовании альтернативной энергетики. На смену этому приходят оценки тех площадей земной поверхности, которые нужно отдать техническим средствам такой энергетики: вышкам с «ветряками», солнечным батареям, приливным электростанциям и т. п.

Для информатизации прямые связи определяются законом Мура, в соответствии с которым экспоненциально растут мощности компьютеров. На смену позитивным оценкам, основанным на указанном законе, появляются данные об исчерпании возможности кремниевой микроэлектроники. Многие производители уже заявляют о транзисторах размером в единицы нанометров. Дальнейшее уменьшение их размеров будет приводить к появлению квантово-механических неопределенностей, а увеличение — к ограничениям по скорости передачи информации, определяемой скоростью света. В ответ на это предлагается переход на углеродную микроэлектронику (например, графеновую) или квантовые вычисления. Но для последних возникают серьезные трудности с поддержанием когерентного состояния элементарных частиц и т. д.

Все эти прямые и обратные связи невозможно спрогнозировать, информация о них является в процессе научного поиска, и только потом для них подыскивается подходящее объяснение в виде гипотез, а затем — и теорий. Поэтому говорить о достижении количественных уровней качественных черт общества будущего в определенные сроки невозможно. Но понимание тенденций развития этих черт все же помогает хотя бы приближенно говорить о прогнозных формах и методах вооруженной борьбы.

Формы и методы вооруженной борьбы на стратегическом уровне

Можно предположить, что на стратегическом уровне будут вестись в основном кибернетические войны, электронная борьба за управление ресурсами. При всеобщей информационной связанности всех стран, объектов и людей между собой данные связи, конечно же, будут использоваться и для преобладания одних стран, сообществ, социальных и этнических групп, профессиональных формирований, отдельных лиц над другими. При этом под указанными связями понимаются не только «прямые» связи между электронными устройствами (например, оптоволоконные или радиоволновые линии связи), но и связи, обусловленные аналогичной архитектурой компьютеров, программным обеспечением, способами коммуникации, общностью направлений научно-технического прогресса, нравственных идей и т. п.

Преобладание в кибервойнах будет достигаться в части ресурсов, причем не столько материальных и даже финансовых, сколько информационных. Ведь именно потоки информации лежат в основе различных систем управления, запасы информации служат для получения новых знаний, информационные воздействия направлены на изменение массового сознания людей.

Предвестниками таких кибернетических войн являются хакерские атаки на атомные объекты в Иране в 2010 г. или объекты энергетики в Венесуэле в 2019 г. При этом следует отметить, что принципиально возможно не только воздействовать на объекты экономики противника в виде непосредственного хакинга (способность проникать в систему и повреждать ее) или спуфинга (способность изменять поведение системы) в отношении автоматизированных систем управления объектами, но и оказывать информационное воздействие на сами алгоритмы материального производства, реализованные в виде технологических и производственных процессов, а также соответствующей структуры объекта, для инициирования техногенных катастроф [6].

Теория катастроф свидетельствует о том, что в прикладном плане правомерными и физически осмысленными являются постановки следующих задач «управления катастрофами»:

- прямая – разработка методов и технических средств раннего обнаружения, мониторинга и парирования развития катастроф;
- обратная – разработка методов и технических средств провоцирования развития катастроф.

Решение обратной задачи и будет определять новые формы ведения военных действий в интересах нанесения максимального ущерба экономике противника. При этом если прямой ущерб может быть связан с повреждением или разрушением самого объекта экономики, то косвенный ущерб будет определяться возникновением вторичных поражающих факторов (ПФ) и их воздействием на территории, личный состав, образцы ВВСТ, окружающую среду. Особенно это характерно для потенциально опасных химических, радиационных, гидротехнических и других объектов, при нарушении которых возникают облака токсичных веществ, радиационное загрязнение местности, гигантские волны прорыва и другие ПФ. Кроме того, следует учесть эффект «домино» для большинства техногенных объектов, когда вывод из строя одного из них вызывает нарушения функционирования многих других, связанных с ним (очень характерно для объектов энергетики). Это может привести к коллапсу экономической системы целых регионов и даже стран.

При этом возможно и комплексное решение задачи провоцирования техногенных катастроф. На первом этапе это может быть огневое воздействие на критически важные элементы объекта экономики. В этом случае будет осуществляться автоматическое или ручное переключение на резервные источники, дублирующие элементы, а также ликвидация последствий таких повреждений и разрушений. Этот период наиболее благоприятен для скрытого кибернетического воздействия на технологический процесс объекта в целях нарушения структурной устойчивости, системных связей и т. п. Это будет реализоваться в рамках трех характерных стадий:

1) вхождения и пребывания объекта экономики в зоне его опасного состояния – недопустимо близкого расположения рабочей точки (там, где процесс устойчив) и ближайшей к ней критической точки (где становятся неустойчивыми или нарушаются связи между элементами объекта) и/или большой скорости их сближения;

2) достижения объектом экономики критического состояния (структурной неустойчивости);

3) раскрытия структурной неустойчивости (развитие катастрофы на объекте экономики).

При этом аналогичные действия возможно спланировать и для сверхсистемы, в которой исходная система является элементом или подсистемой. Применительно к объекту экономики это может быть отрасль экономики, ее энергетическая составляющая. Неогневой способ нарушения структурной устойчивости уже целой отрасли может привести к лавинообразным потерям связей между отдельными отраслями и экономикой в целом. А образовавшийся экономический коллапс будет являться основной причиной быстрого снижения потенциала вооруженных сил противника, их отвлечения для нехарактерной задачи устранения внутренних беспорядков в стране и т. п.

Ну и, конечно, важнейшей составляющей кибернетических войн будет информационно-психологическое воздействие на людей в целях навязывания своего видения характеристик мироустройства, изменения системы ценностей, мировоззрения, поведенческих паттернов, а также боевое нейролингвистическое программирование людей.

Будут осуществляться массированные атаки (через создание помех, искажение информации) на индивидуальные и коллективные когнитивные процессы, в том числе путем создания ложных данных на входе различных информационных устройств, используемых человеком, которые искажают восприятие различных органов чувств.

Найдет свое применение и когнитивное моделирование противника в целях определения его физических и физиологических состояний, понимания и управления мотивацией индивидуальных представителей и групп, когнитивных процессов и стилей принятия решений, в том числе с использованием (перехватом) информации от различных видов датчиков, которые будут использоваться повсеместно и размещаться на человеке или внутри его тела.

Конечно, будут применяться не только прямые методы воздействия на сознание людей, но и косвенные способы коррекции поведения (например, вызывание паники), за счет, например, создания глобального дезинформационного поля с использованием СМИ, Интернета, социальных сетей. В этом поле виртуальные объекты вооруженной борьбы будут вести мнимые боевые действия, сопровождающиеся фиктивными, но очень страшными последствиями для целых регионов.

В целом следует подчеркнуть, что противоборство государств и социумов на стратегическом уровне в перспективе будет уже не только и не столько военным противоборством, сколько интегральным воздействием одного общества на другое, охватывающим все возможные сферы человеческой деятельности – от материальной до мыслительной, все виды природы – живой и неживой, все уровни познания – макромир и микромир.

Формы и методы вооруженной борьбы на оперативно-стратегическом уровне

На оперативно-стратегическом уровне в боевых действиях будут применяться в основном дальнобойные высокоточные системы поражения. Уже давно говорится о том, что в будущих войнах решающая роль будет отводиться небольшому количеству сухопутных войск, не ядерному, а высокоточному обычному оружию и оружию на новых физических принципах [7]. Эти виды оружия уже постепенно вытесняют нынешние многочисленные общевойсковые формирования и окончательно обесценят не только ядерное оружие, но и обычные вооруженные силы на базе сухопутных войск. Массированное применение обычного высокоточного оружия по военным объектам, объектам экономики способно парализовать жизнедеятельность любого государства, а при разрушении пожаро-, взрыво-, хими-

чески-, радиационно- и других потенциально опасных объектов – вызвать экологические катастрофы.

Боевые действия на оперативно-стратегическом уровне будут протекать более скоротечно и масштабно. Удар дальнобойных высокоточных систем будет направлен, как правило, не на живую силу, а на объекты экономики и важнейшие военные объекты противника. Это потребует огромных расходов на заблаговременные мероприятия как по обороне объекта, так и по защите персонала путем укрытия в защитных сооружениях гражданской обороны, эвакуации и рассредоточения, дублирования источников и линий электропитания, повышения устойчивости технологических линий, станочного парка и т. п. Сторона, не готовая к такой новой войне, будет вынуждена «действовать старым способом, и ей ничего не останется, как перейти своими многочисленными сухопутными войсками к обороне, хотя при этом ей может и не противостоять сухопутный противник» [7]. По всей видимости, сухопутным формированиям будет отводиться роль окончательного закрепления успеха на тактическом уровне, обеспечения безопасности гуманитарных мероприятий и перехода к мирному времени.

Формы и методы вооруженной борьбы на тактическом уровне

Тактический уровень будет характеризоваться массовым применением автономных летальных систем вооружения (роботов, аватаров и т. п.), в том числе с нетрадиционным оружием (направленной энергии, нелетальным и др.) а также отдельных военнослужащих с повышенными психофизическими возможностями.

В наземных операциях будет осуществляться, как правило, энергоинформационное, в том числе нелетальное, поражение, помимо регулярных войск будут применяться иррегулярные и гибридные формирования. Поле боя трансформируется в многомерное пространство (на земле, в воздухе, в подземных коммуникациях), и военные действия будут вестись в основном на урбанизированной местности.

Вертикальная схема организации вооруженных сил на тактическом уровне будет заменена масштабной матричной и, возможно, самоорганизующейся системой, состоящей из военнослужащих, роботов и интеллектуальных подсистем.

Часть военнослужащих будут отвечать за управление боевыми действиями, другие – выступать в качестве «суперсолдат», обладающих улучшенными физическими, когнитивными и сенсорными возможностями (за счет использования экзоскелетов и имплантатов, нейроинтерфейсов, связывающих человека и машину в естественном общении).

Боевые действия будут вестись на оцифрованном поле боя, когда один оператор будет дистанционно обслуживать действия различных роботизированных платформ. Виртуальное (на экранах мониторов) управление процессом ведения боевых действий будет снимать этические ограничения, страхи перед человеческими жертвами и может стать, к сожалению, увлекательной игрой.

Типы боевых роботов будут варьироваться от нанороботов и объектов размером с насекомое до роботизированных аппаратов, которые смогут транспортировать группу людей. Многие из них будут выполнять функции разведки, наблюдения и рекогносцировки, оснащаться датчиками, которые обеспечат почти непрерывное покрытие поля боя в целях сбора, обработки и передачи информации, а также формирования дезинформационного пространства.

Другие роботы будут выполнять роль универсальных боевых машин, средств доставки и эвакуации, интеллектуальных боеприпасов, действующих, например, в «стаях» – группах ракет с системой самонаведения или ползущих по земле, прыгающих «умных» мин. На поле боя эти роботы смогут работать в различных режимах управления – от полной автономности до активного управления человеком.

Некоторые из роботов будут использоваться в киберсетевой защите, а также играть роль консультантов в сложных задачах, связанных с принятием решений.

В связи с тем, что современные макросистемы вооружения экспоненциально дорожают и долго разрабатываются, преобладающей будет тенденция к миниатюризации вооружения,

перехода от макро- к микросистемам [8]. При этом живучесть платформы заменится концепцией упругости роя, устойчивого для поражающих воздействий. Большое количество миниатюрных индивидуальных платформ позволит плавно снижать боевую мощь при их износе или поражении, в отличие от резкой потери боевой мощи, если выходит из строя одна макроплатформа, например многоцелевой бронированный объект, самолет и тем более авианосец. С помощью таких систем боевая мощь может быть рассеяна, наличие большего количества целей вынудит противника расходовать больше боеприпасов.

Говоря о тенденциях физического поражения целей, следует отметить развитие гипервысокоточного наведения, при котором вместо уничтожения отдельного здания или движущейся цели будет проводиться точная ликвидация конкретных единиц личного состава или отдельных частей объектов противника. Повсеместное распространение получит оружие направленной энергии (лазерное, пучковое, сверхвысокочастотное), электродинамическое и нелетальное оружие.

Для защиты будут активно использоваться не только электромагнитное, но и другие виды силовых полей, состоящих из частиц, энергии или волн, которые уничтожают, наносят ущерб или другими способами взаимодействуют с объектами, стремящимися проникнуть сквозь них.

Повсеместно будут применяться защитные покрытия, снижающие сигнатуры объекта, датчики для активного многоспектрального камуфляжа и мимикрии, многодиапазонные имитаторы боевой техники, технологии для отражения, преломления и рассеяния направленной энергии, специальные свойства поверхностей и особые формы объектов, мульти-спектральные ложные цели.

Доставка всех видов ресурсов (энергии, материально-технических средств, информации) будет происходить в масштабе времени, близком к реальному, по принципу: «все виды ресурсов практически одновременно и в объеме потребностей». При этом будут использоваться такие источники энергии, как мобильные ядерные (термоядерные) энергетические установки, органические возобновляемые источники питания, пучковые генераторы и др. Передача некоторых видов энергии будет осуществляться беспроводным способом.

Заключение

В связи с принципиальными сложностями научно-технического прогнозирования, определяемыми нелинейным характером рассматриваемых процессов с большим числом степеней свободы, непредсказуемым возникновением и взаимодействием прямых и обратных связей, влияющих на них, наиболее приемлемым для описания форм и методов ведения будущих войн, в том числе сухопутных, представляется футурологический анализ. Он показывает, что на стратегическом уровне будут вестись в основном кибернетические войны, электронная борьба за управление ресурсами. Оперативно-стратегический уровень будет характеризоваться массовым применением дальнобойных высокоточных систем вооружения, в основном по объектам экономики. Тактический уровень будет связан с массовым применением автономных летальных систем вооружения, а также отдельных военнослужащих с повышенными психофизическими возможностями.

Более конкретные формы и методы ведения боевых действий определяются возможностями будущих образцов ВВСТ. В связи с этим в последующем исходя из существующих технологических трендов будут рассмотрены их облик и возможные качественные характеристики.

Список литературы

1. Буренок В.М., Дурнев Р.А., Крюков К.Ю. Методический подход к загоризонтному прогнозированию развития систем вооружения // Вооружение и экономика. 2018. Вып. 2 (44).
2. Потапов А.С. Искусственный интеллект и универсальное мышление. СПб.: Политехника, 2012. 711 с.

3. Каку М. Физика будущего. М.: Альпина нон-фикшн, 2018. 736 с.
4. Курцвейл Р. Эволюция разума, или Бесконечные возможности человеческого мозга, основанные на распознавании образов / пер. с англ. М.: Эксмо, 2018. 352 с.
5. Каталевский Д.Ю. Основы имитационного моделирования и системного анализа в управлении: учеб. пособие. М.: Изд. дом «Дело» РАНХиГС, 2015. 496 с.
6. Акимов В.А., Дедученко Ф.М., Дурнев Р.А. и др. Концепция создания единой системы комплексной техногенной безопасности и защищенности промыслов нефтегазового комплекса РФ // Газовая промышленность. Аэрокосмический мониторинг объектов нефтегазового комплекса: спецвып. 2015. № 732.
7. Слипченко В.Н. Война будущего (прогностический анализ). М.: Объединенное гуманитарное издательство, 2005. 35 с.
8. Лем С. Системы оружия XXI века, или Эволюция вверх ногами / Сер.: Б-ка журнала «Химия и жизнь». М.: Наука, 1990. 33 с.

References

1. Burenok V.M., Durnev R.A., Kryukov K.Yu. (2018) *Metodicheskiy podkhod k zagorizontnomu prognozirovaniyu razvitiya sistem vooruzheniya* [Methodical approach to over-the-horizon forecasting of weapons systems development] *Vooruzhenie i ekonomika* [Armament and Economics]. Vol. 2 (44).
2. Potapov A.S. (2012) *Iskustvennyy intellekt i universal'noe myshlenie* [Artificial intelligence and universal thinking] *Politehnika* [Polytechnic]. St. Petersburg. P. 711.
3. Kaku M. (2018) *Fizika budushchego* [Physics of the future] *Al'pina non-fikshn* [Alpina non-fiction]. Moscow. P. 736.
4. Kurzweil R. (2018) *Evolutsiya razuma, ili Beskonechnye vozmozhnosti chelovecheskogo mozga, osnovanye na raspoznavanii obrazov. Per. s angl.* [Evolution of the mind, or the infinite possibilities of the human brain, based on pattern recognition. Per. from English] *Eksmo* [Eksmo]. Moscow. P. 352.
5. Katalevsky D.Yu. (2015) *Osnovy imitatsionnogo modelirovaniya i sistemnogo analiza v upravlenii. Ucheb. posobie* [Fundamentals of simulation and system analysis in management. Textbook] *Izd. dom «Delo» RANXhiGS* [Publishing House «Delo» RANEPА]. Moscow. P. 496.
6. Akimov V.A., Deduchenko F.M., Durnev R.A. et al. (2015) *Kontseptsiya sozdaniya edinoi sistemy kompleksnoy tekhnogennoy bezopasnosti i zashchishchennosti promyslov neftegazovogo kompleksa RF* [The concept of creating a unified system of integrated technological safety and security of the oil and gas industry of the Russian Federation] *Gazovaya promyshlennost'. Aerokosmicheskiy monitoring ob'ektov neftegazovogo kompleksa. Spetsvyp* [Gas industry. Aerospace monitoring of oil and gas facilities. Special issues]. No. 732.
7. Slipchenko V.N. (2005) *Voyna budushchego (prognosticheskiy analiz)* [The war of the future (prognostic analysis)] *Ob'edinennoe gumanitarnoe izdatel'stvo* [United Humanitarian Publishing]. Moscow. P. 35.
8. Lem S. (1990) *Sistemy oruzhiya XXI veka, ili Evolyutsiya vverkh nogami. Ser. B-ka zhurnala «Khimiya i zhizn'»* [Weapon systems of the XXI century, or Evolution upside down. Ser. Library of «Chemistry and Life»] *Nauka* [Science]. Moscow. P. 33.