

УДК 911.2: 631.617

**А.Д. МИТРОФАНОВА**  
(Волгоград)

## ГЕОГРАФИЯ АНТРОПОГЕННЫХ ТЕРРАС ГОРОДА ВОЛГОГРАДА

Проведён анализ распространения антропогенных террас в Волгограде методами дистанционного зондирования и полевой рекогносировки. Картографировано 1200 га террасированных склонов, созданных в XX в. в рамках проекта «Зелёное кольцо» для борьбы с эрозией. Установлено, что наибольшая плотность террас наблюдается в бассейне реки Царица, значительные площади – в бассейнах Сухой и Мокрой Мечётки. Подтверждена эффективность использования многовременных спутниковых снимков и полевой верификации для дешифрования террас. Результаты демонстрируют применимость геоинформационных методов для мониторинга антропогенных ландшафтных конструкций и могут быть использованы для оценки их экологической роли и планирования мероприятий по сохранению.

**Ключевые слова:** антропогенные террасы, террасирование склонов, эрозия почв, Зелёное кольцо, Волгоград, дистанционное зондирование, QGIS, геоинформационный анализ, картографирование.

---

**ANNA MITROFANOVA**  
(Volgograd)

## THE GEOGRAPHY OF ANTHROPOGENIC TERRACES OF VOLGOGRAD

*The analysis of distribution of anthropogenic terraces in Volgograd by the methods of remote sensing and field reconnaissance is conducted. There are mapped 120 hectares terraced slopes, created in the XX<sup>th</sup> century in the context of the project "Green ring" for the erosion control. It is stated that the largest density of terraces is observed in the Tsaritsa river basin, the significant areas are in the basins of the Mokraya and Sukhaya Mechetka. The efficiency of use of many-time satellite images and field verification for the decodification of terraces is substantiated. The results demonstrate the relevance of the GIS-based methods for monitoring the anthropogenic landscape constructions and can be used for the evaluation of their ecological role and planning of conservation activities.*

**Key words:** anthropogenic terraces, terrace cultivation, soil erosion, Green ring, Volgograd, remote sensing, QGIS, GIS-based analysis, mapping.

### Введение

Террасирование как метод борьбы с водной эрозией и освоения склонов известно с древнейших времён и на протяжении тысячелетий подтверждало свою эффективность в разных регионах мира. В Волгограде же практика устройства террас менее столетия: первые сооружения появились в 1930-х гг., а масштабные работы по террасированию начались в 1950-е гг. в рамках создания Волгоградского Зелёного кольца, направленного на предотвращение эрозионных процессов на склонах и их использование под лесные и садовые насаждения. Волгоградское Зелёное кольцо представляет собой систему лесопарковых и садово-озеленительных насаждений вокруг города, созданную для повышения комфорта проживания и защиты территории от деградации, прежде всего водной и ветровой эрозии. Для укрепления склонов и их озеленения были устроены ступенчатые террасы с валиками, где впоследствии применялось затопительное орошение; террасы без валов созданы в меньших масштабах [2].

Террасирование в условиях Волгоградской территории способствует значительному снижению скорости поверхностного стока и эрозионного смысла почвы, что уменьшает вынос плодородного слоя в реку, повышает инфильтрацию и восполнение грунтовых вод, снижает риск селевых потоков в пониженных участках. Террасы формируют стабильные площадки для посадок лесопарковых и плодовых культур, улучшают микроклимат (снижение ветровой эрозии, смягчение температурных колебаний) и повышают устойчивость урбанизированных склонов при интенсивных дождях, что актуально в условиях меняющегося климата и увеличивающейся интенсивности ливней.

Террасы создают благоприятные условия для приживаемости древесно-кустарниковых и газонно-полевых насаждений: посевы житняка, лесопосадки и плодовые культуры эффективнее удерживаются на ступенях, корневая система способствует закреплению валов и улучшению структуры почвы. Разнообразие растительности повышает биологическое разнообразие, улучшает почвенную органику и способствует естественной рекультивации деградированных склонов [2].

### Объекты и методы

Объектом исследования выступают террасированные склоны на территории города Волгоград. Участки ступенчатых террас картографированы методом визуального дешифрирования спутниковых снимков.

Выделение террасированных склонов осуществлено на основе характерных дешифровочных признаков, предварительно выделенных с использованием полевой рекогносцировки и анализа спутниковых снимков разных лет и сезонов (см. рис. 1) [1, 4].

Склоны, где созданы ступенчатые террасы обладают рядом характерных визуальных особенностей. Ступени террас выглядят как узкие длинные площадки с резкими контурами по краям, вытянутые вдоль склона, зачастую параллельно друг другу. Контуры площадки террасы представлены контрастным затемнённым участком – тенью на бровке террасы, при наличии валов на краях террас эта тень выделяется более отчётливо. В ряде случаев вал на бровке террасы представлен более светлой линией за счёт более светлого или слабозаросшего грунтового материала вала.

Лучше всего для дешифрирования подходят осенние и ранневесенние снимки, в период отсутствия вегетативной активности растительного покрова, где особенности рельефа распознаются отчётливей, поскольку зелёная растительность может скрывать под собой текстурные и теневые контрасты перепада рельефа местности (см. рис. 1).

Также удобно использовать спутниковые снимки зимнего периода, где есть снежный покров, особенно при распознавании террас с валами. Полотно террасы выглядит белой площадкой, в то время как её границы – бровки ярко контрастируют на общем снежном фоне и выглядят как коричневые, чёрные или тёмно-серые линии. Эти визуальные особенности вызваны тем, что снег с возвышенных участков сдувает в понижения, таким образом обнажая поверхность валов и создавая столь заметный контраст (см. рис. 1).



Рис. 1. Отображение террас на разных снимках и картах

В качестве примера рассмотрим изображение эталонных участков непосредственно на месте и их отображение на спутниковых снимках (см. рис. 2 на с. 121).

В исследовании использовались спутниковые снимки высокого разрешения, полученные через Google Earth Pro за последние 10 лет, а также спутниковый снимок Волгограда 1965 г. [3, 5].

Работы по геоинформационному анализу и построению карт осуществлены с применением программы QGIS. Полевая рекогносцировка и эталонирование участков террасированных склонов проходили на территории водосборных площадей реки Отрада и балки Пахотина (см. рис. 2) [1, 4].

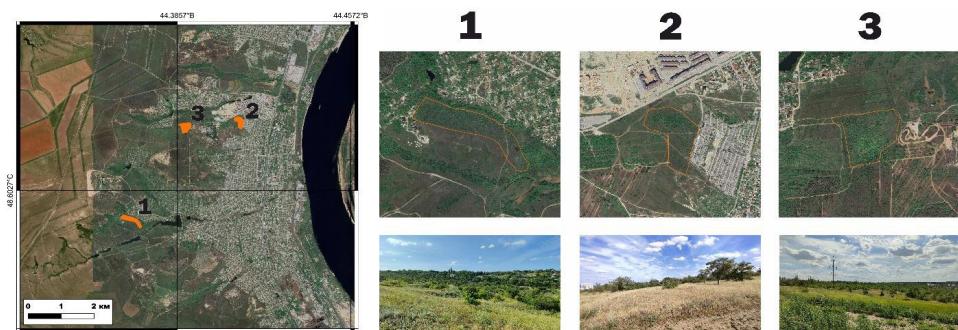


Рис. 2. Сопоставление объекта на снимке и на местности

## Результаты

В ходе комплексного геоинформационного анализа спутниковых снимков и полевой рекогносцировки на территории города Волгоград выявлено и картографировано около 1200 гектаров террасированных склонов (см. рис. 3). Террасы представлены в основном ступенчатыми структурами, созданными в XX в. в рамках проекта «Зелёное кольцо» с целью борьбы с водной эрозией и освоения склонов под лесопарковые и садовые насаждения.



Рис. 3. Террасированные склоны на территории г. Волгоград

Наибольшая концентрация террас отмечена в бассейне реки Царица в её среднем течении – здесь располагается 461 га террасированных склонов (см. рис. 4 на с. 122). Это объясняется характером рельефа и интенсивностью природоохранных мероприятий в данном районе.

Водосборные бассейны рек Сухая Мечётка и Мокрая Мечётка также демонстрируют значительный объём террасированных площадей – соответственно 290 га и 279 га, преимущественно в нижней части их русел (см. рис. 4). Такая локализация террас связана с распространённой эрозионной активностью на склонах и необходимостью стабилизации почв.

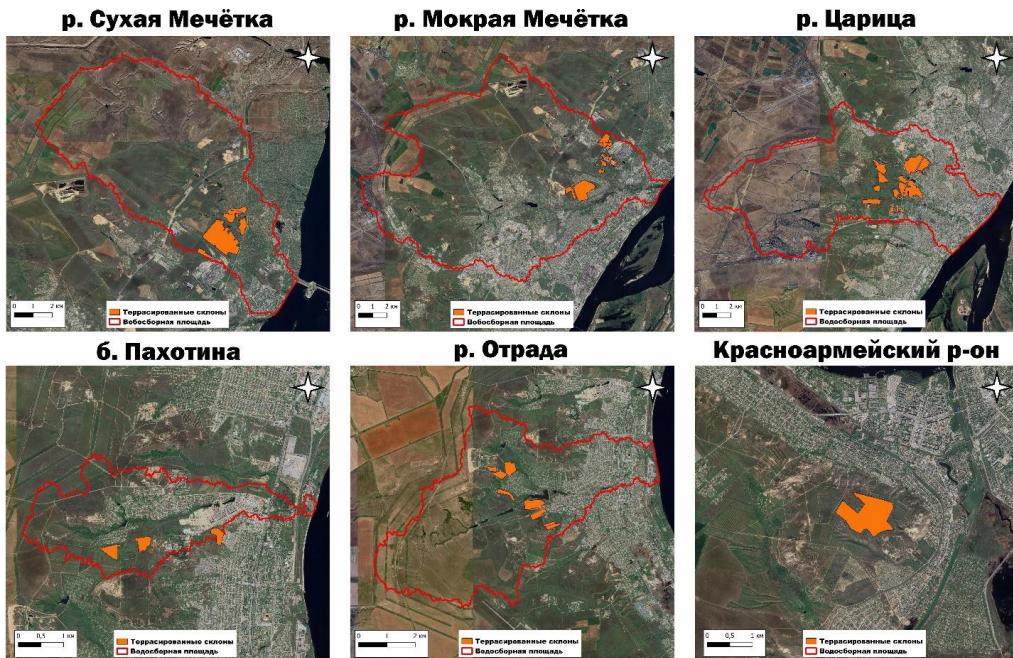


Рис. 4. Участки террас на водосборах рек и балок Волгограда

В южных районах города террасирование выполнено в меньших масштабах. Так, в Кировском районе на территории бассейна реки Отрада обнаружено 74 га террасированных склонов в среднем течении, и около 21 га в балке Пахотина. В Красноармейском районе, вблизи Волго-Донского судоходного канала, выявлен участок террас площадью 71 га.

Визуальный анализ спутниковых снимков высокого разрешения (0,5–1,5 м), сделанных в разные сезоны (осень, зима, ранняя весна), подтвердил чёткую структурность террас и хорошо различимые контуры ступеней и валов. Использование снимков зимнего периода позволило особенно чётко видеть контраст между снежным покровом и оголёнными валами, что упростило дешифрирование и уточнение границ террас.

Таким образом, полученные данные подтверждают эффективность и масштабность антропогенного террасирования склонов города, служащего важным элементом природоохранной и рекреационной инфраструктуры Волгограда.

### Заключение

Проведенное исследование позволило выявить и картографировать значительные площади антропогенных террас на территории города Волгограда. Общая площадь террасированных склонов составила около 1200 гектаров, что свидетельствует о масштабности работ по террасированию, проводившихся в XX в. в рамках проекта «Зелёное кольцо». Наибольшая концентрация террас зафиксирована в бассейне реки Царица, что обусловлено сложным рельефом и активными природоохранными мероприятиями в этом районе, а также близостью к центральной части города.

Анализ спутниковых снимков высокого разрешения подтвердил эффективность использования дистанционных методов для дешифрирования и картографирования террасированных ландшафтов.

Полученные результаты позволяют оценить вклад террасирования в стабилизацию склонов, предотвращение эрозионных процессов и создание благоприятных условий для лесопаркового и садового хозяйства.

Данное исследование может служить основой для дальнейших работ по оценке экологической и экономической эффективности террасирования, а также для разработки мер по поддержанию и улучшению состояния террасированных территорий в условиях современного землепользования и климатических изменений. Необходимо продолжить мониторинг состояния террас, изучение их влияния на гидрологический режим территории и биоразнообразие.

### Литература

1. Акоецкий В.И. Дешифрирование снимков. М.: Недра, 1983.
2. Годунов Ю.Н., Грачев А.Г., Калашников А.Ф. [и др.] Зелёное кольцо: Опыт создания лесопарковых насаждений и садов вокруг Волгограда. Волгоград: Нижне-Волж. кн. изд-во, 1964.
3. Карта Волгограда 1965 г. // Etomesto.ru. [Электронный ресурс]. URL: [http://www.etomesto.ru/map-volgograd\\_sputnik-1965/](http://www.etomesto.ru/map-volgograd_sputnik-1965/) (дата обращения: 19.04.2025).
4. Книжников Ю.Ф., Кравцова В.И., Тутубалина О.В. Аэрокосмические методы географических исследований. М.: Академия, 2011.
5. Google Earth // Google Земля. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.google.ru/intl/ru/earth/> (дата обращения: 19.04.2025).