

МОНИТОРИНГ ДИНАМИКИ РОСТА ОВРАГОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ МЕТОДОВ

Гафуров А.М. *, Голосов В.Н. **, Рысин И.И. ***, Шарифуллин А.Г. *

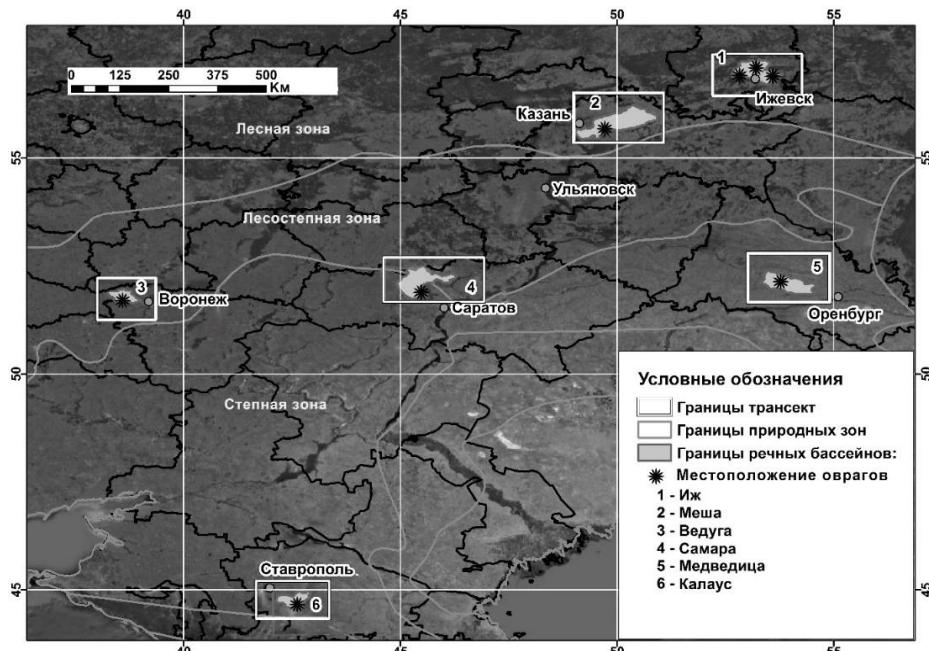
* Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, gafurov.kfu@gmail.com

** Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва

*** Удмуртский государственный университет, Ижевск

Овраги являются центральным звеном флювиальной сети, и темпы их роста во многом определяют интенсивность эрозионно-аккумулятивных процессов в целом в пределах территорий, где они развиваются. Динамика роста оврагов может изменяться как по площади, так и во времени и во многом определяется климатическими условиями и хозяйственной деятельностью человека [5]. Для количественной оценки сезонного прироста оврагов были выбраны шесть трансектов, расположенных в различных природных зонах (от южной тайги до зоны южной степи) южной части Восточно-Европейской равнины (рисунок), характеризуемой высокой долей пахотных земель: 45 оврагов в Республике Удмуртия (УР), 8 оврагов в Республике Татарстан (РТ), 19 оврагов в Оренбургской области (ОрОб), 5 оврагов в Воронежской области (ВО), 14 оврагов в Саратовской области (СО) и 13 оврагов в Ставропольском крае (СК).

В качестве базовых методик были выбраны следующие инструментальные методы [1, 4]: метод реперов, метод топографо-геодезической съемки с помощью тахеометра Trimble M3 и роботизированного тахеометра с возможностями проведения наземного лазерного сканирования (НЛС) Trimble VX Spatial Station, который также использовался для 3D-сканирования тела оврагов [3]. Оценки линейного и, для отдельных оврагов, объемного прироста проводятся два раза в год: весной, после завершения талого стока, а также осенью, после сезона летне-осенних дождей. На всех ключевых участках проводились работы с использованием методики прямого замера линейного прироста методом реперов; съемки с помощью тахеометра, а также метод НЛС использовался на ключевом участке в Республике Татарстан.



Расположение объектов исследования в пределах ландшафтных зон южной части европейской территории России.



Результаты измерения линейного прироста оврагов по всем ключевым участкам представлены в таблице.

Среднегодовой и сезонный прирост оврагов за 2015–2016 гг. по участкам

Номер на карте	1	2	3	4	5	6
Количество исследуемых оврагов (агрогенные+техногенные)	45 (42+3)	8 (8+0)	5 (5+0)	14 (13+1)	19 (17+2)	13 (3+10)
Регион	УР	РТ	ВО	СО	ОрОб	СК
Прирост вершины оврагов, м/год	Весна Осень Год	0.64 0.03 0.67	0.61 0.09 0.70	0.41 0.37 0.78	0.06 0.03 0.09	0.05 0.06 0.11
						0.18 0.15 0.33

Для участка в бассейне р. Темев Ручей (Республика Татарстан), помимо работ по измерению линейного прироста оврагов, проведены топографо-геодезические работы, которые показали хорошую сходимость полученных результатов с измеренным приростом от репера. Средний годовой прирост оврагов на данной территории составил 0.7 м/год при явном преобладании прироста за период талого стока: средний прирост за этот период составил 0.61 м, то есть более 85 % годового прироста. При этом максимальный прирост за период талого стока достигал 1.3 м. Проведение топографо-геодезических работ позволило оценить не только вершинный, но и боковой прирост. Так, за период талого стока максимальный боковой прирост составил 1.6 м, средний боковой прирост по всем оврагам за период летне-осенних дождей составил 0.1 м при максимальном 0.67 м.

Для оценки объемных изменений была проведена работа по сканированию двух оврагов, расположенных на противоположных бортах долины р. Темев Ручей. Объемный прирост оврага, расположенного на левом борту долины, составил 20.94 м³ за период талого стока и 2.00 м³ за период осенне-летних дождей, а удельный смыв с квадратного метра – 0.11 м³/м² и 0.01 м³/м², соответственно. Объемный прирост оврага, расположенного на правом борту, за периоды талого стока и летне-осенних дождей составил соответственно 7.77 м³ и 2.77 м³. Удельный смыв с квадратного метра составил 0.12 м³/м² и 0.02 м³/м².

Таким образом, создана сеть мониторинга прироста овражной сети в различных ландшафтных зонах европейской части России. Для оценки линейного и объемного прироста вершин оврагов используется набор традиционных и современных инструментальных методов. Первые результаты не могут служить основанием для каких-либо обобщений, но они согласуются с трендом сокращения темпов линейного прироста оврагов, выявлением на основе многолетнего мониторинга оврагов в Республике Удмуртия [2].

Работа выполнена при поддержке РНФ (проект № 15-17-20006).

Литература

1. Сатдаров А.З. Методы исследования регрессивного роста оврагов: достоинства и недостатки // Ученые записки Казанского университета. Серия Естественные науки. 2016. № 158 (2). С. 277–292.
2. Рысин И.И., Голосов В.Н., Григорьев И.И., Зайцева М.Ю. Влияние изменений климата на динамику темпов роста оврагов Вятско-Камского междуречья // Геоморфология. 2017. № 1. С. 90–102.
3. Gafurov A.M., Yermolaev O.P., Usmanov B.M. Assessment of the intensity of slope erosion using terrestrial laser // International J. of Pharmacy & Technology. 2016. № 3 (8). С. 14822–14832.
4. Usmanov B., Yermolaev O., Gafurov A. Estimates of slope erosion intensity utilizing terrestrial laser scanning // Proceedings of the International Association of Hydrological Sciences. 2015. (367). С. 59–65.
5. Vanmaercke M. et al. How fast do gully headcuts retreat? // Earth-Science Reviews. 2016. 154. С. 336–355.