

**БЕЛЛИГЕРАТИВНЫЕ ЛАНДШАФТЫ КАК ФОРМА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РИСКА****Н.О. Кин<sup>1</sup>, Р.О. Струков<sup>2</sup>**<sup>1</sup>Институт степи УрО РАН, Россия, Оренбург<sup>2</sup>Главное управление МЧС России по Воронежской области, Россия, Павловск

e-mail: kin\_no@mail.ru

Военная деятельность является одной из ведущих в системе экологических рисков и безопасности. Результатом проведения войн во все времена являются беллигеративные ландшафты. Цель работы – показать влияние военных действий (бывших, настоящих, прогнозируемых) как мощного экологического фактора на природные экосистемы. Используя литературные данные проведен анализ военных действий в разные периоды существования человека. Предложена схема типов военного воздействия на экосистемы в историческом аспекте. Особое внимание уделено видам применяемого оружия и его усовершенствованию. Рассмотрен урон, наносимый ландшафтам и его компонентам. Авторы приходят к выводу: война никогда не закончится, она имеет динамические изменения по территориальному охвату, активности, применения оружия. Для войны меняются идеи, экономические и политические причины, но всегда это сопряжено с риском, который в любой момент может обернуться экологической катастрофой.

*Ключевые слова:* военные действия, оружие массового уничтожения, нарушенный ландшафт, экологические риски.

**Введение**

Поверхность Земли постоянно изменяется под воздействием внутренних и внешних природных факторов, но наибольшее влияние на окружающую среду оказывает деятельность человека. Одним из специфических и широко распространенных видов антропогенного влияния является военная деятельность, которая оказывает наиболее серьезную деградацию природно-территориальных комплексов (ПТК) [1]. Военная деятельность, как техногенно-антропогенный фактор, сыграла важную роль в деградации ландшафтных комплексов и ухудшении экологической обстановки, что привело к формированию беллигеративных ландшафтов и расширению площади земель, непригодных для использования [2].

В период войн предпринимаются специально организованные военные действия с целью ухудшить полностью или частично экологическую обстановку. В дальнейшем это приводит к изменению природного потенциала ландшафтов, меняется их структура и свойства, ослабляется устойчивость ПТК [3]. Происходят значительные потери в флористическом и фаунистическом отношении: утрачиваются редкие и уникальные виды, нарушаются/разрушаются естественные биоценозы, что ведет к изменению вещественно-энергетического баланса живой системы ландшафта. Помимо зон непосредственных разрушений обширные площади занимают военные укрепления, которые также не предусматривают сохранения природных объектов живой и неживой природы.

Сегодня экологические катастрофы воспринимаются скорее как чрезвычайные ситуации, нежели как катастрофы, спровоцированные нарушениями законов экотенной и техногенной безопасности. Общество практически утратило чувство опасности по поводу объективно назревающей экологической катастрофы.

Важнейшими экологическими угрозами, вызванными расширением производственной и военной деятельности человечества, являются загрязнение атмосферы, отравление водных ресурсов, повышение естественного радиационного фона, захоронение отходов экологически опасных производств (в том числе атомной и химической промышленности), последствия

испытания оружия массового поражения (ОМП) и оружия на новых физических принципах [4, 5].

Цель работы – показать влияние военных действий (бывших, настоящих, прогнозируемых) как мощного экологического фактора на природные экосистемы.

### Материалы и методы

Согласно терминологическому словарю [6], под беллигеративными ландшафтами понимают ландшафтные комплексы, обязанные своим возникновением военной деятельности. Являясь особой формой техногенных ландшафтов беллигеративные комплексы, как и любые техногенные, располагаются без учета природных условий. Так как воздействие военных действий не ограничивается локальным воздействием, выделяют собственно беллигеративные и косвенно беллигеративные комплексы. *Собственно беллигеративные комплексы* – комплексы, образующиеся в результате непосредственного воздействия военного фактора. К ним относятся: беллигеративные воронки, дорожно-беллигеративные и беллигеративно-техногенные комплексы, военно-технические сооружения, оборонительные валы, беллигеративные бедленды, разрушенные мелиоративные системы и селитебные комплексы. *Косвенно беллигеративные комплексы*: все комплексы, которые находятся в пределах зоны влияния собственно беллигеративных комплексов и образуются в результате опосредованного воздействия военного фактора.

Все современные страны, независимо от того находятся ли они в состоянии действующего военного конфликта или состоят в мирных внутренних и внешних взаимоотношениях, имеют тот или иной объем военно-промышленных комплексов. Военно-промышленный комплекс (ВПК) – совокупность объектов деятельности, используемых для разработки производства, испытания и утилизации оборонной продукции и услуг [7]. Так, ВПК по воздействию на окружающую среду в целом соответствуют беллигеративным комплексам. Отличие в том, что собственно беллигеративные комплексы возникли под действием военного фактора, а военно-промышленные комплексы созданы в относительно мирное время. Также следует учесть и территориальные параметры, где земельные отводы имеют специальный статус и достаточно многообразны (базы, лагеря, арсеналы, полигоны, запретные и позиционные зоны и т.д.).

ВПК, как и беллигеративные комплексы являются крупнейшим потребителем природных, людских, финансовых, энергетических и других материальных ресурсов [8, 9]. С экологической точки зрения предприятия ВПК выступают как загрязнители окружающей природной среды отходами, выбросами и сбросами. По оценке Госкомэкологии РФ суммарный эффект воздействия ВПК на окружающую среду в мирное время сопоставим с влиянием одной из отраслей промышленности среднего масштаба.

Учеными неоднократно предпринимались попытки классифицировать биллигеративные ландшафты. С учетом того, что эти ландшафты возникли в разное время, под действием различных военных действий и применяемого оружия, сделать единую классификацию достаточно сложно. Кроме того, следует учесть, что такие ландшафты возникают в результате особой антропогенной деятельности и достижение их климаксового состояния во времени не установлено. В основном, ученые выделяют 4 периода в изучении роли военного фактора в изменении структуры ПТК [10, 11]. С целью проследить за особенностями военного фактора по типу воздействия и месту проведения мы последуем примеру коллег и также остановимся на 4 периодах: древнем, среднем, новом и новейшем.

### Результаты и обсуждение

Для каждого периода укажем особенности военных действий, на основе которых отметим объем, тип и сферу воздействия. Также важным моментом является оружие, используемое человеком в разные этапы военных действий (рис. 1).

*По времени военных действий.* Древний период войн начинается от начала человеческих взаимоотношений до падения Римской империи (V в. н.э.). Средний период соответствует Средневековью (IV-XIV вв.), включая эпоху Возрождения (XV-XVII вв.). Новый период охватывает историю военных действий, происходящих в новой истории (XVII-XIX вв.). Новейший период соответствует военным условиям, складывающимся в мире с XX в. Несмотря на то, что деление на предложенные военные периоды условно – последствия их имеют свое отображение в каждый период времени [12].

*По типу применяемого оружия.* Различают оружие массового уничтожения, к которому относят: биологическое, химическое и ядерное. Другие виды оружия, не относящиеся в классическом понимании к массовым, при определенных ситуациях также могут стать таковыми.

Стоит отметить, что по ходу усовершенствования оружия массового уничтожения, такого как биологическое и химическое, изначально не охватывали такого масштаба воздействия. Поэтому как в схеме, так и в описании того или иного периода учтены такие моменты.

Действие *биологического (бактериологического)* оружия основано на использовании болезнетворных организмов (вирусов, бактерий, риккетсий, грибков) для ослабления и уничтожения живых организмов, а также для порчи некоторых материалов и снаряжения [13]. Бактериологическое оружие (БО) тесно связано с химическим оружием [14, 15].

БО массового назначения стали заниматься в начале XX в. Готовились бомбы с ботулическим токсином, сибирской язвой. В СССР разработкой и реализацией биотехнологических программ занимались 18 НИИ с 42000 сотрудниками, 6 заводами, были построены крупное хранилище биоматериалов и полигон. Создавались «боевые» штаммы, обеспечивающие высокую летальность, проводились испытания БО снарядами, бомбами, ракетами. Опасения вызывает разработка нового оружия – биохимического, не попадающего под Конвенции о химическом и биологическом оружии [16, 17].

*Химическое оружие (ХО)*, предназначенное для смертельного поражения или умышленного причинения вреда живым организмам за счет его токсических свойств, а также для разрушения или приведения в негодное для эксплуатации состояние материальных средств [18]. ХО применяют в артиллерийских снарядах, минах, авиационных бомбах, ракетах, гранатах, шашках, системах баллонного газопуска и пр.

История ХО, как оружия массового уничтожения, насчитывает около 150 лет, однако попытки международно-правовой регламентации его применения заканчивались неудачей, и в 20 из 70 интенсивных конфликтов и войн XX в. использовались отравляющие вещества (ОВ). Известно, что во время второй мировой войны в СССР боеприпасы и емкости наполняли ипритом, люизитом и их смесями, синильной кислотой, фосгеном. После войны началось производство ОВ нового поколения – фосфорорганических (зарин, зоман, ви-газ). Часть устаревших запасов уничтожали или хоронили с грубейшими нарушениями экологической безопасности.

Состояние хранения многих ОВ вызывает тревогу – это, прежде всего, хранение в емкостях люизита, иприта, смесей. Такие объекты являются зонами потенциального экологического бедствия, да и уже сложившаяся там экологическая ситуация весьма напряженная. Перевозить ОВ невозможно, поэтому необходимо строить специальные объекты здесь же, в местах хранения, и проводить уничтожение под международным контролем. Наиболее сложная проблема – уничтожение запасов ХО безопасным, с экологической точки зрения способом.

*Ядерное оружие (ЯО)* – оружие взрывного действия, основанного на использовании внутриядерной энергии, выделяющейся при цепных реакциях деления тяжелых ядер некоторых изотопов урана и плутония или в ходе реакций синтеза легких ядер. Охватывая значительную территорию с зонами от полного до слабого поражения, ЯО предназначено для массового поражения живых организмов, разрушения различных сооружений и техники.

Это сложный и самый разрушительный тип военного воздействия обладает целым рядом поражающих факторов: ударная волна, световое излучение, проникающая радиация, радиоактивное заражение, электромагнитный импульс.

ЯО породило большое количество серьезных проблем мирового масштаба – экологических, экономических, политических, социальных, нравственных. Часть из них связана с историей его создания и использования, часть – с распространением и сохранением [9].

В настоящее время существует несколько сценариев возможных последствий ядерной войны. Главная особенность ядерной войны – ее многосторонность, при которой трудно отличить прямые воздействия от косвенных. Скорее речь идет о времени разрушительного воздействия: одни последствия будут проявляться сразу, другие – через разные промежутки времени. Первые – это изменения литогенной основы, растительности, вторые – изменения климата, газового состава атмосферы, циркуляции воздушных и водных масс. В случае локального или глобального ядерного конфликта в атмосферу одновременно будут выброшены колоссальные объемы дыма и пепла. Почти все ученые сходятся на том, что климатические изменения будут, неясно лишь, что это будут за изменения. Одни склонны говорить о резком и значительном повышении температуры, другие – о ее падении до арктических значений, третьи – о незначительном изменении температурных графиков [19]. Все это, в совокупности с воздействием излучения, приведет к глобальному экологическому кризису, и поставит под сомнение саму возможность жизни на Земле.

Сегодня ЯО, рассматривается главным образом не как средство ведения войны, а как инструмент политического давления, сдерживания или устрашения других стран [20].

*Геофизическое оружие* (ГО) представляет собой совокупность средств, позволяющих использовать разрушительные силы неживой природы в военных целях посредством искусственно вызываемых изменений физических свойств и процессов, протекающих в литосфере, атмосфере и гидросфере Земли [21-23]. Несомненно, в таком объеме геофизическое оружие встает в ряд оружия массового уничтожения. Разработка этого вида оружия еще только набирает обороты, тем не менее, некоторые элементы использования природных объектов как оружия отмечаются на ранних этапах ведения военной деятельности [24].

Теперь на смену ядерному противостоянию сторон может прийти не такое заметное, но ничуть не менее действенное экологическое противоборство.

В настоящее время можно выделить разновидности ГО исходя из структуры природных сфер [25]: метеорологическое, гидросферное, литосферное, климатическое. Особое место в структуре ГО занимает биологическое оружие, применение которого позволяет воздействовать не только на биосферу, но и на генотип всех организмов.

*Информационная война* – это разновидность боевых действий, в которых ключевым объектом воздействия является информация. Оружием информационной войны становятся методы обработки информации, которые используются для широкомасштабного, целенаправленного, быстрого и скрытного воздействия на военные и гражданские информационные системы противника с целью подрыва его экономики, снижения степени боеготовности и боеспособности. Такой тип оружия напрямую не приносит видимого вреда окружающей среде, но особенностью информационной войны является то, что она может вестись как самостоятельно, так и в сочетании с другими видами боевых действий [26].

# ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ

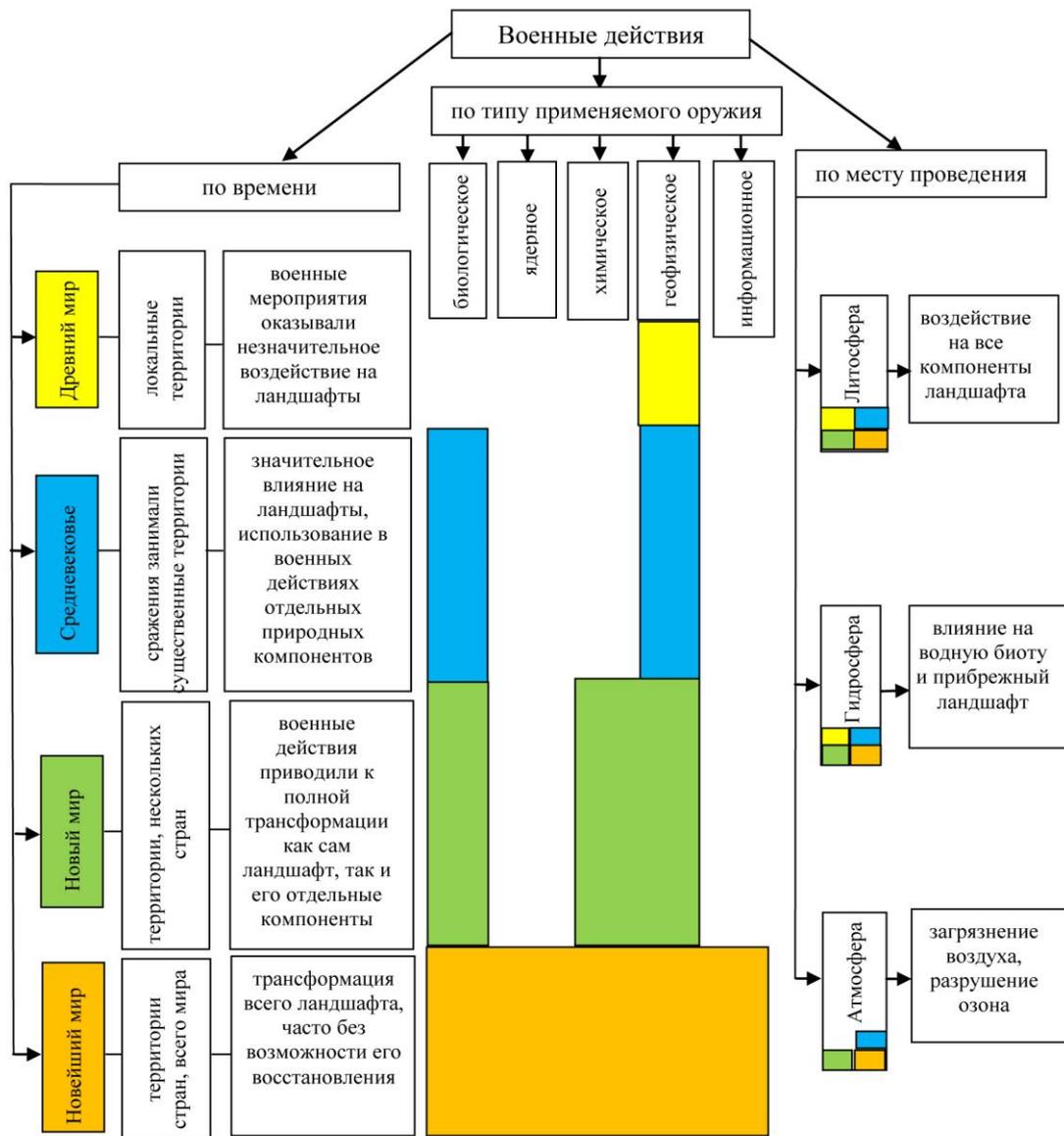


Рисунок 1 – Схема типов военного воздействия на экосистемы в историческом аспекте

*Древний мир.* Несмотря на многочисленные войны техногенная нагрузка на ландшафты почти отсутствовала. Беллигеративные комплексы занимали незначительные территории. Так как в это время человек целиком и полностью зависит от окружающей природы, то и использует в первую очередь ее в военных действиях. Здесь можно говорить о начальном этапе применения геофизического оружия. С целью обороны воинами того времени изменялись ландшафты, которые сохранились с тех времен и заметны в виде курганов и валов. *Курганы* правильной округлой формы (чаще это могильники и сторожевые курганы) возрастом от нескольких сотен лет до тысячелетий, в степях поднимаются на высоту до 6 м. *Земляные оборонительные валы*, возрастом 500 и более лет, – остаток засечных оборонительных линий, сооружались для охраны границ от нашествия кочевников. Валы воздвигались на плоских степных водоразделах, где не было естественных преград.

Курганы и оборонительные валы оказались неудобными при развитии сельского хозяйства и в настоящее время, среди распаханых полей, эти преобразованные в древности ландшафты являются прибежищем для естественной степной растительности.

Если в целом ландшафты не претерпевали значительных изменений, то компоненты этих ландшафтов несли значительные ущербы. Люди укрепляли свои поселения

простейшими сооружениями: рвами, ловчими ямами и засеками. Рвы разрушали структуру почвы и целостность дерна, что вызывало эрозию почвы. Рвы большой протяженности могли нарушить пути миграции некоторых видов животных. В ловчих ямах, заблаговременно подготовленных для врага, гибли животные, особенно часто в ловушках, размещенных на лесных тропах.

Природные объекты также часто использовали как оружие. Например, подрубали деревья в лесу и валили их, когда в лес вступило вражеское войско. Здесь можно вспомнить и об отравлении источников воды, пожарах. Особое пристрастие к палам испытывали жители степей т.к. в степи огонь быстро распространяется на огромные территории. Несмотря на примитивность этих методов, их применяли и в более поздних войнах.

*Средневековье.* С развитием военного мастерства увеличивались масштабы и разнообразие бelligеративных ландшафтов [27]. По сравнению с предыдущим периодом, разрушения оказались более значительными и направленными преимущественно на некоторые компоненты ландшафтов, в частности на растительный покров, что повлияло на сокращение животного мира. Результатом войн этого периода стало снижение плодородия почв, которое отмечали несколько поколений.

Средневековая война – наследница античных войн [28]. В средние века жизнь человека, оставалась зависимой от природно-климатических условий. В раннем Средневековье, климат был влажным и теплым, большую часть Европы покрывали леса [29]. На войне природу, в первую очередь леса, уничтожали целенаправленно, с целью лишить противника укрытий и средств к существованию. В результате территории, некогда покрытые лесной растительностью, трансформировались в пустынные земли с перевиваемыми песками (*примером может служить т.н. зеленый полумесяц – территория от дельты Нила через Палестину и Месопотамию к Индии, а также Балканский полуостров. В результате уничтожения лесов эти земли превратились в пустынный ландшафт. Лишь в наши годы леса на этих территориях начали восстанавливаться*).

Еще одним из примеров применения геофизического оружия служит Карфаген. После его разгрома римляне засыпали плодородные земли в его окрестностях, сделав их непригодными не только для земледелия, но и для произрастания большинства видов растений. С учетом жаркого климата с небольшим количеством осадков это привело к опустыниванию земель.

Войны этого периода не были столь частыми и длительными, чтобы повлечь за собой непоправимые разрушения, за исключением отдельных местностей [29]. Наиболее распространенной формой в начале среднего периода были набеги, в последующем приоритет остается за затяжными войнами, которые продолжались от нескольких десятков лет до столетий.

Наглядным примером являются русско-половецкие войны (XI-XIII вв.), разворачивающиеся на степных территориях. Многолетнее противостояние восточных славян степным кочевникам выработало определенную модель отношений, в которую были вынуждены вписаться и половцы. Основной силой половецких воинов были отряды лёгкой кавалерии, вооружённой луками, саблями и копьями. Не отставали в военном искусстве и русские. Воины обеих противоборствующих сторон делали значительные переходы по степным просторам.

Половцы использовали тактику внезапных нападений и действовали чаще против слабо защищённых деревень. Реже атаковали укрепленные крепости, применяя тяжёлые самострелы и «жидкий огонь» [30-32].

В первой половине XIII века русские и половцы стали жертвами монгольских завоеваний. Особенно совершенства монгольские воины достигли в искусстве штурма крепостей, для чего использовали баллисты, катапульты, машины для метания горшков с зажженной нефтью, штурмовые лестницы и пр.

В это время степные просторы являлись ареной для проведения военных действий с перемещением значительных человеческих масс и животных, в первую очередь лошадей и верблюдов, передвижения многочисленных караванов, перевозивших не только провиант, но и необходимое военное снаряжение.

В целях защиты от нападений актуальными остаются оборонительные валы и сооружения в виде рвов и ловчих ям. Степной ландшафт был изменен также сторожевыми и могильными курганами. Значительные степные территории выгорали после использования воинами огневого оружия и целенаправленных палов.

Крупнейшими бедствиями средних веков были не только войны, но и их следствие: голод, болезни, эпидемии.

В конце Средневековья европейцы начали освоение новых земель путем колонизации. Несомненно, этот процесс нельзя однозначно назвать мирным. Различают военную (внешнюю) и внутреннюю колонизации. Военная колонизация проходила с захватом новых земель. Внутренняя колонизация имела в большей степени позитивные последствия: население Европы удвоилось, удалось избавиться от постоянного голода. Развитие сельского хозяйства позволило сократить пользование природных объектов в пище и быту. К XIV в. развитие Европы замедлилось. При росте населения рос спрос на продукты питания. Европу охватил голод, который в последующие годы стал повторяться и привел к тяжелым социально-экономическим и эпидемиологическим последствиям. Наиболее значимый ущерб средневековая Европа понесла от чумы, которая проявлялась в двух формах: бубонной и легочной. Вторая форма была страшнее, потому что от нее умирали все заболевшие. Заметив, что смертельное заболевание быстро распространяется от человека к человеку, люди применили первый опыт биологической войны: они забрасывали трупы умерших от чумы людей в города, которые хотели захватить (*«...в октябре 1347 в порт Мессина на Сицилии прибыл корабль. На веслах сидели люди, тела которых были покрыты темными пузырями, кровоточащих и гноились. Моряков мучили боли, они умирали через несколько дней после появления признаков болезни. Корабль приплыл из Кафы (ныне Феодосия), жители которой бежали из города, окруженного монголами. Последние из отчаяния, что не могут захватить город, забросили за стены несколько трупов умерших от чумы. В городе началась эпидемия, и жители бежали. Они прибыли в Сицилию. Вместе с ними сюда добрались корабельные крысы, которые вместе с блохами были разносчиками заразы. Так распространилась эпидемия, названа «Черной смертью»*) [29].

Очевидно, что между войнами Средневековья и Нового времени есть постепенный переход, преобразования как на практическом уровне, так и на уровне ментальности.

*Новый мир.* В этот период увеличились масштабы беллигеративных ландшафтов: появилась военная техника и огнестрельное оружие; интенсивные движения войск и многочисленные войны привели к усилению негативных последствий военной деятельности и активной трансформации всех компонентов и свойств ландшафтов [33]. Этот период был насыщен изнурительными войнами [34]. Примерами являются: тридцатилетняя война (1617-1640 гг.), в которую были вовлечены все континентальные западноевропейские страны; войны XVIII в., продолжавшиеся 20 лет (Северная война), 13 лет (война за испанское наследство), 7 лет (Семилетняя война). Общее число жертв того времени составило 5 млн. 200 тыс. чел.

С приходом к власти во Франции Наполеона вся Европа вступила в период войн, по количеству жертв оставившие позади все войны, которые до этого прошли в Европе.

Насыщен был кровопролитными войнами и весь XIX век. В числе этих войн – русско-персидская (1826-1828 гг.), русско-турецкие войны, австро-сардинская, прусско-датская войны середины XIX века, Крымская война (1853-1856 гг.), Франко-Прусская война и другие. Число убитых в войнах между отдельными государствами в период с 1815 г. по 1897 г. составило около 210 тыс. человек. По абсолютному большинству погибших за этот период выделяются Россия, Франция, Турция. В эти же годы происходило немало

национально-освободительных и гражданских войн, которые унесли сотни тысяч человеческих жизней. На протяжении XIX в. проходили и колониальные войны, в которых участвовали Англия, Франция, Испания, Италия и др. Общее количество солдат и офицеров европейских армий, убитых в колониальных войнах за 1815-1897 гг., составило 106 тыс. [34].

Приведенная выше информация определяет новый мощный военный фактор воздействия на природу – перемещение значительных масс людей, снаряжения и вооружения. Особенно сильно это стало проявляться в XX веке, когда миллионы солдат, колеса и гусеницы десятков тысяч машин стали стирать в пыль землю, а их шумы и отходы загрязнять местность на много километров вокруг.

В этот период добавляется еще один тип военного воздействия – химический. Достоверно известно, что в Античные, Средние века применялись зажигательные керамические снаряды для метательных орудий снаряженные смолой, серой и сушёными листьями растений. При горении этой смеси выделялся удушливый дым, затруднявший тушение пожаров. В XIX веке ядовитые вещества стали применяться в ходе боевых действий большого масштаба [35]. Действия газовых атак отражалось не только на людях, но неизменно вызывало отравления у животных. Пожары и дымовые завесы отравляли атмосферу и напрямую воздействовали на растительный покров.

Другой класс негативных воздействий на окружающую среду связан с применением двигателей. Первые – паровые двигатели – не наносили особого ущерба, кроме выброса огромного количества сажи. В конце XIX в. появились турбины и двигатели внутреннего сгорания, работающие на нефти. Первые военные двигатели вообще и нефтяные в частности появились на флоте. И если вред от паровых машин ограничивался копотью и выброшенными в море шлаками, скапливающимися на дне, то нефтяные двигатели не только выбрасывали копоть, но и сделали ее более вредной, а попадающая в море нефть наносила значимый ущерб водной экосистеме. На суше вред от моторов ограничился выхлопами и пятнами от нефтепродуктов на земле [36].

Также стоит отметить развитие артиллерии [37]. Древние пушки (XI в.) были тяжелыми, маломаневренными и стреляли на несколько десятков метров. Средневековые пушки также не имели значительного успеха в военных действиях из-за веса и непрочных пушечных стволов. Усовершенствованные пушки XVII в. прослужили воинам нового времени почти 200 лет. Появились пушки разного назначения, маневренности и дальностью стрельбы.

Стрельба из пушек наносила серьезный вред ландшафтам. На месте боевых действий в земле оставались многочисленные воронки, что нарушало растительный и почвенный покровы. Под обстрел попадали не только люди, но и животные. Даже если не говорить о прямом разрушительном воздействии на ландшафт, следует учесть шумовое загрязнение.

Все вышеперечисленное является основой для развития и усовершенствования военных действий новейшего периода.

*Новейший мир.* В современном ландшафте наиболее отчетливо прослеживаются следы (рвы, траншеи и пр.), связанные с I-й и II-й Мировыми войнами, когда в результате боевых действий деградированы тысячи километров земной поверхности. Металлолом от снарядов, находящийся в почве, приводит к потере плодородия и усложняет ее рекультивацию. Военные действия нарушают литогенную основу ландшафта, затрудняя тем самым и восстановление растительного покрова.

Наибольший ущерб природе был нанесен в войнах XX в. за счет новых мощных снарядов и двигателей. Силу новых снарядов предопределили взрывы гораздо большей мощности. Новые орудия стали посылать снаряды под большими углами, так что снаряды и падали на землю под большим углом глубоко проникая в почву. Главным в прогрессе артиллерии стало увеличение дальности стрельбы. Дальнобойность орудий увеличилась настолько, что они стали вести стрельбу за горизонт, по невидимой цели. Стрельба велась уже не по целям, а по площадям. В связи с изменением боевых порядков войск на смену

разрывным бомбам гладкоствольных орудий пришли шрапнель и гранаты. Обычные фугасы дают много осколков – это еще один фактор, поражающий как врага, так и природу [36].

В это время значительного развития достигла авиация. Бомбы, сброшенные с самолета, обладают большим зарядом, чем в артснарядах, имеют большое рассеяние и проникают глубоко в грунт. Помимо разрушения почв и уничтожения животных непосредственно взрывами и осколками снарядов, такие боеприпасы вызывают лесные и степные пожары. Помимо этого, они являются причинами загрязнений: акустического, химического, как продуктами взрыва и пороховыми газами, так и продуктами горения.

Вернемся к проблеме двигателей, отметим, что наибольший урон от введения нефтяных двигателей нанесен морю. Помимо выхлопных газов и некоторого количества нефти в воздухе над морем, одной из главных проблем военных кораблей, в частности и войны на море вообще, является гибель судов, которые оставляют огромные пятна нефти на поверхности и травят придонную фауну массой ядовитых синтетических веществ. Только за время II Мировой войны было потоплено более 10 тыс. кораблей и судов. Надо добавить и то, что огромные танкеры возят по морю нефть и нефтепродукты и являются у врага первостепенной целью уничтожения, т.к. без горючего техника превращается в металлолом.

Война на море имеет еще одну специфическую опасность для всего живого, связанную с особенностями водной среды – сила взрыва различных веществ и придание большой скорости снарядам или создание взрывной волны. На суше последний поражающий фактор является второстепенным, т.к. взрывная волна в воздухе невелика из-за малой плотности воздуха, и быстро затухает. Зато в воде ударная волна обладает сокрушительной силой. Во всех цивилизованных странах промысел рыбы с помощью динамита считается браконьерством. Если принимать взрыв шашки в несколько десятков грамм за варварство, то сотни тысяч взрывающихся в воде боеприпасов с зарядом сотни и тысячи килограмм – преступлением против всего живого [36].

В XX в. все виды вооружений получили свое развитие. Появились новые танки, авиация, ракеты. Хотя их сила была несоизмеримо выше, чем у старых видов, они также поражали за раз одного – несколько человек. Наиболее существенно в развитии вооружений в XX в. появление оружия массового поражения: химическое, бактериологическое и атомное. Военные действия сопровождаются разрушением природных и природно-антропогенных объектов, загрязнением окружающей среды химическими, биологическими, радиоактивными веществами и физическими излучениями.

Катастрофические экологические последствия вооружённой борьбы дополняются разрушительным воздействием на природу вооружённых сил в мирное время. Чаще всего значительный ущерб природе и человеку наносится в мирное время при производстве, испытании, эксплуатации и утилизации вооружения и воинской техники. Эти процессы оказывают, хотя и не столь интенсивное, как в военное время, но постоянное негативное воздействие на все без исключения элементы биосферы.

Есть и положительная сторона в организации современных ВПК. Левыкиным С.В. (2000) был выделен ряд принципов формирования степных охраняемых плакорных эталонов на основании анализа геоэкологических особенностей ландшафтной структуры Оренбургской области. Им отмечено, что наиболее крупные участки степных плакоров сохранились в настоящее время только на землях Министерства Обороны. В Оренбургской области находятся несколько подобных объектов, общей площадью 251 тыс. га: Донгузский, Орловский, Акжарский, Тоцкий полигоны.

Донгузский и Тоцкий полигоны являются действующими, поэтому изучение ландшафтного и биологического разнообразия этих территорий затруднительно.

Акжарский полигон был расформирован в середине 90-х гг. XX столетия. Высокая сохранность природных ландшафтов с преобладанием здесь степных солонцов и водораздельных плакоров в комплексе с солонцами позволила этой территории получить статус памятника природы «Акжарская степь».

Орловский полигон расформирован в конце 90-х гг. XX века. Особенности почвенного покрова и рельефа определили значительное фитоценотическое разнообразие естественных степных сообществ территории и в настоящее время на его землях расположились пятый участок Государственного природного заповедника «Оренбургский» и научный стационар Института степи УрО РАН. Оба участка успешно используются для реинтродукции диких степных животных, в частности лошади Пржевальского [38, 39]. При проведении рекогносцировочных исследований было отмечено, что данная территория наиболее полно отражает разнообразие и зональные особенности разнотравно-типчакково-ковыльных степей.

Важным является тот момент, что сохранение природного степного ландшафта на территориях бывших полигонов связано не с применением целенаправленных мер охраны, а со спецификой использования этих территорий в качестве военных полигонов [40].

### Выводы

Военно-оборонительная деятельность во все времена оказывала негативное влияние не только на человека, но и на все природные экосистемы.

Во взаимоотношениях армии и природы присутствуют все риски и можно с большой уверенностью отметить, что военная деятельность является одной из ведущих в системе экологических рисков и безопасности.

Предприятия военно-промышленного комплекса (ВПК) в значительной части с экологической точки зрения выступают как обычные загрязнители окружающей природной среды отходами, выбросами и сбросами. Суммарный эффект воздействия ВС на окружающую среду в мирное время сопоставим с влиянием одной из отраслей промышленности среднего масштаба. Тем не менее, резкое сокращение или полное прекращение работы ВПК невозможно.

Военная деятельность, как техногенно-антропогенный фактор, сыграла важную роль в деградации ландшафтных комплексов и ухудшении экологической обстановки, что привело к формированию так называемых беллигеративных ландшафтов и расширению площади земель, непригодных для использования.

Человеческие войны получили свое начало с его возникновением. Вероятно, человек запрограммирован на уничтожение себе подобных или, что скорее всего, – это обычное природное явление названное внутривидовой конкуренцией. Среди всех живых организмов, существующих по тем же законам природы и вступающих во внутривидовую конкуренцию, человек превзошел всех. По мере развития человеческого общества и технического прогресса войны становились все более ожесточенными, и все сильнее влияли на природные экосистемы. Военные действия и их последствия приобретают катастрофический характер: наряду с уничтожением тысяч и миллионов военных и гражданских людей с лица Земли полностью или частично стираются природные ландшафты.

Проведя анализ применяемых типов оружия нет возможности указать на более или менее «нестрашное» или напротив, выделить самое страшное. Каждое из них имеет равную силу в уничтожении живого. Разница состоит лишь в том, каким образом будет проведено уничтожение. Следует отметить, что на сегодняшний день человек взял на вооружение саму природу (геофизическое оружие) и направил ее против самой себя.

В военной деятельности из трех этапов (подготовительного, военного и поствоенного) последний остается самым рискованным, по сути – это мина замедленного действия. Накопленные в результате военных действий последствия могут в любой момент времени негативно отобразиться на природе и в первую очередь на биосфере.

Еще одной опасностью обладает хранение и утилизация оружия, которая практически слабо отработана на практике.

В таком случае, опираясь еще одну градацию военных действий (активная и пассивная), укажем, что активная – это сами военные действия, а пассивная – это те процессы, которые мы уже не контролируем, но они происходят непосредственно на местах военных действий, захоронениях орудий (оружий) и их производствах.

Приходим к выводу: война никогда не закончится, она имеет динамические изменения по территориальному охвату, активности или пассивности, применения того или иного оружия. Для войны меняются идеи, экономические и политические причины, но всегда это сопряжено с риском, который в любой момент может обернуться экологической катастрофой.

### Благодарности

*Работа выполнена при поддержке государственной тематики Института степи УрО РАН АААА-А21-121011190016-1.*

### Список литературы

1. Война с природой. Круглый стол // Экология и жизнь. 2003. № 3. С. 47.
2. Миркин Б. М., Наумова Л.Г. Популярный экологический словарь. М., 1999. 304 с.
3. Экологическое оружие. Катастрофа по заказу // Русский предприниматель. 2004. № 1-2. С. 76.
4. Кузьмин В. Горячие точки // Российская газета. 2010. № 75. С. 1-2.
5. Боков В.А., Лущик А.В. Основы экологической безопасности. Симферополь: «СОНАТ», 1998. 224 с.
6. Мильков Ф.Н., Бережной А.В., Михно В.Б. Терминологический словарь по физической географии. М.: Высшая школа, 1993. 288 с.
7. Ольшевский В.И. Экология военной сферы: проблемы и решения. Киев, 1996. 51 с.
8. Государственный доклад «О состоянии окружающей природной среды российской Федерации в 1995 году». М.: Зеленый мир, 1996. 458 с.
9. Булатов В.И. Россия: экология и армия. Геоэкологические проблемы ВПК и военно-оборонительной деятельности. Новосибирск: ЦЭРИС, 1999. 168 с.
10. Война и природа – вечное противоборство интересов человечества. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.uic.nnov.ru/~teog> (дата обращения: 15.04.2021).
11. Халили А.М. классификация беллигеративных ландшафтов северной части западного берега р. Иордан // Вестник воронежского государственного университета. Серия: география. Геоэкология. 2002. № 1. С. 59-64.
12. Инструменты мирового господства. [Электронный ресурс]. URL: [http://iwolga.narod.ru/docs/imper\\_zl/5h\\_4.htm](http://iwolga.narod.ru/docs/imper_zl/5h_4.htm) (дата обращения: 15.04.2021).
13. Атаманюк В.Г., Ширшев Л.Г., Акимов Н.И. Гражданская оборона: Учебник для вузов. М.: Высшая школа, 1986. 207 с.
14. Россия: в поисках стратегии безопасности. М.: Наука, 1996. 335 с.
15. Петров С.В. Радиационная, химическая и биологическая защита войск. Проблемы и пути их решения // Военная мысль. 1994. № 9. С. 8-15.
16. Волков С.Н. Екатеринбург. Человек и город. Опыт социальной экологии и практической геоурбанистики. Екатеринбург, 1997. 144 с.
17. Волков С.Н. Спецслужбы и биологическое оружие в двух измерениях // Мир, демократия, безопасность. 1998. № 12. С. 38-55.
18. Шило Н.И. Первые попытки запрещения химического оружия // Вестник войск РХБ защиты. 2018. Т. 2. № 1. С. 48-69.
19. Вавилов А.М. Экологические последствия гонки вооружений М.: Междунар. отношения, 1984. 176 с.

20. Арбатов А.Г., Дворкин В.З., Каменнов П.Б., Кириченко Э.В., Пырьев В.А. Ядерное сдерживание и нераспространение. М.: Московский Центр Карнеги, 2005. 86 с.
21. Грабовой И. Д. Современное оружие и защита от него. М.: ДОСААФ, 1984. 144 с.
22. Думенко В.Д. Экологические войны // Экология. 2005. № 4.
23. Ипатов А.М. Неядерные виды оружия массового поражения как угроза национальной безопасности Российской Федерации // Воздушно-космические силы. Теория и практика. 2018. № 7. С. 74 -85.
24. Слипченко В. Война будущего. [Электронный ресурс]. URL: <http://b-i.narod.ru/vojna.htm> (дата обращения: 15.04.2021).
25. Хлобыстов Е. Экологическая безопасность и основы определения риска техногенных катастроф // Экономика России. 2002. № 6. С. 70.
26. Информационная война - Современная армия. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.modernarmy.ru/article/282/informacionnaya-voyna> (дата обращения: 15.04.2021).
27. Контамин Ф. Война в Средние века. СПб.: Ювента, 2001. 409 с.
28. Борисов Т.Н. Апокалипсис в масштабах Европы // Экология и жизнь. 2002. № 1. С. 48-51.
29. Введение. Что такое история средних веков? [Электронный ресурс]. URL: [ukrmap.su/ru-wh7/1156.html](http://ukrmap.su/ru-wh7/1156.html) (дата обращения: 15.04.2021).
30. Инков А.А. Древняя Русь и кочевники южнорусских степей в X-XIII вв. (Русь и половцы). М.: Московский гуманитарный университет, 2007. 141 с.
31. Гуркин С.В. Половцы евразийских степей (проблемы этнополитической истории VII – первая треть XII вв.) // Дисс... канд. ист. наук. Ростов-на-Дону, 2000. 235 с.
32. Талашов М.В. Динамика русско-половецких отношений во второй половине XI-XII вв. // Ярославский педагогический вестник. 2014. Т. 1. № 3. С 7-11.
33. Маркелов М. Пражская весна // Российская газета. 2010. № 75. С. 1-2.
34. Малышева Е.М. мировые войны и локальные военные конфликты в истории: последствия, уроки // Вестник Адыгейского государственного университета. 2005. № 1. С. 69-78.
35. Линник С. «Отрава века» или открытие доктора Шрадера. [Электронный ресурс]. URL: <http://topwar.ru/38326-otrava-veka-ili-otkrytie-doktora-shradera.html> (дата обращения: 15.04.2021).
36. Дорфман С. Война и экология. [Электронный ресурс]. URL: [www.uic.unn.ru/~teog/ecologia.htm](http://www.uic.unn.ru/~teog/ecologia.htm) (дата обращения: 15.04.2021).
37. Огнестрельная артиллерия до промышленного переворота. [Электронный ресурс]. URL: <http://zealot.h1.ru/history/sorts/artilleryhist.html> (дата обращения: 15.04.2021).
38. Левыкин С.В. Строение сохранения и восстановления эталонных и плакорных ландшафтов степной зоны Южного Урала // Дисс...канд. геогр. наук. Оренбург, 2000. С. 67-116.
39. Левыкин С.В. Воссоздание завершенных степных экосистем приоритет прикладной степеведения XXI века // Заповедное дело: проблемы охраны и экологической реставрации степных экосистем: материалы международной конференции посвященной 15-летию ГПЗ «Оренбургский». Оренбург, 2004. С. 34-39.
40. Кин Н.О., Калмыкова О.Г. Особенности формирования растительных сообществ на территориях бывших военных полигонов (на примере «Орловской степи» Оренбургской области) // Фальцфейнівські читання: Зб. наук. праць. Херсон, 2005. С. 232-235.

Конфликт интересов: Автор декларирует отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Поступила в редакцию 21.05.2021

Принята к публикации 21.09.2021

**BELLIGERATIVE LANDSCAPES AS A FORM OF ECOLOGICAL RISK****N. Kin<sup>1</sup>, R. Strukov<sup>2</sup>**<sup>1</sup>Institute of steppe, OFRC, Ural branch of the Russian academy of sciences, Russia, Orenburg<sup>2</sup>General Directorate of EMERCOM of Russia for the Voronezh Region, Russia, Pavlovsk

e-mail: kin\_no@mail.ru

Military activity is one of the leading in the system of environmental risks and security. The result of wars at all times are belligerative landscapes. Purpose of the work: to show the influence of military actions (past, present, predicted) as a powerful ecological factor on natural ecosystems. Using literary data, the analysis of military operations in different periods of human existence is carried out. A diagram of the types of military impact on ecosystems in the historical aspect is proposed. Particular attention is paid to the types of weapons used and their improvement. The damage done to landscapes and its components is considered. We come to the conclusion that the war will never end, it has dynamic changes in territorial coverage, activity, and the use of weapons. For war, ideas, economic and political reasons change, but the goal remains the same - destruction. It is difficult to stop the self-destruction process.

*Key words:* military actions, weapons of mass destruction, disturbed landscape, environmental risks.

**References**

1. Voina s prirodoi. Kruglyi stol. Ekologiya i zhizn'. 2003. N 3. S. 47.
2. Mirkin B. M., Naumova L.G. Populyarnyi ekologicheskii slovar'. M., 1999. 304 s.
3. Ekologicheskoe oruzhie. Katastrofa po zakazu. Russkii predprinimatel'. 2004. N 1-2 . S. 76.
4. Kuz'min V. Goryachie tochki. Rossiiskaya gazeta. 2010. N 75. S. 1-2.
5. Bokov V.A., Lushchik A.V. Osnovy ekologicheskoi bezopasnosti. Simferopol': "SONAT", 1998. 224 s.
6. Mil'kov F.N., Berezhnoi A.V., Mikhno V.B. Terminologicheskii slovar' po fizicheskoi geografii. M.: Vysshaya shkola, 1993. 288 s.
7. Ol'shevskii V.I. Ekologiya voennoi sfery: problemy i resheniya. Kiev, 1996. 51 s.
8. Gosudarstvennyi doklad "O sostoyanii okruzhayushchei prirodnoi sredy rossiiskoi Federatsii v 1995 godu". M.: Zelenyi mir, 1996. 458 s.
9. Bulatov V.I. Rossiya: ekologiya i armiya. Geoekologicheskie problemy VPK i voenno-oboronitel'noi deyatel'nosti. Novosibirsk: TsERIS, 1999. 168 s.
10. Voina i priroda – vechnoe protivoborstvo interesov chelovechestva. [Elektronnyi resurs]. URL: <http://www.uic.nnov.ru/~teog> (data obrashcheniya: 15.04.2021).
11. Khalili A.M. klassifikatsiya belligerativnykh landshaftov severnoi chasti zapadnogo berega r. Iordan. Vestnik voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: geografiya. Geoekologiya. 2002. N 1. S. 59-64.
12. Instrumenty mirovogo gospodstva. [Elektronnyi resurs]. URL: [http://iwolga.narod.ru/docs/imper\\_zl/5h\\_4.htm](http://iwolga.narod.ru/docs/imper_zl/5h_4.htm) (data obrashcheniya: 15.04.2021).
13. Atamanyuk V.G., Shirshv L.G., Akimov N.I. Grazhdanskaya oborona: Uchebnik dlya vuzov. M.: Vysshaya shkola, 1986. 207 s.
14. Rossiya: v poiskakh strategii bezopasnosti. M.: Nauka, 1996. 335 s.
15. Petrov S.V. Radiatsionnaya, khimicheskaya i biologicheskaya zashchita voisk. Problemy i puti ikh resheniya. Voennaya mysl'. 1994. N 9. S. 8-15.
16. Volkov S.N. Ekaterinburg. Chelovek i gorod. Opyt sotsial'noi ekologii i prakticheskoi geourbanistiki. Ekaterinburg, 1997. 144 s.
17. Volkov S.N. Spetssluzhby i biologicheskoe oruzhie v dvukh izmereniyakh. Mir, demokratiya, bezopasnost'. 1998. N 12. S. 38-55.

18. Shilo N.I. Pervye popytki zapreshcheniya khimicheskogo oruzhiya. Vestnik voisk RKhB zashchity. 2018. T. 2. N 1. S. 48-69.
19. Vavilov A.M. Ekologicheskie posledstviya gonki vooruzhenii M.: Mezhdunar. otnosheniya, 1984. 176 s.
20. Arbatov A.G., Dvorkin V.Z., Kamennov P.B., Kirichenko E.V., Pyr'ev V.A. Yadernoe sderzhivanie i nerastrostranenie. M.: Moskovskii Tsentr Karnegi, 2005. 86 s.
21. Grabovoi I. D. Sovremennoe oruzhie i zashchita ot nego. M.: DOSAAF, 1984. 144 s.
22. Dumenko V.D. Ekologicheskie voyny. Ekologiya. 2005. N 4.
23. Ipatov A.M. Neyadernye vidy oruzhiya massovogo porazheniya kak ugroza natsional'noi bezopasnosti Rossiiskoi Federatsii. Vozdushno-kosmicheskie sily. Teoriya i praktika. 2018. N 7. S. 74 -85.
24. Slipchenko V. Voina budushchego. [Elektronnyi resurs]. URL: <http://bi.narod.ru/vojna.htm> (data obrashcheniya: 15.04.2021).
25. Khlobystov E. Ekologicheskaya bezopasnost' i osnovy opredeleniya riska tekhnogennykh katastrof. Ekonomika Rossii. 2002. N 6. S. 70.
26. Informatsionnaya voina - Sovremennaya armiya. [Elektronnyi resurs]. URL: <http://www.modernarmy.ru/article/282/informacionnaya-voina> (data obrashcheniya: 15.04.2021).
27. Kontamin F. Voina v Srednie veka. SPb.: Yuventa, 2001. 409 s.
28. Borisov T.N. Apokalipsis v masshtabakh Evropy. Ekologiya i zhizn'. 2002. N 1. S. 48-51.
29. Vvedenie. Chto takoe istoriya srednikh vekov? [Elektronnyi resurs]. URL: [ukrmap.su/ru-wh7/1156.html](http://ukrmap.su/ru-wh7/1156.html) (data obrashcheniya: 15.04.2021).
30. Inkov A.A. Drevnyaya Rus' i kochevniki yuzhnorusskikh stepei v X-XIII vv. (Rus' i polovtsy). M.: Moskovskii gumanitarnyi universitet, 2007. 141 s.
31. Gurkin S.V. Polovtsy evraziiskikh stepei (problemy etnopoliticheskoi istorii VII – pervaya tret' XII vv.). Diss... kand. ist. nauk. Rostov-na-Donu, 2000. 235 s.
32. Talashov M.V. Dinamika russko-polovetskikh otnoshenii vo vtoroi polovine XI-XII vv. Yaroslavskii pedagogicheskii vestnik. 2014. T. 1. N 3. S 7-11.
33. Markelov M. Prazhskaya vesna. Rossiiskaya gazeta. 2010. N 75. S. 1-2.
34. Malysheva E.M. mirovye voyny i lokal'nye voennye konflikty v istorii: posledstviya, uroki. Vestnik Adygeiskogo gosudarstvennogo universiteta. 2005. N 1. S. 69-78.
35. Linnik S. “Otrava veka” ili otkrytie doktora Shradera. [Elektronnyi resurs]. URL: <http://topwar.ru/38326-otrava-veka-ili-otkrytie-doktora-shradera.html> (data obrashcheniya: 15.04.2021).
36. Dorfman S. Voina i ekologiya. [Elektronnyi resurs]. URL: [www.uic.unn.ru/~teog/ecologia.htm](http://www.uic.unn.ru/~teog/ecologia.htm) (data obrashcheniya: 15.04.2021)
37. Ognestrel'naya artilleriya do promyshlennogo perevorota. [Elektronnyi resurs]. URL: <http://zealot.h1.ru/history/sorts/artilleryhist.html> (data obrashcheniya: 15.04.2021).
38. Levykin S.V. Stroenie sokhraneniya i vosstanovleniya etalonnnykh i plakornykh landshaftov stepnoi zony Yuzhnogo Urala. Diss...kand. geogr. nauk. Orenburg, 2000. S. 67-116.
39. Levykin S.V. Vossozdanie zavershennykh stepnykh ekosistem prikladnoi stepovedeniya XXI veka. Zapovednoe delo: problemy okhrany i ekologicheskoi restavratsii stepnykh ekosistem: materialy mezhdunarodnoi konferentsii posveshchennoi 15-letiyu GPZ “Orenburgskii”. Orenburg, 2004. S. 34-39.
40. Kin N.O., Kalmykova O.G. Osobennosti formirovaniya rastitel'nykh soobshchestv na territoriyakh byvshikh voennykh poligonov (na primere “Orlovskoi stepi” Orenburgskoi oblasti). Fal'tsfeinivs'ki chitannya: Zb. nauk. prats'. Kherson, 2005. S. 232-235.

**Сведения об авторах**

Наталья Олеговна Кин

К.б.н., доцент, в.н.с. отдела ландшафтной экологии, Институт степи ОФИЦ УрО РАН  
ORCID 0000-0002-2823-5739

Nataliya Kin

Candidate of biological sciences, docent, leading researcher, department of landscape ecology, Institute of steppe, OFRC, Ural branch of the Russian academy of sciences

Роман Олегович Струков

Начальник отделения организации службы подготовки и пожаротушения второго пожарно-спасательного отряда ФПС ГПС ГУ МЧС России по Воронежской области

Roman Strukov

Head of the department of organization of the training and firefighting service of the second fire and rescue squad Federal Fire-Fighting Service of the State Fire-Fighting Service the Main Directorate of EMERCOM of Russia in the Voronezh Region

**Для цитирования:** Кин Н.О., Струков Р.О. Беллигеративные ландшафты как форма экологического риска // Вопросы степеведения. 2021. № 3. С. 4-18. DOI: 10.24412/2712-8628-2021-3-4-18