

УДК 502.53

*Г.Р. Сафина, В.А. Федорова***РАЗВИТИЕ УРБОЛАНДШАФТОВ НА ОВРАЖНО-БАЛОЧНОМ РЕЛЬЕФЕ
КАК СПОСОБ ПРЕОДОЛЕНИЯ ДЕФИЦИТА ТЕРРИТОРИЙ В ПРЕДЕЛАХ ГОРОДА
(НА ПРИМЕРЕ КАЗАНИ)¹**

На территории, подверженные овражной эрозии, приходится существенные площади в городах, а в условиях дефицита земель они представляют определенный резерв. В работе анализируются закономерности развития овражно-балочной сети (ОБС) в пределах г. Казани.

Анализ разновременных карт показал, что за период с 1939 по 2003 г. на территории города количество ОБС возросло почти в 2 раза, что обусловлено увеличением площади городской территории и включением в городскую черту новых овражных систем. Однако почти 3-кратное увеличение площади города не привело к возрастанию коэффициента овражности. Анализ ОБС, входящих в состав города, позволил выявить тенденцию к сокращению основных характеризующих их морфометрических показателей. Данный факт объясняется реализацией мероприятий по засыпке верхних звеньев ОБС. В Казани в основном преобладает утилизационный подход использования оврагов – проводится застройка овражных территорий, формируются рекреационные зоны и строятся автотранспортные магистрали.

Ключевые слова: город, рельеф, овражно-балочная сеть, использование оврагов.

Населенные пункты на ранних исторических этапах создавались, как правило, в местах, удобных для жизнедеятельности человека [1]. В силу ряда объективных причин развитие поселений тесно связано с особенностями рельефа, к числу которых принадлежит и овражно-балочная сеть [2; 4-6]. На протяжении различных исторических эпох своеобразными были и градостроительные принципы, многие из которых были основаны на особенностях осваиваемого рельефа. Ж. Божё-Гарнье и Ж. Шаббо [7] провели исследование показателей физико-географического положения городов и характеристик их микроположения, в результате которого выделили 2 наиболее важных группы факторов, способствующих возникновению и развитию городов на сложном рельефе: исторические и действующие. Историческая группа факторов обусловлена, с одной стороны, необходимостью защиты поселения от врагов, а с другой – использованию водотоков в качестве средств коммуникации и транспорта. Действующие факторы, способствующие развитию городов в условиях сложного рельефа, заключаются, на наш взгляд, в необходимости процессов увеличения площади города. Расширение территории городов, как правило, происходит за счет пригородных участков, которые не представляют ценности для сельскохозяйственного освоения – неудобий, земель, подверженных овражно-балочной эрозии и т. п. [8; 9].

С одной стороны, рельеф способствовал повышению обороноспособности города (что являлось важным фактором в прошлые исторические периоды), с другой стороны – способствовал появлению определенных трудностей в ходе строительства и дальнейшей эксплуатации различных городских объектов. Эффективность освоения рельефа, осложненного овражно-балочной сетью, в определённый момент времени определяется необходимостью и возможностью подобного освоения [3].

Цель работы – анализ закономерностей развития и реализации подходов к использованию овражно-балочной сети (ОБС) г. Казани.

Объект исследования

Территория города Казани находится в левобережной части бассейна среднего течения реки Волги, в приустьевой части ее левого притока – реки Казанки. В противоположность городам, расположенным на правом берегу Волги (Чебоксары, Нижний Новгород, Ульяновск, Саратов), в Казани на берегах р. Волга отсутствуют активные склоновые процессы (обвалы, оползни, осыпи). Однако геологические и геоморфологические показатели, характеризующие особенности строения левобережья Волги, способствуют активному развитию оврагообразования в городе.

¹ Публикация осуществлена при финансовой поддержке РФФИ и Правительства Республики Татарстан в рамках научного проекта № 17-13-16003-ОГН.

Среди особенностей геоморфологического строения территории Казани следует отметить положение города в долинах рек Волги и Казанки, в пределах 4 надпойменных террас. Процессы овражной эрозии в большей степени распространены на третьей террасе, характеризующейся ярко выраженным уступом и эрозионно-холмистым рельефом [10].

Помимо геоморфологического строения формированию овражной сети в пределах города способствуют супесчано-суглинистые, лессовидные и песчаные горные породы, характеризующиеся высокой размываемостью. Кроме того, летние и осенние дожди также активизируют процессы развития овражной эрозии [11; 12].

Характеризуя овражный рельеф, всю историю формирования г. Казани можно разделить на 3 основных этапа.

I этап начался в древние времена и продолжался до эпохи промышленной революции. Для данного периода характерно развитие города на сложном рельефе, что способствовало повышению обороноспособности. Казанский Кремль, который долгое время являлся центром города (как историческим, так и административным), был построен на высокой среднеплейстоценовой террасе левого берега р. Казанка. В этот период овраги выполняли своеобразную градообразующую функцию, заключающуюся в увеличении обороноспособности. На территории, расположенной к северо-востоку от Кремля, была активная овражная сеть. Кроме того, овраги были распространены и в других частях города [13].

II этап датируется эпохой промышленной революции. В этот период обустройство города в условиях сложного рельефа уже перестало быть актуальным, что связано с развитием военно-технических направлений и утратой оборонного значения форм рельефа. В течение указанного этапа на территории города, а именно в условиях равнинного правобережья р. Казанка были сформированы северный промышленный узел, жилые массивы «Квартал» и «Соцгород». На Волго-Ноксинском междуречье были обустроены жилые микрорайоны «Горки 1 и 2». Таким образом, происходит увеличение площади р. Казани по периметру, что приводит к присоединению к городской черте дополнительных овражно-балочных систем (Царицынской, Караваевской, Горско-Аметьевской, Зареченской, Кадышевской и др.).

III этап затрагивает этап научно-технической революции. Для развития города в этот период характерно увеличение потребностей в сложном рельефе, что обусловлено обостряющейся проблемой дефицита территорий из-за роста численности населения и необходимости строительства жилья, мест приложения труда и других объектов. Кроме того, технические возможности позволяют более эффективно использовать овражные системы для целей градостроительства [14].

Среди особенностей двух последних периодов следует отметить формирование в пределах Казани урбаногенных оврагов, которые развивались в разных районах города и занимали небольшие площади, но представляли определенную угрозу разрушения зданий, сооружений и коммуникаций. Как правило, образованию урбаногенных оврагов способствует нерациональная организация водопроводной и дренажной систем.

Методика исследования

В качестве исходных данных были использованы разновременные картографические материалы – план г. Казани 1939 г. (масштаб 1:25 000) и карта г. Казани 2003 г. (масштаб 1:30 000). При помощи программного продукта «Google Earth Pro» нами были оцифрованы ОБС и определены их морфометрические показатели (протяженность, площадь, густота и плотность овражно-балочной сети). Типы использования городских овражно-балочных территорий в пределах города Казань установлены с помощью ретроспективного анализа.

Обсуждение результатов

В 1939 г. в городе Казань насчитывалось 19 овражно-балочных систем, которые были приурочены в основном к долине р. Казанка и к уступу третьей надпойменной террасы р. Волга (табл. 1). Так, 74 % от общего количества оврагов в городе и 80 % их вершин располагались на уступе волжской террасы. ОБС данной группы имели значительную протяженность – 28,9 км и занимали площадь 1,768 км². Значительно меньшее количество оврагов было приурочено к долине р. Казанки (их всего 5), что, безусловно, сказывалось на показателях их протяженности и площади (табл. 1).

Таблица 1

Морфометрические показатели ОБС в 1939 и 2003 гг.

ОБС г. Казань	Количество оврагов, шт.		Количество вершин, шт.		Протяженность, км		Площадь ОБС, км ²	
	1939 г.	2003 г.	1939 г.	2003 г.	1939 г.	2003 г.	1939 г.	2003 г.
Овраги, приуроченные к долине р. Казанка	5	4	25	7	5,7	2,64	0,44	0,17
Овраги, приуроченные к террасе р. Волга	14	9	109	34	28,9	11,4	1,77	0,62
Другие овраги	-	20	-	55	-	30,06	-	10,11
Всего в городе	19	33	134	96	34,6	44,1	2,21	10,9

В 2003 г. в границах города насчитывалось уже 33 оврагов и балок, то есть отмечается почти 2-х кратное их увеличение по сравнению с 1939 г. (табл. 1). В результате можно констатировать рост протяженности ОБС на 20 %, а площадей оврагов – почти в 5 раз. Указанные факты обусловлены включением новых хорошо развитых ОБС в северной и восточной частях города.

Несмотря на увеличение количества оврагов и балок за рассматриваемый период времени, число их вершин сократилось, что объясняется распространением мероприятий по засыпке верхних звеньев ОБС.

Такие показатели ОБС, как густота и плотность, коэффициент овражности за период 1939–2003 гг. сократились в 3,3, 6,5 и 3,9 раз соответственно (табл. 2). Площадь города же за исследуемый период возросла почти в 4 раза.

Таблица 2

Удельные морфометрические показатели ОБС г. Казани в 1939 и 2003 гг.

Год	Площадь города, км ²	Густота овражной сети, км/км ²	Плотность вершин, шт./км ²	Коэффициент овражности
1939	104	0,33	1,29	15,7
2003	435	0,10	0,20	4,04

Исследуемые в работе ОБС располагаются преимущественно в центральной части города, дефицит земель здесь способствует поиску территориальных резервов для развития. В качестве таких резервных участков в пределах городов могут рассматриваться овражно-балочные системы. Следует отметить 2 наиболее распространенных подхода к использованию городских овражно-балочных систем – утилизационный и деструктивный [15]. Соотношение между этими двумя подходами к использованию оврагов в процессе развития г. Казань изменялось.

Деструктивное отношение к овражной сети характерно для 1 этапа развития города, когда были распространены мероприятия по засыпке оврагов. Так, на значительной части «старого города» (от Кремля до ЦПКиО им. Горького) был сформирован культурный слой и проведено выравнивание рельефа. Подтверждением распространения овражно-балочного рельефа на указанной территории являются существовавшие здесь названия улиц, такие как Засыпкинская (ныне ул. Федосеевская), Пригонная гора (ныне ул. Касаткина), Поповая гора (ныне ул. Тельмана). Некоторые не подвергнутые засыпке овраги и балки этой части города существуют и в настоящее время – например, «Урочище "Русско-немецкая Швейцария" (Скотские горы)» (особо охраняемая природная территории (ООПТ) – памятник природы регионального значения), транспортная артерия (ул. Толстого, бывший Институтский спуск).

Деструктивный подход использования городских оврагов в процессе развития города не всегда эффективен и оправдан. Подвергать засыпке можно овраги, которые не представляют исторической ценности, кроме того при реализации данного подхода необходимо учитывать гидрогелогические особенности территории.

В условиях современной Казани преобладает утилизационное направление к использованию оврагов, которое представлено следующими основными мероприятиями:

1. Использование овражно-балочных территорий в качестве рекреационных объектов – создание садов, парков, зоопарков, искусственных водоемов, объектов экотуризма, физкультуры и спорта. Таким примером является созданный в верховьях Горкинского оврага Горско-Аметьевский парк, который активно используется горожанами для отдыха и спорта. При обустройстве оврагов для рекреационных целей необходимо максимально сохранить существующую экосистему, а также предотвратить возможную активизацию геологических процессов (оползни, обвалы и др.).

2. Использование ОБС в качестве природоохранных зон с особым статусом использования, что обусловлено сохранением в пределах овражных систем условий для распространения редких видов растений и обитания животных.

В Казани такие овражно-балочные территории, как «Урочище "Русско-немецкая Швейцария" (Скотские горы)» и Карьерский овраг (Карьерный овраг) имеют статус ООПТ – памятники природы регионального значения (рис.).

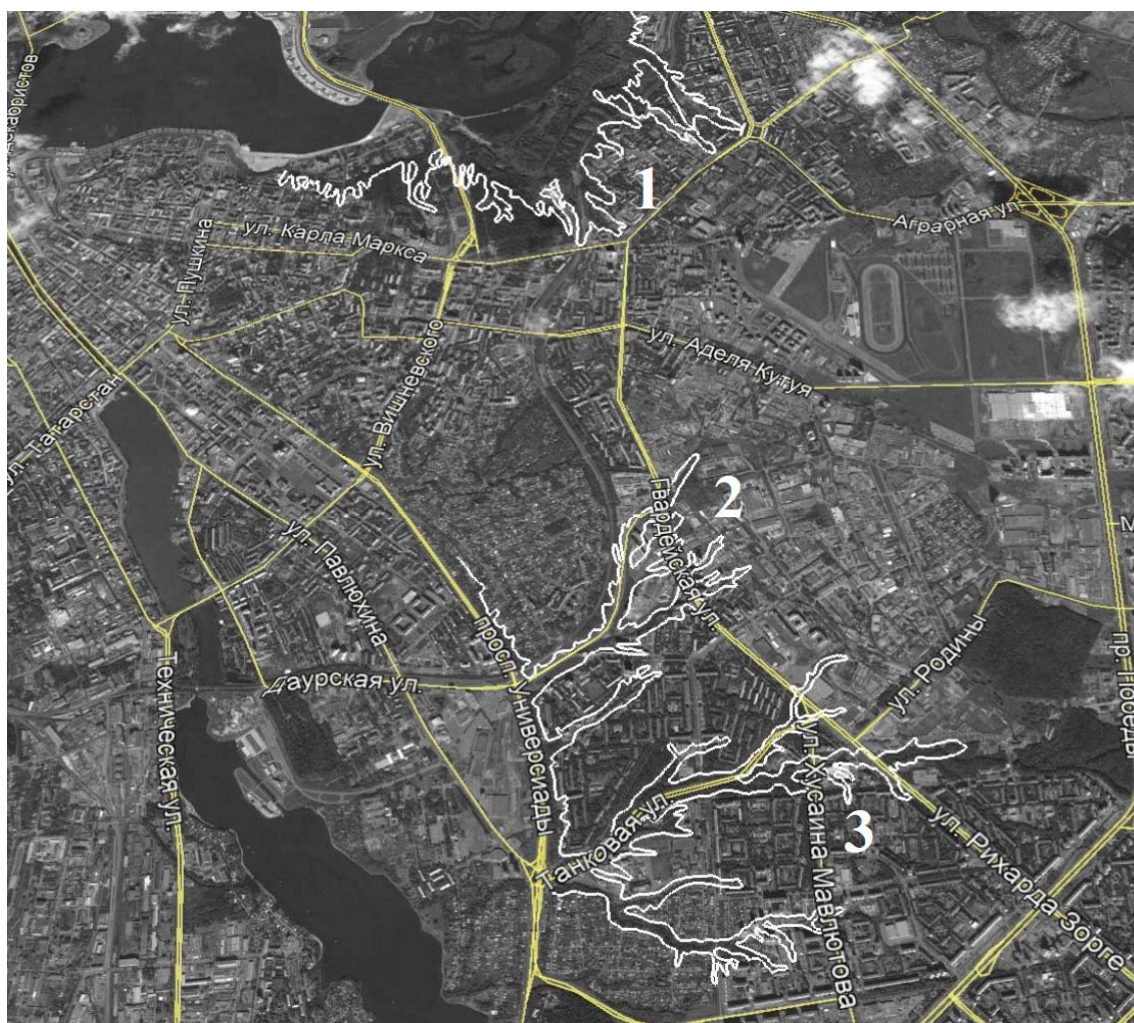


Рис. Примеры утилизационного подхода к использованию ОБС в г. Казани

1 – овраги с особым статусом использования (ООПТ «Урочище "Русско-немецкая Швейцария" (Скотские горы)»);

2, 3 – использование днищ оврагов в качестве транспортных путей (Аметьевская и Танковая магистрали).

3. Использование городских оврагов и балок в качестве магистралей, что способствует снижению нагрузки на существующую транспортную сеть города. Использование оврагов создает наилучшие условия для сохранения высокой скорости движения, что определяется появлением возможности создания разноуровневых развязок. Примерами подобных объектов являются улица Пушкина, Танковая магистраль (днище Горкинского оврага), Аметьевская магистраль (днище Аметьевского оврага) и др. (рис.).

4. Использование оврагов под застройку объектами жилого, промышленного или общественного назначения. Сооружение строительных объектов в пределах оврагов возможно только после тщательных геологических и инженерных исследований. Одно из оптимальных решений при освоении овражно-балочной сети представляет собой строительство объектов на нескольких различных уровнях (ул. Пушкина, Заслонова и др.).

Согласно генеральному плану г. Казани [16] развитие города предусматривается за счет внутренних территориальных резервов, а именно посредством освоения городских неудобий – оврагов, балок, мелководий рр. Волга и Казанка. Таким образом, предполагается дальнейшее активное освоение овражно-балочных территорий, необходимое для эффективного использования земель в пределах существующей городской черты.

Заключение

Особенности геолого-геоморфологического строения территории г. Казани обусловили развитие овражно-балочных процессов. В период становления города овражные системы выполняли оборонительную функцию. Затем, в ходе дальнейшего развития города, овраги и балки стали представлять интерес как объекты территориального резерва. Анализ разновременных карт показал увеличение количества ОБС в г. Казань почти в 2 раза, что обусловлено увеличением площади городской территории и включением в городскую черту новых ОБС. Однако почти 3-кратное увеличение площади города не привело к увеличению коэффициента овражности и показателя густоты овражной сети. Анализ ОБС, входящих в состав города, на протяжении 1939–2003 г. позволил выявить тенденцию к сокращению основных характеризующих их морфометрических показателей, что обусловлено засыпкой верхних звеньев ОБС. На современном этапе в г. Казани преобладает утилизационное направление к использованию оврагов – проводится застройка овражных территорий, формируются рекреационные зоны и строятся автотранспортные магистрали.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антропогенная геоморфология / отв.ред. Э.А. Лихачева, В.П. Палиенко, И.И. Спаская. М.: Медиа-ПРЕСС, 2013. 416 с.
2. Ковалев С.Н., Никольская И.И., Веретенникова М.В. Специфика оврагообразования в городах // Геоморфология. 2010. № 4. С. 12-19.
3. Крогиус В.Г. Город и рельеф. М.: Стройиздат, 1979. 124 с.
4. Рельеф среды жизни человека (экологическая геоморфология) / отв. ред. Э.А. Лихачева, Д.А.Трофимов. М.: Медиа-ПРЕСС, 2002. 640 с.
5. Лихачева Э.А. Город – экосистема / Э.А. Лихачева, Д.А.Тимофеев, М.П. Жидков и др. М.: Медиа-Пресс, 1997. 336 с.
6. Guzel R. Safina, Oleg P. Yermolaev, and Regina A. Gayfutdinova Transformation of Gullies and Ravines Systems under Conditions of Agricultural to Residential Land Transition // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. November–December 2015 RJPBCS 6(6)-P. 1445-1448. URL: [http://www.rjpbcs.com/pdf/2015_6\(6\)/\[246\].pdf](http://www.rjpbcs.com/pdf/2015_6(6)/[246].pdf)
7. Божё-Гарнье Ж., Шабо Ж. Очерки по географии городов (пер. с франц.). М.: Прогресс, 1967. 424 с.
8. Safina G.R., Fedorova V.A., Sirotkin V.V., Gasanov I.M. Territorial reserve sofmajor cities: challenges, experience, solutions//International Journal of Pharmacy and Technology. 2016. Т.8. № 3. S.14864-14871.
9. Vanmaercke M., Poesen J., Golosov V., Dvinskih A., Rysin I, Yermolaev O., et al. How fast do gully headcuts retreat? // Earth-Science Review. 54 (2016). P. 336-355.
10. Научный путеводитель по Казани и окрестностям. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1990. 90 с.
11. Малышева О.Н., Нелидов Н.Н., Соколов М.Н. Геология района города Казани. Казань: Изд-во Казан. ун-та. 1965. 145 с.
12. Шевелев А.И., Жаркова Н.И., Бубнов Ю.П., Латыпов А.И., Хузин И.А., Галеев Р.К. Ведение мониторинга геологической среды города Казани // Георесурсы. 2014. № 3 (58). С. 3-8.
13. Лошадкин А.Г. Овраги Казани и их использование. Казань: Изд-во ОАО «Казанский завод ”Электроприбор”», 2016. 70 с.
14. Safina G. R., Fedorova V. A. and Medvedeva R. A. Gullies and dry-valley systems of Kazan as a territorial reserve for the development of the city //IOP Conf. Series: Earthand Environmental Science 107 (2017) 012021 doi :10.1088/1755-1315/107/1/012021

15. Сенющенко И.М. Теория формирования и методы развития урболандшафтов на овражно-балочном рельефе (для строительства): автореф. дис. ... д-ра. техн. наук. М., 2011. 40 с. URL: <http://vak1.ed.gov.ru/ru/dissertation/subscription/index.php?Id54=12529&from54=287> (дата обращения 15.06.2018).
16. Генеральный план города Казани. URL: http://old.kzn.ru/static_page/genplan (дата обращения 25.06.2018).

Поступила в редакцию 17.06.2018

Сафина Гузель Рашитовна, кандидат географических наук, доцент кафедры ландшафтной экологии

E-mail: Safina27@mail.ru

Федорова Виктория Алексеевна, кандидат географических наук, доцент кафедры ландшафтной экологии

E-mail: fva_14@mail.ru

ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»

420008, Россия, г. Казань, ул. Кремлевская, 18

G.R. Safina, V.A. Fedorova

DEVELOPMENT OF URBAN LANDSCAPES ON GULLY TERRAIN AS A WAY OF OVERCOMING THE DEFICIT OF TERRITORIES WITHIN A CITY (THE CASE OF KAZAN)

Territories prone to gullies occupy significant areas in cities and, in conditions of scarcity of territory, represent a significant reserve. The paper analyzes the regularities in the development of ravine-gullies net within the city of Kazan.

Analysis of different maps showed that in the territory of Kazan for the period from 1939 to 2003, the number of ravine-gullies increased almost 2-fold, which is due to an increase in the area of urban area and the inclusion of new gully systems in the city line. However, almost 3-fold increase in the area of the city did not lead to an increase in the coefficient of gullying. The analysis of the ravine-gullies included in the city made it possible to identify a tendency to reduce the main morphometric parameters characterizing them. This fact is explained by the implementation of measures to fill the upper links of the gullies. In the city of Kazan the utilization approach of ravines prevails - ravine areas are built up, recreational zones are formed and motorways are built.

Keywords: city, relief, gullies, use of ravine-gullies.

Received 17.06.2018

Safina G.R., Candidate of Geography, Associate Professor at Department of Landscape Ecology

E-mail: Safina27@mail.ru

Fedorova V.A., Candidate of Geography, Associate Professor at Department of Landscape Ecology

E-mail: fva_14@mail.ru

Kazan (Volga region) Federal University

Kremlevskaya st, 18, Kazan, Russia, 420008