

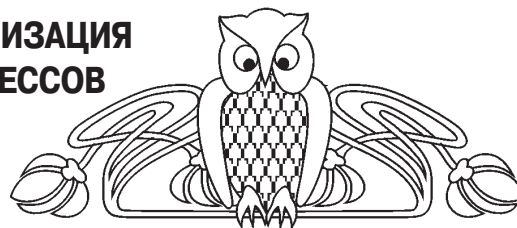


УДК 551.43 (470.44–25)

## ПРОСТРАНСТВЕННАЯ И ВРЕМЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ РЕЛЬЕФА И РЕЛЬЕФООБРАЗУЮЩИХ ПРОЦЕССОВ В ОКРЕСТНОСТЯХ Г. САРАТОВА

О. Е. Нестерова, В. К. Штырова

Саратовский государственный университет  
E-mail: olganesterova12@mail.ru



В статье рассматриваются характерные особенности рельефа территории г. Саратова. Приводится характеристика пространственной взаимосвязи выявленной системы блоковых морфо-структур. Высказываются предположения об основных рельефо-образующих факторах, дается оценка интенсивности развития геолого-геоморфологических процессов и устанавливается связь их с природно-техногенными явлениями.

**Ключевые слова:** рельеф, геоморфология, блоковые морфо-структуры, экзогенные процессы, тектонические движения.

### **Spatial and Temporal Organization of Relief and of a Relief Forming Processes Around the City of Saratov**

O. E. Nesterova, V. K. Shtyrova

Unique features of relief of the territory of Saratov are considered in this article. The characteristic of the spatial connection of identified system of block morphostructures is given. The assumptions about the main relief forming factors are made, assessments of the development intensity of geology-geomorphological processes and connection of natural-technogenic phenomena with them is given.

**Key words:** relief, geomorphology, block morphostructures, exogenous processes, tectonic movement.

*Материалы и методы исследования.* Данная статья посвящена структурно-геоморфологическому исследованию территории г. Саратова и его окрестностей, в котором использована методика морфоструктурного анализа, разнообразные приемы которого направлены, прежде всего, на определение тектонического фактора в рельефообразовании. Морфоструктурный анализ позволяет выявлять блоковые и складчатые морфоструктуры, обусловленные денудацией или активной тектоникой. Поскольку связь рельефа с тектоническим строением подтверждается разнообразными геолого-геофизическими данными блоковую тектонику на изучаемой территории можно рассматривать как главный фактор формирования рельефа. Он и был положен в основу исследования. Блоковые морфоструктуры хорошо сопоставляются со схемой разрывных нарушений, планом речной сети, морфологией склонов, линейным рисунком микро-рельефа и пр. При изучении блоковых морфоструктур авторы опирались на положения концепции геоморфоблокового строения г. Саратова, которая основана на теоретических разработках Г. И. Худякова по конформности рельефа геологическому строению территории.

*Результаты исследования.* Особенности рельефообразования в районе исследования обусловлены региональными структурно-денудационными условиями. Ниже приводятся краткие результаты исследования.

1. Территория представляет собой сложную разновысотную геоморфологическую систему по восточной части Приволжской возвышенности, примыкающей к долине р. Волги. Наиболее характерной чертой рельефа является сочетание разновысотных полого-увалистых и останцовых водоразделов и склонов. Поверхности водоразделов и склонов разделены сильно эродированными уступами и срезают различные по составу и возрасту породы. Экзодинамическая активность территории проявлена преимущественно эрозией, плоскостным смывом и оползневыми явлениями, интенсивность которых зависит от высоты местного базиса эрозии.

2. Особенности рельефа являются следствием взаимодействия региональных тектонических движений и денудации ее поверхности, что привело к инверсии, разновысотности и ступенчатости поверхностных частей.

Геологические структуры, образовавшиеся в палеозойское – раннемезозойское время в результате неоднократных перестроек тектонического плана, формирования региональных наклонных и значительных колебаний мощности отдельных комплексов осадочного чехла, претерпели значительную трансформацию. Выровненная мезозойская поверхность была перекрыта маломощным чехлом рыхлых отложений в период раннекайнозойской трансгрессии моря со стороны Каспийского бассейна. С неогена здесь установился континентальный режим. При этом началась значительная переработка исходной поверхности: образовавшиеся в палеогене, мелу и юре отложения были дислоцированы, сформировались флексуры, брахиантиклинали, разрывные нарушения. Облик современного рельефа определен в плиоцене – антропогене дифференцированными тектоническими движениями, которые имели разнонаправленный характер и различную скорость в пределах разных структур.

3. Главный фон повышенной активности рельефообразующих процессов создает резко



асимметричная форма Волго-Донского бассейнового пространства.

Рассматриваемая территория расположена на стыке двух речных бассейнов, обладающих разными высотами базисов эрозии (более низким у волжского бассейна по сравнению с бассейном р. Дона) и своими характерными особенностями. Форма Волго-Донского бассейнового пространства резко асимметрична: короткий и сильно расчлененный волжский склон и протяженный выровненный донской склон междуречья. Это крупная куэстовая система моноклинального падения мезозойско-кайнозойского комплекса с востока на запад от вздыбленного и разрушенного приволжского правобережья в сторону Окско-Донской равнины, расчлененной субсеквентными долинами. Соответственно интенсивный вынос транзитного обломочного материала направлен в сторону наибольшего падения бассейнового склона – в направлении волжского правобережья и имеет ограниченный вынос транзитного обломочного материала по субсеквентным склонам в Окско-Донскую равнину [1].

Реки Волжского бассейна Елшанка и Курдюм, дренирующие северо-восточную часть территории правобережья, впадают в Волгу, урез которой у Саратова не превышает 20 м. Обладая большими уклонами и короткими склонами, эти реки энергично эродировать и разрушают своды антиклинальных структур, превратив их в относительные понижения. В то же время устья притоков р. Медведицы, дренирующие западную часть рассматриваемой территории, находятся на абс. высотах 160–140 м, обладают малыми уклонами и слабо эродировать поверхность Латрык-Лысогорского плато, который остается наиболее возвышенным.

4. В геолого-геоморфологическом строении территории выделяются блоковые структуры по сочетанию контрастных в высотном отношении элементов рельефа, разделенных разрывными нарушениями [2]. Денудационные процессы в пределах геоморфоблоков неоднозначно проявляются в различных по структурному положению, литологическому составу и устойчивости горных породах. Поверхности геоморфоблоков имеют свои морфологические особенности и высотные различия. По периферии блоков экзогенные процессы усиливаются, рельеф здесь имеет наибольшие перепады высот. В некоторых случаях вершинная поверхность может быть сопоставлена с уровнем денудации, который образуется в результате резкого расчленения и почти полного уничтожения первичной денудационной равнины [3]. Зоны контакта блоков тектонически активны, поэтому представляют собой участки наибольшей геодинамической активности, где отмечаются наиболее интенсивные современные экзогенные процессы: оползни, линейная и плоскостная эрозия, суффозия, подтопление, заболачивание. Крупные эрозионные долины, активные

овраги, заложенные по разрывным нарушениям или резким перегибам склонов, совпадают с границами блоков.

Каждый из шести изученных блоков характеризуется своими особенностями геоморфологического проявления экзогенных и эндогенных процессов. Вершинная поверхность блоковых морфоструктур разноориентирована и отличается по высоте, формируя ступенчатый рельеф с маломощным транзитно-покровным комплексом четвертичных отложений, что определенно указывает на длительное господство поднятий в послемiocеновое время, в результате которых разрушаемые факторами денудации тектонические структуры, лежащие в основании блоков, постоянно возобновлялись и по-разному проявлялись в рельефе земной поверхности.

Латрык-Лысогорский геоморфоблок представлен в рельефе совокупностью водораздельных поверхностей, склонов и днищ эрозионных форм. Поверхность этой блоковой морфоструктуры является самой древней, занимает наиболее высокое положение и почти не имеет покрова четвертичных отложений. Водораздельная поверхность здесь срезает палеогеновые породы, а южнее переходит в поверхность прибрежно-морской олигоценовой аккумулятивной равнины. Современный рельеф представляет собой слабо расчлененную денудационную равнину олигоцен-миоценового возраста с абс. высотами 260–300 м. Это плоская, субгоризонтальная поверхность, осложненная слабо выраженными западинами и расчленен ложбинами стока вод. Основные процессы, преобразующие рельеф, – выветривание, плоскостной смыв, эрозия, суффозия, обвално-просадочные явления и оползни по периферии блока. Вершинная поверхность отделяется крутым уступом от опоясывающей ее денудационной поверхности с абс. высотой 200–260 м, распространенной только в пределах Латрык-Лысогорского блока. Обнаруженные здесь миоценовые континентальные отложения позволяют определить ее миоценовый возраст.

Блокораздел, отделяющий Латрык-Лысогорскую блоковую морфоструктуру от соседних, представлен отчетливо выраженным уступом высотой до 100 м, крутизной 20–35°, сильно расчлененным эрозионными ущельями и оврагами. Здесь преобладают склоны сноса и транзита. Ведущими экзогенными процессами в настоящее время являются гравитационные (обвалы, осыпи), эрозионная деятельность временных водотоков, плоскостной смыв. Широким фронтом вдоль уступа Лысогорского плато протекают мощные оползневые процессы, представляющие серьезную геозологическую опасность для города. Генетически и пространственно с оползневыми образованиями связаны многочисленные просадочные формы.

Поверхности Соколовогорского, Елшано-Курдюмского и Гусельско-Пристанского гео-



морфоблоков представлены высотами 90–180 м и датируются плиоценовым возрастом. Морфологически это сравнительно ровные участки, на которых преобладающими являются процессы выветривания. Плиоценовый возраст этих территорий доказывается наличием здесь на абс. высотах 160 м акчагыльских морских отложений в виде обрывков террасовидных площадок, оконтуривающих водораздельные пространства. Склоны этих поверхностей имеют крутизну 6–15°, выпуклую или слабовогнутую форму, здесь наблюдаются активная эрозионная деятельность, делювиально-дефлюкционный снос и на отдельных участках транзитное накопление коллювия и делювия.

Саратовско-Приволжский блок, отделяющийся от Латырь-Лысогорского крутым уступом, представлен моноклинально простирающейся морфоструктурой, в пределах которой сформировались волжские террасы плейстоценового возраста, сложенные аллювиально-делювиальными отложениями. В рельефе городской территории, несмотря на ее застроенность и селитебные преобразования, хорошо выделяется три уровня аккумулятивных террас ранневалынского, поздневалынского и голоценового возраста. Это ровные, слабонаклонные к р. Волге поверхности высотой в 15–25, 30–37, 45–50 м. На незастроенной территории города выделяется и четвертый уровень плейстоценовой террасы с абс. высотами до 55–90 м. Это неровная, наклонная поверхность, плавно переходящая в склоны сноса и транзита. Терраса в настоящее время перекрыта шлейфом пролювиально-делювиальных отложений и расчленена долинами малых рек, формирующих увалистый рельеф. На застроенной территории поверхность террасы в различной степени изменена антропогенными формами рельефа.

5. Значительная переработка поверхности геоморфоблоков, размытость сводов тектонических структур, дренируемых правобережными притоками Волги, их пониженный по сравнению с первичной структурной позицией гипсометрический уровень обусловлены повышенной интенсивностью здесь эрозии и денудации. При этом существенное значение имеют слабая устойчивость песчано-глинистых горных пород к разрушению и наблюдаемая здесь значительная трещиноватость вдоль разломов. В местах, где густота расчленения поверхности оказалась относительно меньшей, высота водораздельных пространств оказалась наиболее значительной. Именно такая ситуация сложилась с вершинной поверхностью Лысогорского блока, занимающей наиболее высокий гипсометрический уровень в интервале 260–300 м, сложенной опоками и песчаниками сызранского возраста. Таким образом, мы имеем дело с различной степенью трещиноватости тектонически приподнятых блоков: наибольшей в пределах сводовых частей блоковых морфоструктур и меньшей в пределах моноклиналей и грабен-синклиналей. В соответствии с

такой особенностью распространения эндогенной трещиноватости формируются разновысотные блоки: наиболее высокие – в пределах менее разрушенных блоков; невысокие – в пределах территорий с максимальной трещиноватостью [1]. Кроме того, каждая форма (геоморфоблок), изменяясь, втягивает в этот процесс сопряженные с ней другие формы. В такой системе оказались морфогенетически взаимосвязанными скорости тектонических движений и денудация.

6. В ходе геоморфологического развития территории денудационные процессы в пределах тех или иных геоморфоблоков были неоднозначными в различных по структурному положению, литологическому составу и денудационной устойчивости горных породах. Денудацией вскрыты различные уровни водоносных горизонтов, в результате чего получили широкое распространение просадочные и оползневые формы рельефа, овраги, балки, логи и доли, формирующие здесь полого-увалистый рельеф с достаточно резкими морфологическими границами геоморфоблоков и их относительными высотами.

Широким фронтом по всему уступу от Лысогорского массива, обращенному к городу, протекают мощные оползневые процессы, представляющие серьезную геологическую опасность для окраин города [4]. К причинам природного характера, обуславливающим активность оползневых процессов, относятся крутизна склонов, литологический состав пород, благоприятные гидрогеологические и метеорологические условия последних лет. К техногенным факторам относятся подрезка склонов, утечка из водопроводящих коммуникаций, освоение оползневых террас и прирвовочных участков коренного склона под дачно-коттеджное строительство, неумеренные поливы. Высока роль и водохранилища в нарушении устойчивости волжского склона: подъем уровня грунтовых вод, переработка языков и абразионно-оползневого уступа прибрежных оползней.

В Саратове активные оползневые смещения отмечаются на восточных и юго-восточных склонах Лысогорского массива (Октябрьское и Смирновское ущелья), на Соколовгорском массиве (Затон, Пчелка, Новопчелка, овраг Безьянный), в пределах Пристанско-Гусельского блока (Гусельское займище, Зоналка, правый борт Алексеевского оврага), Увекский оползень. Из 36 оползневых участков действующими являются 13 оползней. Оползневые смещения могут привести к деформации и разрушению жилых строений преимущественно частного сектора, дачно-коттеджной застройки, территории больницы, автодороги, газопровода, опор высоковольтных ЛЭП.

Генетически и пространственно связаны с оползневыми образованиями многочисленные просадочные формы. Просадочные явления внешне проявляются в виде блюдцеобразных суффозионных понижений глубиной 5–10 м, особенно



распространены вблизи уступа Лысогорского массива [5].

7. Долины малых рек, дренирующих северные и северо-западные части геоморфоблоков, представлены широкими слабоврезанными формами с озеровидными расширениями и комплексом преимущественно аккумулятивных форм. Это ровные, плоские, местами заболоченные, частично занятые прудами поверхности. Преобладающим процессом здесь является озерная аккумуляция с накоплением глин, суглинков, илистых отложений.

8. В формировании рельефа по-прежнему находят отражение процессы береговой абразионной переработки. Линейная величина переработки абразионного уступа Волги в настоящее время стала ниже среднесуточных значений. За длительный срок эксплуатации водохранилища сформировались обширные отмели, особенно в левобережной части поймы, гасящие действие абразии. Кроме того, многие участки, наиболее подверженные абразии в прошлые годы, защищены береговыми укреплениями. Поэтому в окрестностях Саратова наиболее подверженными переработке являются участки, сложенные террасовыми образованиями. Скорость линейной переработки на большинстве участков отмечается менее 0,5 м [6].

**Выводы.** Данная статья посвящена геоморфологии городской территории – актуальному направлению прикладной геоморфологии, систематизирующей знания о рельефе города, его строении, внешних признаках, происхождении и закономерностях развития, о взаимосвязях и взаимозависимостях контактирующих сред. Городская территория Саратова относится к районам, где произошла интенсивная переработка природного рельефа в техногенный. Однако даже в стабильных стадиях развития рельеф, созданный техногенной денудацией и аккумуляцией, менее устой-

чив, чем его природный аналог, и вероятность геоэкологического риска такой территории всегда высока. Поэтому представление о локализации морфоструктурных элементов, учет рельефообразующих особенностей территории, оценка интенсивности развития геолого-геоморфологических процессов и изучение природно-техногенных явлений необходимы для адаптации городского населения и хозяйства к почти неизбежному соседству, тем более что город богат производственной инфраструктурой, в северо-восточной его части расположено много эксплуатационных скважин и подземные газохранилища.

### Библиографический список

1. Худяков Г. И. Геоэкологическая роль геоморфологических структур территории г. Саратова // Рельеф и человек : материалы Иркутск. геоморфол. семинара. Иркутск, 2004. С. 146–147.
2. Худяков Г. И., Никифоров А. Н. О геоморфоблоковом строении территории города Саратова // Проблемы геоморфологии и морфотектоники. Саратов, 1998. С. 46–48.
3. Худяков Г. И., Нестерова О. Е., Штырова В. К. Геоморфоблоковая структура территории г. Саратова // Географические исследования в Саратовском государственном университете. Саратов, 2008. С. 80–88.
4. Штырова В. К., Нестерова О. Е. Изучение природных и техногенных геоэкологических рисков на территории города Саратова // Изв. Саратов. ун-та. Новая серия. 2007. Т. 7. Сер. Науки о Земле, вып. 2. С. 25–28.
5. Нестерова О. Е., Худяков Г. И., Штырова В. К. Геоэкологические последствия антропогенных преобразований рельефа г. Саратова // Рельеф и человек : материалы Иркутск. геоморфол. семинара. Иркутск, 2004. С. 140–142.
6. Нестерова О. Е., Штырова В. К. Современные рельефообразующие процессы на территории города Саратова // Геоморфологические процессы и их прикладные аспекты : VI Щукинские чтения. М., 2010. С. 193–195.

УДК 911.52(282.247.41)

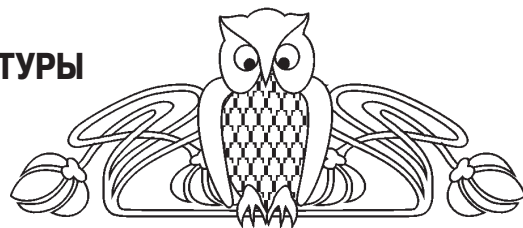
## ТРАНСФОРМАЦИЯ ЛАНДШАФТНОЙ СТРУКТУРЫ ПОЙМЫ ВОЛГИ В РАЙОНЕ САРАТОВА

М. Ю. Проказов

Саратовский государственный университет  
E-mail: mp37@mail.ru

В статье определяется структура пойменного ландшафта Волги в районе Саратова до создания Волгоградского водохранилища. Рассматриваются изменения в пойменных геосистемах после зарегулирования реки, выявляются направления современных ландшафтообразующих процессов на фоне масштабного антропогенного преобразования.

**Ключевые слова:** река Волга, пойменные ландшафты, Волгоградское водохранилище, трансформация геосистем.



### Landscape Structure Transformation of Volga flood Plain at Saratov Area

M. Yu. Prokazov

Structure of Volga flood plain landscape at Saratov area before Volgograd storage pound building is defined in the article. Changes in flood plain geosystems after regulated river are considered, directions of