

## ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ АНАЛИЗЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ БОЕВЫХ ДЕЙСТВИЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

**Р.И. Аджиев, аспирант**

**Карачаево-Черкесский государственный университет имени У.Д. Алиева  
(Россия, г. Карачаевск)**

DOI: 10.24412/2500-1000-2024-4-4-122-126

***Аннотация.** В статье рассматривается актуальность применения геоинформационных технологий при анализе воздействия боевых действий на природные ресурсы и окружающую среду. Используя данные технологические инструменты можно эффективно отслеживать и наблюдать за изменениями в экосистеме, а также прогнозировать риски и разрабатывать стратегии по устойчивому управлению природными ресурсами на территории боевых действий.*

***Ключевые слова:** геоинформационные технологии, боевые действия, окружающая среда, биоразнообразие, геоинформационные системы.*

Актуальность данной темы обусловлена множеством современных факторов:

- в настоящее время возрастает масштаб территорий, которые подвержены влиянию военных действий, что напрямую сказывается как на социально-экономических показателях, так и на природных ресурсах;

- также в связи с нарастающим геополитическим конфликтом, увеличивается риск террористической опасности, последствия которых могут влиять на экологическое состояние окружающей среды.

Основной целью исследования является проведение оценки роли геоинформационных технологий в осуществление анализа воздействия боевых действий на природные ресурсы и окружающую среду.

Во время работы были применены методы системного и комплексного исследования, дедукция, анализ, сравнение, а также специальные методы.

В процессе исследования информационной базой послужили труды различных исследователей, изучавших данную проблему. Так, следует выделить таких авторов как: Ковалев А.А., Крот П.В., Ляпин Д.А. Мажуко В.А., Ефименко В.А., Воднева Н.Г., Некрытов С.С., Щербakov Ю.С.

В первую очередь следует рассмотреть понятие «геоинформационные технологии» и его сущность. Под термином «геоинформационные технологии» принято понимать информационные технологии,

которые обрабатывают географическую информацию. Такие технологии, как правило, дают возможность визуализировать, сравнивать и исследовать данные, которые невозможно или трудно получить с помощью человека. Информация, полученная с помощью геоинформационных технологий, представляется в виде карт, отчетов и диаграмм [1].

В наше время огромную роль при решении экологических проблем играют геоинформационные технологии. Для оценки современного экологического состояния окружающей среды и анализа пространственной ситуации регионов проводятся разноплановые исследования ученых с применением геоинформационных технологий. Геомоделирование мониторинга загрязнения атмосферного воздуха является одним из основных инструментов для разработки региональных экологических программ [2]. Проведение военных действий в первую очередь отрицательно сказывается на состоянии атмосферного воздуха. И для того чтобы в режиме реального времени проанализировать степени загрязнения воздуха используется приложения «Breezometer.com».

На рисунке 1 представлена сравнительная характеристика загрязнения воздуха городов с одинаковой численностью населения, а именно: Белгород с численностью населения 333 931 чел. и Калуга с 333 954

чел. по состоянию на 31 декабря 2023 г. [3].

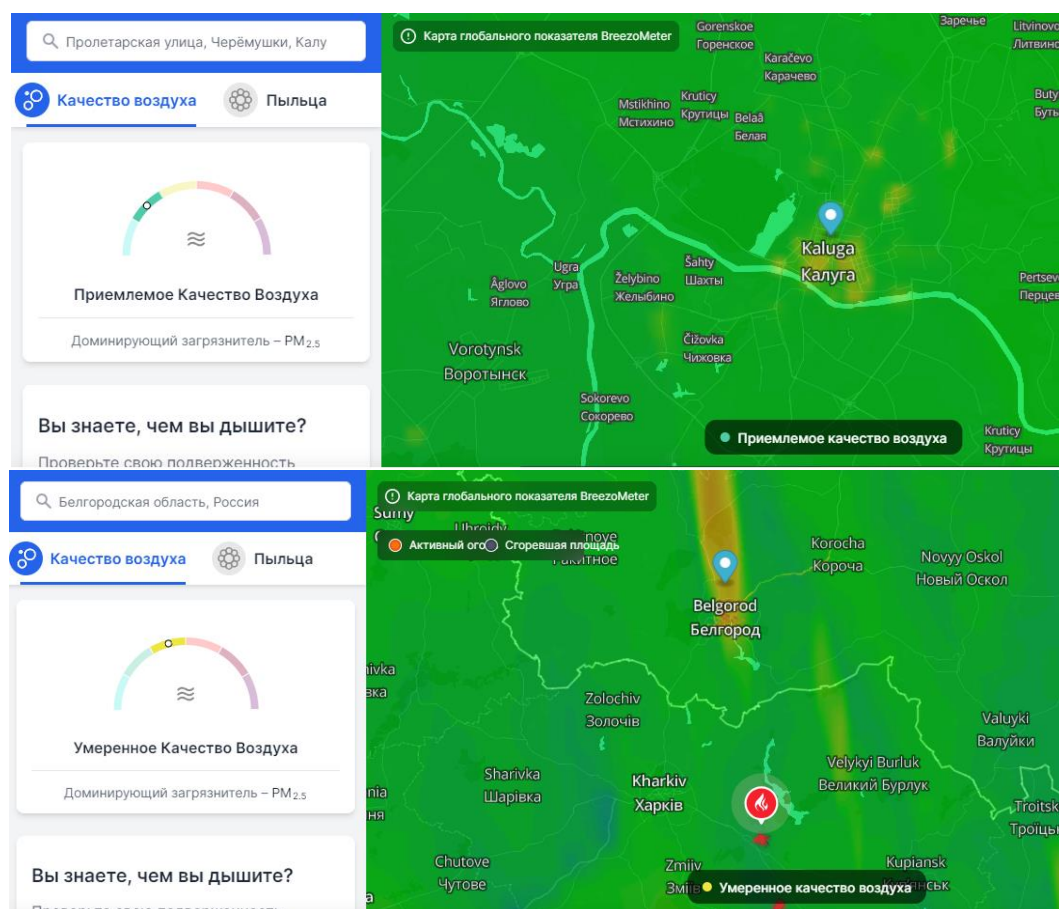


Рис. 1. Загрязнение воздуха в городе Калуга и Белгород

На основании данного рисунка можно предположить, что город, находящийся на приграничной территории с Украиной имеет уровень загрязнения «Умеренное качество воздуха», в то время как в Калуге наблюдается «Приемлемое качество воздуха». Следовательно, можно сделать вывод, что территория, которая подвергается боевым действиям, загрязнена больше, чем более удаленный от таких последствий город.

Например, рассмотрим влияние беспилотного летательного аппарата «Точка У». Основная ударная сила состоит из заряда и детонатора, вес самой ракеты составляет 2000 кг. Поэтому общая масса выбросов в атмосферу при разрыве данной ракеты составляет около 2000 килограмм. Но это только с учетом выбросов от самой ракеты. Зачастую происходят попадания в промышленные предприятия, выбросы от которых могут навредить больше, чем беспилотные летательные аппараты [4].

Беспилотные летательные аппараты, артиллерийские снаряды образуют различные химические соединения – окись углерода, углекислый газ, водяной пар, бурый газ, азот и так далее, что приводит к образованию токсичных органических соединений, а почва и древесина в зоне поражения начинают окисляться. В результате одна ракета может одновременно загрязнять воздух, почву и даже грунтовые воды.

К числу нетоксичных выбросов, связанных с использованием беспилотных летательных аппаратов, относятся выбросы парниковых газов - водяного пара и углерода. Однако они также влияют на окружающую среду, приводя к изменению климата.

Также на рисунке 1 отмечен действующий пожар в Харьковской области, который выделяет большое количество углекислого газа, который также влияет на загрязнение воздуха в Белгородской области. Такие загрязняющие вещества могут

оказывать пагубное воздействие на здоровье человека, а также способствовать образованию смога и ухудшению качества воздуха [5].

Зачастую территории, которые подвергаются боевым действиям, являются труднодоступными для ученых. Поэтому для оценки нанесенного ущерба используются снимки со спутников, которые позволяют им проанализировать характер произошедших событий и сделать соответствующие выводы. Поэтому стоит обратить

внимание на фото со спутника на рисунке 2.

На основании данного рисунка можно сделать вывод, что территория стала непригодна для сельского хозяйства, так как большое количество серы, находящейся в порохе, вступая в взаимосвязь с водой, образует серную кислоту, которая накапливается в почве и отрицательно воздействует на растения. Также стоит отметить гибель животных на данной территории, смерть которых негативно влияет на происходящий круговорот веществ в биосфере [6].



Рис. 2. Территория РФ, подвергшаяся боевым действиям

С помощью приложения «Барьер 3» в режиме реального времени можно проверить качество воды в определенном регионе (рис. 3). В ходе исследования территории РФ с помощью приложения «Барьер

3» не было обнаружено критичного загрязнения воды, так как водные ресурсы не были сильно подвержены происходящим боевым действиям.

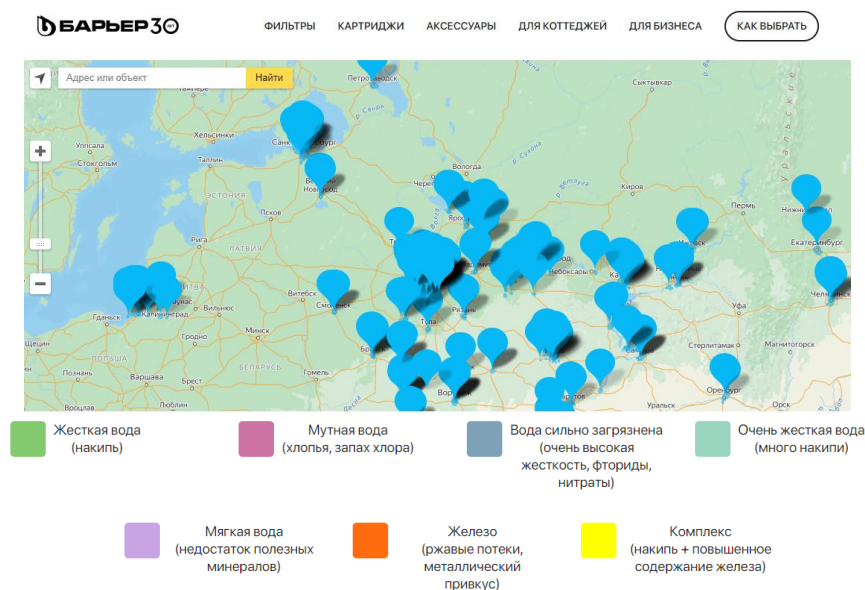


Рис. 3. Оценка качества воды

Для более детального мониторинга поверхностных вод необходимо проводить гидрохимический мониторинг. Режимные наблюдения за состоянием поверхностных вод республики позволяют формализовать процесс анализа, обобщения, оценки аналитической информации о химическом составе воды, комплексно оценивать степень загрязненности, качество воды и устанавливать период наиболее интенсивного антропогенного воздействия на природные объекты водного бассейна [7]. Рассчитанные частные и комплексные показатели гидрохимической оценки качества воды послужат основой для построения геоинформационных моделей пространственного распределения загрязняющих веществ [8].

Среди геоинформационных технологий, которые используются при анализе воздействия боевых действий на природные ресурсы можно выделить: карту озонового слоя на сайте [exp-studies.tor.ec.gc.ca/e/ozone/ozoneworld](http://exp-studies.tor.ec.gc.ca/e/ozone/ozoneworld), которая была разработана организацией World Ozone Monitoring. Анализ изменения озонового слоя проводится с 1998 года. Актуальная информация поступает не только со спутников, но и с наземных измерительных станций.

Не менее важной является карта экологического следа на сайте [data.footprintnetwork.org](http://data.footprintnetwork.org). Данный проект существует с 2003 года. Главная цель – это соотнесение страны к категории экологического донора или кредитора. Сотрудни-

ки сайта анализируют информацию подразделений ООН и рассчитывают по каждой стране отдельно уровень ее потребления ресурсов и биоемкость, что позволяет в итоге отнести государство к соответствующей ей категории [4].

Также, информация об экологических издержках боевых действий, которая была получена с помощью геоинформационных систем, является важной для политических деятелей и может привести к более обдуманным решениям в отношении разрешения конфликтов в пользу сохранения природных ресурсов.

Использование современных геоинформационных систем позволяет принимать решения при планировании гуманитарной помощи, так как такие технологические инструменты могут опередить наиболее нуждающиеся в срочной помощи районы [9].

На основании проведенного исследования можно сделать вывод, что проведение боевых действий влияет на изменение:

- уровня загрязнения воздуха,
- качества почвы,
- структуру ландшафта,
- качество воды и др.

Таким образом, геоинформационные технологии позволяют провести мониторинг данных территорий и оценить ущерб воздействия, что впоследствии ведет к эффективному управлению природными ресурсами и разработке мероприятий по их сохранению.

#### Библиографический список

1. Крот П.В. Вредное воздействие на природу и человека военных действий на примере Первой мировой войны // Материалы Международной научно-практической конференции «Концепция «Общества знаний» в современной науке». – Стерлитамак, 2021. – С. 238-240.
2. Дега Н.С., Онищенко В.В., Байчорова Э.М., Узденов У.Б. Моделирование загрязнения атмосферного воздуха на территории Карачаево-Черкесии // Успехи современного естествознания. – 2017. – № 7. – С. 64-70.
3. Ляпин Д.А. Создание геоинформационной системы комплекса военно-оборонительных сооружений и поселений белгородской черты в контексте социальной истории юга центральной России в XVII – первой половине XIX вв. // НИР: грант № 21-18-00024. Российский научный фонд. 2021.
4. Сливичкий А.Б. Военная авиация как источник экологических проблем и объект декарбонизации // Авиационные системы. – 2022. – № 12. – С. 17-29.

5. Байчорова Э.М., Дега Н.С., Онищенко В.В., Эрикенов С.Б.М. Атмосферные примеси и здоровье населения – геоэкологический императив устойчивого развития горной Карачаево-Черкесии // Устойчивое развитие горных территорий. – 2018. – Т. 10. № 3 (37). – С. 358-365.

6. Некрытов С.С., Щербаков Ю.С. Влияние военных действий на экологию // Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием: «Общество. Наука. Образование». – Новосибирск, 2023. – С. 102-105.

7. Дега Н.С., Байрамукова Ф.С., Борлаков М.С. Методологические основы гидрохимического мониторинга водного бассейна р. Кубани на территории Карачаево-Черкесской Республики // Материалы Всероссийской с международным участием научно-практической конференции, посвященной Всемирному дню Земли и 60-летию кафедры экономической географии КГПУ им. В.П. Астафьева: «География и геоэкология на службе науки и инновационного образования». – 2015. – С. 56-59.

8. Дега Н.С., Онищенко В.В., Шидаков А.К., Логвиненко О.А. Опыт геомоделирования гидрохимической структуры поверхностных вод р. Кубани в Карачаево-Черкесской Республике // Мониторинг. Наука и технологии. – 2016. – № 2 (27). – С. 55-59.

9. Ковалев А.А. Влияние геополитических факторов на обеспечение военной безопасности Российской Федерации // Управленческое консультирование. – 2022. – № 6 (114). – С. 53-62.

## APPLICATION OF GEOINFORMATION TECHNOLOGIES IN THE ANALYSIS OF THE IMPACT OF HOSTILITIES ON THE ENVIRONMENT

**R.I. Adzhiev**, *Postgraduate Student*

**Umar Aliev Karachay-Cherkessia State University**  
(Russia, Karachaevsk)

**Abstract.** *The article considers the relevance of the use of geographic information technologies in analyzing the impact of hostilities on natural resources and the environment. Using these technological tools, it is possible to effectively monitor and observe changes in the ecosystem, as well as predict risks and develop strategies for the sustainable management of natural resources in the territory of hostilities.*

**Keywords:** *geographic information technologies, warfare, environment, biodiversity, geographic information systems.*