

Вестник Рязанского государственного университета имени С. А. Есенина. 2025. № 4 (89). С. 200–210.
The Bulletin of Ryazan State University named for S. A. Yesenin. 2025; 4 (89):200–210.

Научная статья

УДК 551.43

DOI 10.37724/RSU.2025.89.4.020

Особенности строения рельефа и современные экзогенные рельефообразующие процессы в пределах Окско-Цнинского плато

Кривцов Вячеслав Андреевич¹, Водорезов Алексей Владимирович²

^{1,2} Рязанский государственный университет имени С. А. Есенина, Рязань, Россия

¹ v.krivtsov@rsu-rzn.ru

² a.vodorezov@rsu-rzn.ru

Аннотация. Показаны особенности строения рельефа и литогенной основы в пределах сниженного Окско-Цнинского плато, особенности проявления и тенденции развития современных экзогенных рельефообразующих процессов в его пределах, — аккумулятивных процессов в днищах речных долин и балок, плоскостного и мелкоструйчатого смыва на распахиваемых придолинных пологонаклонных участках междуречий, овражной эрозии, суффозионно-просадочных явлений на плоских приводораздельных участках междуречий, оползневых процессов на склонах речных долин, карста, антропогенного морфолитогеоза. Отмечена специфика проявления соответствующих процессов в пределах отдельных геоморфологических местностей, выделяемых на данной территории.

Ключевые слова: Окско-Цнинское плато, рельеф, рельефообразующие процессы, плоскостной и мелкоструйчатый смыв, овражная эрозия, суффозионно-просадочные явления, оползневые процессы, биогенная аккумуляция, карст, антропогенный морфолитогеоз.

Для цитирования: Кривцов В. А., Водорезов А. В. Особенности строения рельефа и современные экзогенные рельефообразующие процессы в пределах Окско-Цнинского плато // Вестник Рязанского государственного университета имени С. А. Есенина. 2025. № 4 (89). С. 200–210. DOI: 10.37724/RSU.2025.89.4.020.

Original article

Topological structure and active exogenous relief-forming processes within the Oka-Tsna Plateau

Vyacheslav Andreevich Krivtsov¹, Alexey Vladimirovich Vodorezov²

^{1,2} Ryazan State University named for S. A. Yesenin

¹ v.krivtsov@rsu-rzn.ru

² a.vodorezov@rsu-rzn.ru

Abstract. The article describes the features of the relief structure and lithogenic base within the lowered Oka-Tsna Plateau, manifestations and development trends of modern exogenous relief-forming processes within its boundaries, namely: accumulative processes in the bottoms of river valleys and ravines, flat and shallow stream erosion on plowed gently sloping interrivers areas, ravine erosion, suffosion and subsidence phenomena on flat interrivers watershed areas, landslide processes on river valley slopes, karst, and anthropogenic morpholithogenesis. The study demonstrates the specificity of such manifestations of the corresponding processes within individual geomorphological areas distinguished in this territory.

Keywords: Oka-Tsna Plateau, relief, relief-forming processes, planar and shallow stream erosion, gully erosion, suffosion-subsidence phenomena, landslide processes, biogenic accumulation, karst, anthropogenic morpholithogenesis.

For citation: Krivtsov V. A., Vodorezov A. V. Topological structure and active exogenous relief-forming processes within the Oka-Tsna Plateau. *The Bulletin of Ryazan State University named for S. A. Yesenin*, 2025; 4 (89):200–210. (In Russ.). DOI: 10.37724/RSU.2025.89.4.020.

Введение

В статье приводятся и анализируются данные об особенностях строения рельефа, распространения, проявления и тенденций развития современных экзогенных рельефообразующих процессов в пределах сниженного Окско-Цнинского плато, составляющего основу одноименного подрайона [Кривцов, Водорезов, Комаров, 2023], обособленного нами в пределах Окско-Воронежского геоморфологического района, выделенного ранее геоморфологами МГУ [Воскресенский, Леонтьев, Спиридонов [и др.], 1980]. Анализ количественных и качественных данных, характеризующих Окско-Цнинский геоморфологический подрайон, полученных нами ранее [Кривцов, Водорезов, Комаров, 2023], не проводился.

Основная часть

Сниженное плосковолнистое и пологоувалистое (в придолинных его частях), мелко расчлененное в центре и глубоко по периферии, закарстованное Окско-Цнинское плато с запада ограничено правым бортом долины реки Оки на ее меридиональном участке от села Ирицы до села Лашма, с востока — левыми бортами, продолжающимися друг друга, долин рек Цны и Мокши также вытянутыми в меридиональном направлении. С северо-востока плато ограничено правым бортом долины реки Оки. Протяженность плато с юга на север достигает 83 км, ширина в среднем составляет около 40 км и изменяется от 60 км в его южной части до 16 км в северо-западной. Площадь плато в принятых нами его границах составляет около 3290 км² (рис. 1, 2). Основные реки, дренирующие плато, следующие: на востоке — Пёт и Ежачка, несущие воды в реку Мокшу и Алёшину, впадающую в Цну; на западе — Средник с его притоками, Увязь и Мышца, впадающие в Оку; на севере приток Оки — река Ташенка (см. рис. 1, 2). Как отдельная морфоструктура, Окско-Цнинское плато обособилось в результате неотектонических движений, особенно энергично проявившихся в конце плейстоцена. Плато на большей его части располагается в пределах Окско-Цнинского вала, по отношению к которому является прямой морфоструктурой, и частично в юго-западной его части, в контурах Владимиро-Шиловского прогиба, по отношению к которому оно является инверсионной структурой [Кривцов, Водорезов, 2006]. В пределах Окско-Цнинского вала маломощная толща четвертичных отложений, представленных мореной, водно-ледниковыми песками, местами покровными суглинками на морене, подстилается известняками, доломитами и мергелями верхнего и среднего отделов каменноугольной системы, перекрытыми в бассейне реки Пёт глинами, алевролитами и песчаниками среднего отдела юрской системы.

В юго-западной части плато, сформированной в пределах Владимиро-Шиловского прогиба, под четвертичными отложениями залегает мощная, до 50 м, толща песков и песчаников нижнего мела, подстилаемых глинами и алевролитами средней юры. По западной периферии плато в контурах Владимиро-Шиловского прогиба меловые пески и песчаники перекрыты миоценовыми глинами, песками и песчаниками мощностью до 10 м.

Абсолютные высоты междуречий в границах Окско-Цнинского плато изменяются от 165,5 м до 120 м, при общем наклоне его поверхности — с юга на север. Средняя высота поверхности междуречий в его пределах составляет 134,1 м. Эрозионная сеть овражно-долинно-балочного типа. Общая протяженность оврагов — 132 км, долин постоянных и временных водотоков — 438 км, балок — 764 км. Средняя густота эрозионного расчленения — 0,41 км/км². Вертикальное расчленение изменяется от 5 м вблизи водораздела рек Средник и Пёт, в южной части плато, до 30 м — в их низовьях. Средняя величина вертикального расчленения составляет 14,1 м.

На долю междуречий приходится 90,3 % всей площади плато, в том числе на их плоские приводораздельные участки с наклоном поверхности (менее 1°) — 81 % всей площади, на придолинные пологонаклонные (от 1 до 6°) — 9,3 %. Поймы рек занимают 1,4 % всей площади плато, надпойменные террасы — 6,3 %, днища балок — 0,4 %, склоны долин и балок — 1,6 %.

Междуречья в западной части плато, в бассейнах рек Средника и Ташенки — плосковолнистые с очень редкими буграми расплывчатых очертаний диаметром до 0,5 км и относительной высотой до 2 м. В северо-западной части плато, к югу от поселка Лашма плоские междуречья осложнены многочисленными карстовыми воронками диаметром от 5 до 20–30 м и глубиной до 5 м. В бассейне реки Пёт для междуречий характерно наличие расширенных плоских приводораздельных и узких, до первых сотен метров, придолинных пологонаклонных участков. На междуречьях, сложенных с поверхности покровными суглинками на морене, обычны суффозионно-просадочные западины.

В пределах Окско-Цнинского подрайона нами выделены десять геоморфологических местностей, различающихся по высоте и форме междуречий, структуре эрозионной сети, густоте и глубине расчленения, морфогенетической структуре и особенностям проявления современных рельефообразующих процессов в их пределах (см. рис. 1, 2) [Кривцов, Водорезов, Комаров, 2023].

Ташенско-Приокская местность (1 на рис. 1) расположена на северо-восточной периферии плато в полосе шириной от 5 до 18 км. Ее площадь составляет 282,5 км². Отметки поверхности междуречий повышаются от бровки склона долины реки Оки к югу от 120 до 130–136 м. На долю междуречий в границах местности приходится 96,5 % всей ее площади, в том числе на их плоские приводораздельные участки — 72,9 %, на придолинные пологонаклонные — 23,6 %, на поймы рек — 0,85 %, на днища балок — 0,5 %, на склоны долин и балок — 1,8 %, на овраги — 0,4 %. Эрозионная сеть — долинно-овражно-балочная. Общая протяженность эрозионных форм составляет 164 км, в том числе долин малых рек — 49 км, оврагов — 55 км, балок — 60 км, средняя густота эрозионного расчленения — 0,58 км/км². На долю оврагов приходится 33,5 % общей протяженности эрозионной сети (максимальный показатель для всего подрайона). Основная часть оврагов тяготеет к уступу Окско-Цнинского плато (склону долины Оки), значительное их количество, включая целые овражные системы, располагаются в бассейне реки Ташенки. Глубина оврагов в их верховьях составляет 2–5 м, в низовьях — до 18 м и более. Величина вертикального расчленения у края плато колеблется от 41 м в северо-западной части местности до 25 м — в юго-восточной. По южной периферии местности величина вертикального расчленения не превышает 10–12 м. Его средняя величина составляет 17,9 м. Наиболее крупный водоток в границах местности — река Ташенка. Ее долина, ориентированная в меридиональном направлении, узкая и глубокая. Ширина по бровке склонов на разных участках изменяется от 250 до 500 м, при ширине поймы от 80 до 250 м, глубина — от 8–10 м в верховьях до 35–40 м в низовьях.

Окско-Ташенская местность (2 на рис. 1) располагается в северо-западной части Окско-Цнинского плато, на междуречье Оки и ее правого притока Ташенки. Площадь составляет 179,6 км². Она вытянута в субмеридиональном направлении от верховий рек Марьинки и Сиверки до долины Оки на 25,5 км в полосе шириной от 7–9 км (см. рис. 1). В генетическом отношении это участок вторичной водно-ледниковой равнины, местами с чехлом покровных супесей и суглинков мощностью до 2 м, с отметками поверхности от 125 до 137 м при средней ее высоте 130,5 м. В границах местности абсолютно преобладают междуречья, занимающие 98,8 % всей площади, в том числе их плоские приводораздельные участки — 93,8 %, придолинные пологонаклонные 5 %. Поймы водотоков занимают 0,2 % всей площади, днища балок — 0,3 %, склоны долин и балок — 0,7 %. Вертикальное расчленение в границах местности изменяется от 3 до 20 м, его средняя величина составляет 6,9 м. Эрозионная сеть долинно-балочного типа. Общая протяженность долин — 8 км, балок — 36 км, средняя густота эрозионной сети — 0,24 км/км². Глубина долин ручьев сверху вниз по течению увеличивается от 3 до 12 м, балок — от 2 до 5 м. В северо-западной части местности поверхность междуречья осложнена десятками карстовых воронок диаметром от 5 до 15 м и глубиной от 3 до 6–8 м. В окрестностях сельских поселений Фроловское и Николаевское плотность карстовых воронок достигает 3–4 на 1 км².

Лашмо-Увязская местность (3 на рис. 1) площадью 203,7 км² расположена в западной части Окско-Цнинского плато, в полосе шириной от 5 до 14 км на участке в 29 км от Лашмы до Ерахтура, примыкающей к долине реки Оки, и южнее — на участке 8 км, отделенном от долины Оки комплексом надпойменных террас Оки и ее правого притока реки Средник. Она включает придолинную относительно сниженную часть Окско-Цнинского плато, представляющего собой на данном участке песчаную моренно-водно-ледниковую равнину с прерывистым чехлом покровных супесей и суглинков мощностью до 2 м. Отметки поверхности междуречий меняются от 120 до 134 м, их средняя высота составляет 123 м. На долю междуречий в границах местности приходится 97,1 % всей ее площади, в том числе на плоские участки с наклоном поверхности менее 1° — 88,3 %, на придолинные пологонаклонные — 8,8 %. Поймы занимают 0,9 % площади, днища балок — 0,5 %, склоны долин и балок — 1,5 %. Величина вертикального расчленения в границах местности колеблется от 5 до 30 м, его среднее значение — 13,8 м. Краевую часть Окско-Цнинского плато расчленяют ручьи Мышца, Марьинка, Таловка, Хрещавка, а также балки и овраги. Эрозионная сеть — долинно-балочная: общая протяженность долин постоянных и временных водотоков — 38 км, балок и ложбин — 58 км, оврагов — 6 км, средняя густота расчленения — 0,50 км/км². Глубина долин постоянных и временных водотоков, расчленяющих краевую часть Окско-Цнинского плато, изменяется от 3 до 25 м.

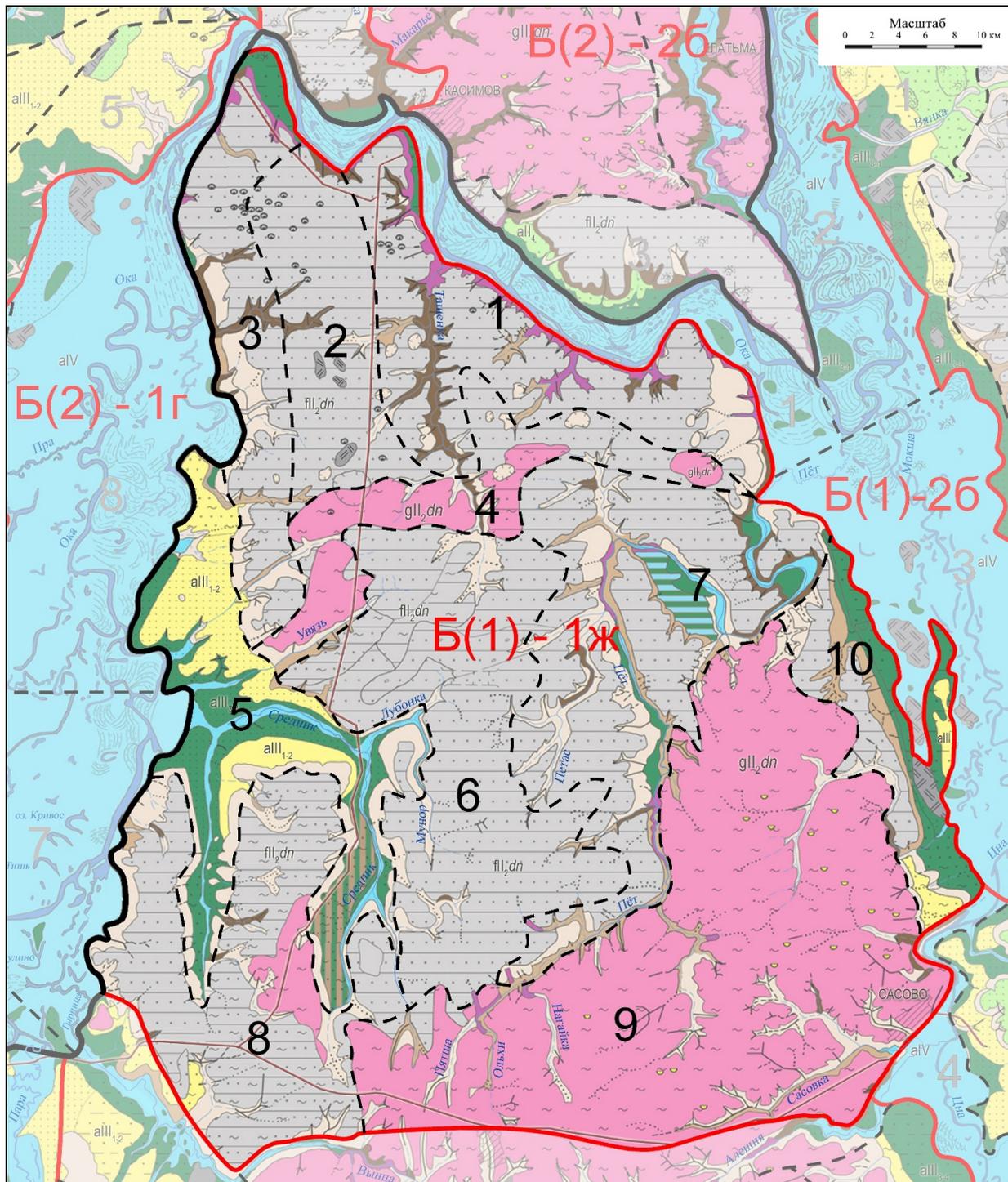


Рис. 1. Геоморфологическая карта Окско-Цнинского подрайона Б(1)-1ж Окско-Воронежского геоморфологического района

Примечание. Местности: 1) Ташенско-Приокская; 2) Окско-Ташенская; 3) Лашмо-Увязская; 4) Увязско-Полесская; 5) Средниковская; 6) Средниковско-Пётского междуречья; 7) Пётская; 8) Елизаветинская; 9) Сасовская; 10) Пителинская (фрагмент карты геоморфологического районирования Рязанской области [Кривцов, Водорезов, Комаров, 2023]).

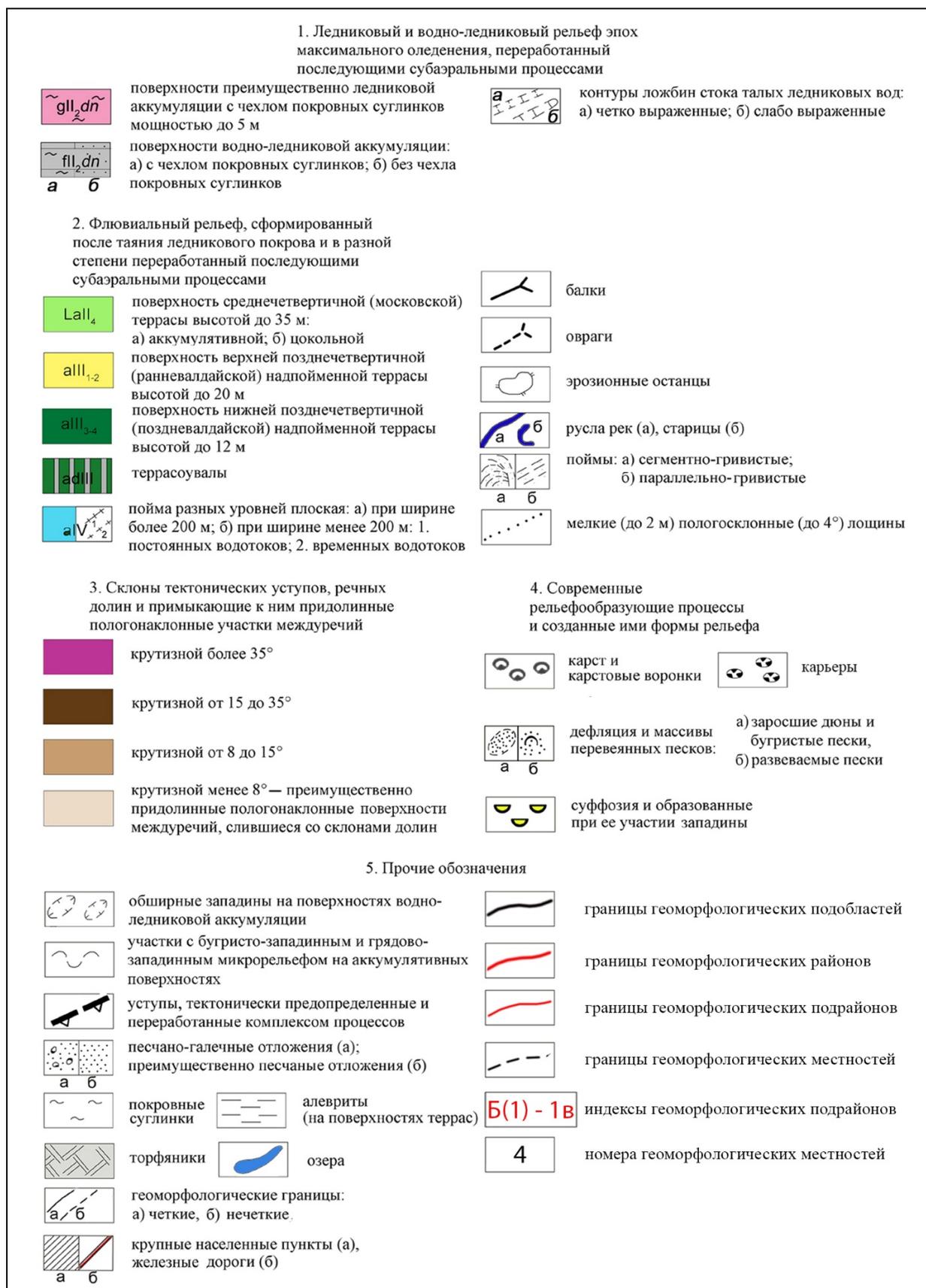


Рис. 2. Условные обозначения к геоморфологической карте Окско-Цнинского подрайона Б(1)-1ж Окско-Воронежского геоморфологического района, приведенной на рис. 1

Увязско-Полеская местность (4 на рис. 1) площадью 166,7 км² включает участок ледниковой аккумуляции с чехлом покровных суглинков мощностью до 2–3 м. Абсолютные отметки поверхности междуречий в границах местности изменяются от 120 до 140,7 м, их средняя высота составляет 131,5 м. Междуречья занимают 97,3 % всей площади, в том числе их плоские приводораздельные участки — 95,1 %, пологонаклонные придолинные — 4,8 %, поймы рек — 0,8 %, днища балок — 0,5 %, склоны долин и балок — 1,4 %. Вертикальное расчленение в границах местности колеблется от 5 до 25 м, средняя величина составляет 12 м. Эрозионная сеть — долинно-балочного типа. Общая протяженность долин постоянных и временных водотоков — 28 км, балок и ложбин в их верховьях — 52 км. Средняя густота эрозионной сети — 0,48 км/км². Глубина долин изменяется от 3 до 8 м, балок и ложбин — от 2 до 5 м. Ширина пойм в долинах рек и ручьев колеблется от 10 до 50 м, в среднем около 25 м. Ширина днищ балок изменяется от 5–8 до 20 м и более, средняя их ширина около 10 м.

Средниковская местность (5 на рис. 1) площадью 307,4 км² включает долины рек Средник и ее левого притока Мильчус с примыкающими к ним пологонаклонными участками междуречий и комплекс надпойменных террас Оки на участке между устьем реки Средник и селом Ерахтур. На долю междуречий в границах местности приходится 40,8 % всей площади, в том числе на плоские приводораздельные их участки — 16,1 %, на придолинные пологонаклонные — 24,7 %, на поймы — 5,9 % всей площади, на 1-ю надпойменную террасу — 20,7 %, на 2-ю надпойменную террасу — 30,1 %, на днища балок — 0,4 %, на склоны долин и балок — 1,9 %, на озера — 0,2 %. Общая протяженность эрозионной сети в границах местности составляет 164 км, в том числе долин постоянных водотоков — 84 км; балок, расчленяющих склоны долин и надпойменные террасы, — 70 км, оврагов — 10 км, средняя густота эрозионной сети составляет 0,53 км/км². Ширина долины реки Средник по бровкам ее склонов с отметками около 140 м изменяется от 1 км в верховьях до 9 км на выходе в долину Оки, ширина долины реки Мильчус — от 1 до 3 км. Глубина долин вниз по течению возрастает от 5 до 20 м. Долины террасированы. Выделяются две надпойменные террасы относительной высотой соответственно 6–8 и 10–12 м и шириной от 0,5 до 2 км. В долине Оки ниже впадения в нее реки Средник в границах местности также выделяются две надпойменные террасы: 1-я относительной высотой 10–12 м (на отметках — от 100 до 102 м), 2-я — 15–18 м (на отметках от 115 до 118 м) и шириной от 0,8 до 2 км и от 1 до 6 км. Поймы рек Средник и Мильчус — сегментно-гравистые, на большей части предельно выровненные, шириной от 100 до 600 м, относительной высотой от 1,5 м в верховьях до 3–4 м в низовьях. Склоны долин рек Средник и Мильчус выположены, крутизна составляет от 6 до 15°, почти повсеместно они плавно сочленяются с пологонаклонными придолинными участками междуречий, ширина которых изменяется от 0,5 до 1 км. На поверхности 2-й (ранневалдайской) надпойменной террасы Оки, сложенной песками, которые перекрыты маломощным, до 1,5 м, прерывистым чехлом суглинков и супесей, фиксируются отдельные западины типа «степных блюдец», к северу от озера Святое — карстовые воронки.

Местность Средниковско-Пётского междуречья (6 на рис. 1) площадью 420,6 км² — сниженная вторичная водно-ледниковая песчаная равнина с мелким по глубине, редким и умеренным по густоте эрозионным расчленением долинно-балочного типа, с прерывистым чехлом покровных супесей и суглинков. Абсолютные отметки поверхности междуречий в границах местности колеблются от 130 м до 165 м при средней их высоте 146 м. Вертикальное расчленение изменяется от 5 до 25 м, при его среднем значении 15 м. Общая протяженность эрозионной сети составляет 120 км, в том числе долин — 18 км, балок — 98 км, оврагов — 4 км, средняя густота эрозионной сети — 0,29 км/км². Глубина речных долин изменяется от 3–5 до 15 м, балок — от 2–3 до 5–8 м. Междуречья — плосковолнистые. В приводораздельной части Средниковско-Пётского междуречья выделяется ложбина стока талых ледниковых вод, ориентированная в широтном направлении. Леса в пределах местности занимают 360 км² (78 % всей площади).

Морфогенетическая структура местности Средниковско-Пётского междуречья: междуречья — 98,3 %, в том числе плоские приводораздельные участки — 96,2 %, придоинные пологонаклонные — 1,9 %, поймы рек — 0,2 %, днища балок — 0,3 %, склоны долин и балок — 1,2 %.

Пётская местность (7 на рис. 1) площадью 417,6 км² включает долину реки Пёт и сниженную, с мелким по глубине и редким по густоте эрозионным расчленением балочно-долинного типа вторичную водно-ледниковую равнину в его бассейне. Абсолютные отметки поверхности междуречий в границах местности колеблются от 120 до 140 м, их средняя высота составляет 132 м. Морфогенетическая структура местности: междуречья в совокупности занимают 89,45 % всей площади, в том

числе их плоские приводораздельные участки — 75,9 %, придолинные пологонаклонные — 13,5 %, поймы рек — 3,9 %, надпойменные террасы — 4,6 %, днища балок — 0,2 %, склоны долин и балок — 1,9 %. Вертикальное расчленение изменяется от 5 до 20 м, его средняя величина составляет 11 м. Общая протяженность эрозионной сети достигает 174 км, в том числе долин — 116 км, балок — 48 км, оврагов — 10 км, средняя плотность эрозионного расчленения — 0,42 км/км². Ширина долины реки Пёт по бровкам ее склонов изменяется от 0,3–0,4 км в верховьях до 3 км в долины в низовьях, глубина сверху вниз по течению увеличивается от 5–8 до 25 м. Междуречья — плосковолнистые, вдоль долины реки Пёт выделяются пологонаклонные, от 1 до 4°, участки междуречья, шириной от 0,2 до 1 км. В долине реки Пёт выделяются пойма и две надпойменных террасы. Пойма сегментно-гривистая, относительной высотой от 1,5 до 2,5 м, в значительной мере выровненная, шириной от 50 м на суженных ее участках, до 300–600 м — на расширенных, в том числе у поселка Пёт. Первая надпойменная терраса относительной высотой от 8 до 10 м фрагментарна, ее ширина на разных участках изменяется от 200 м до 1 км, сложена песками. На участке долины, расположенном между деревней Каменкой и селом Пёт, где долина расширяется до 2,5 км на относительной высоте 10–12 м над урезом выделяется поверхность 2-й надпойменной террасы шириной от 0,8 до 2 км. С поверхности до глубины 0,5–1 м залегают супеси, под ними — горизонтально-слоистые пески с прослоями алевритов. Лесами в границах местности занято 147 км² поверхности (35 % всей площади).

Елизаветинская местность (8 на рис. 1) площадью 363,2 км² располагается в юго-западной части подрайона, где занимает междуречье рек Средник и Тырницы, представляющее собой сниженную вторичную моренно-водно-ледниковую равнину с мелким по глубине и редким по густоте эрозионным расчленением. Абсолютные отметки поверхности междуречий в границах местности изменяются от 120 до 161 м, их средняя высота составляет 138 м. Морфогенетическая структура Елизаветинской местности: междуречья — 97,2 %, в том числе плоские приводораздельные участки — 91,7 %, придолинные пологонаклонные — 5,5 %, поймы рек — 0,4 %, днища балок — 0,4 %, склоны долин и балок — 2 %. Вертикальное расчленение колеблется от 5 до 28 м, его средняя величина — 16 м. Эрозионная сеть — долинно-балочного типа. Ее общая протяженность составляет 144 км, в том числе долин постоянных водотоков — 27 км, балок — 99 км, оврагов — 18 км, средняя плотность эрозионной сети — 0,40 км/км². Глубина долин и балок изменяется от 3–5 до 12–18 м. Междуречья — плоскоувалистые, с суженными до 0,6 км придолинными пологонаклонными участками.

Сасовская местность (9 на рис. 1) площадью 798,5 км² располагается на юге подрайона и включает участок сниженной вторичной моренной равнины с мелким по глубине и редким по густоте эрозионным расчленением долинно-балочного типа на междуречье рек Пёт и Мокши, Пёта и Ежачки, Алёшни и Вынцы. Абсолютные отметки поверхности междуречья колеблются от 120 до 165 м, их средняя высота составляет 144 м. Морфогенетическая структура Сасовской местности: междуречья — 98,4 % всей площади, в том числе плоские приводораздельные участки — 96,1 %, придолинные пологонаклонные участки — 2,3 %, поймы рек — 0,3 %, днища балок — 0,3 %, склоны долин и балок — 1 %. Вертикальное расчленение в границах местности изменяется от 5 до 30 м, при среднем значении 17 м. Общая протяженность эрозионной сети составляет 244 км, в том числе долин — 54 км, балок — 180 км, оврагов — 10 км, средняя плотность эрозионной сети — 0,31 км/км². Глубина долин в границах местности изменяется от 5 до 25 м. Междуречья — плосковолнистые. Придолинные пологонаклонные участки шириной до 0,3 км выделяются в бассейне реки Сасовки. Под лесами и садами занято около 88 км² поверхности (11 % всей площади).

Пителинская местность (10 на рис. 1) площадью 149,6 км² расположена в юго-восточной части подрайона и включает примыкающий к долине реки Мокши вытянутый в меридиональном направлении участок приречного плато — сниженной вторичной моренно-водно-ледниковой равнины с мелким по глубине и умеренным по густоте эрозионным расчленением долинно-овражно-балочного типа, коренной склон долины и расположенные в его основании надпойменные террасы. Ширина местности меняется от 4 до 7 км, протяженность составляет 26 км. Абсолютные отметки поверхности приречного плато в границах местности колеблются от 120 до 140 м, его средняя высота составляет 132 м. Морфогенетическая структура Пителинской местности: междуречья — 70,3 %, в том числе плоские приводораздельные участки — 57,9 %, придолинные пологонаклонные — 12,4 %, поймы — 0,5 %, надпойменные террасы — 24,1 %, днища балок — 0,87 %, склоны долин и балок — 4,1 %. Величина вертикального расчленения из меняется от 10 до 30 м, в среднем — 18 м. Общая протяженность эрозионной сети составляет 111 км, в том числе долин — 16 км, оврагов — 29 км, балок — 66 км, средняя плотность эрозионной сети — 0,74 км/км². Глубина балок увеличивает-

ся в направлении долины реки Мокши от 3–5 до 15 м. Междуречья — плосковолнистые, их полого-наклонные участки (от 1 до 6°), выделяются вдоль долины реки Ежачки и вдоль коренного склона долины реки Мокши, ширина не превышает 0,3 км.

Современные рельефообразующие процессы в пределах плато на разных его участках представлены биогенной аккумуляцией, накоплением пойменного и балочного аллювия, плоскостным и мелкоструйчатым смывом, овражной эрозией, суффозионно-просадочными явлениями, карстом, оползнями, антропогенным морфолитообразованием.

Биогенная аккумуляция. Накопление торфа отмечается в 8 местностях. Не зафиксировано торфонакопление лишь в Лашмо-Увязской и Пителенской местностях. Торфяники формировались и формируются в поймах рек, днищах балок и по западинам на недренированных участках междуречий и надпойменных террас [Торфяной фонд Рязанской области, 1967].

В Ташенско-Приокской местности накопление торфа отмечено в поймах левых притоков реки Ташенки — Черной и Мур. Площади залежей составляют соответственно 1,7 и 3,7 га.

В пределах Окско-Ташенской местности в окрестностях сельских поселений Шостье и Токарево по западинам и ложбинам расплывчатых очертаний на междуречье Ташенки и Оки выявлено 14 залежей торфа общей площадью 236 га.

В Увязко-Полесской местности торфяники занимают западины расплывчатых очертаний. Общая площадь разведанных торфяников составляет 290 га.

В Средниковской местности торфяники располагаются по днищам сырых балок, врезанных до уровня грунтовых вод, и западинам на ее недренированном участке. Общая площадь разведанных месторождений 450 га.

В Пётской местности выявлено одно месторождения торфа площадью 9 га, приуроченное к старичному понижению в пойме реки Пёт.

В Елизаветинской местности в днищах сырых балок разведано 2 месторождения общей площадью 8 га.

В границах Сасовской местности в днищах сырых балок разведано 5 месторождений общей площадью 22 га.

Накопление пойменного и балочного аллювия. Поймы рек и днища балок в границах Окско-Цнинского плато в совокупности занимают 1,8 % всей его площади (поймы 1,4 %, днища балок — 0,4 %). Там, где с поверхности залегают водно-ледниковые пески с маломощным прерывистым чехлом покровных суглинков и супесей, пойменная фация аллювия сложена преимущественно супесями с прослоями песка. В поймах рек, дренирующих участки плато с чехлом покровных суглинков на междуречьях (Пётская и Сасовская местности), пойменный аллювий — суглинистый. Аналогичная ситуация отмечается и при накоплении балочного аллювия.

Плоскостной и мелкоструйчатый смыв. Проявляется на распахиваемых придолинных пологонаклонных участках междуречий, занимающих в совокупности 9,3 % всей площади. Пашня в пределах плато занимает 1024 км² (31,1 % всей площади). Более половины всей площади пашни сосредоточено в Сасовской местности (670 км²), расположенной на большей ее части в лесостепной зоне с оподзоленными и выщелоченными черноземами. По нашим оценкам, придолинные пологонаклонные участки междуречий распахиваются в настоящее время на площади 51,8 км², что составляет всего 5 % площади плато. В Сасовской местности такие участки занимают 15,4 км² (2,7 %) ее площади, в Пётской — 15,1 км² (13,5 %). В других местностях пашня на придолинных пологонаклонных участках междуречий занимает от 0,5 км² в пределах Средниково-Пётского междуречья до 3,9 км² в Средниковской и Пителинской местностях.

Овражная эрозия. Овраги в том или ином количестве есть в пределах всех геоморфологических местностей, выделенных на Окско-Цнинском плато. Они приурочены к склонам речных долин и примыкающим к ним придолинным пологонаклонным участкам междуречий. Наибольшее количество оврагов отмечается в Пётской местности, в основном по обезлесенному и распаханному правобережью реки Пёт. В частности, в бассейне ручья Кенор — правого притока реки Пёт насчитывается более 20 оврагов, проникающих на междуречья на 0,3–1 км при глубине от 3 до 8 м. Десятки оврагов сформировались на участке правобережья реки Пёт на участке от деревни Пёт до деревни Потапьево-Хохловка, включая наиболее протяженные, до 1,5 км и глубиной до 12–15 м в окрестностях последней. Наиболее глубокие овраги, до 18 м и более, протяженностью до 1–1,5 км, располагаются по периферии плато в его западной и северо-восточной частях. Основные ветви междуречных оврагов в бассейнах рек Пёт и Средник в настоящее время прекратили свое активное развитие. В их днищах шириной от 2–3 до 5–8 м идет накопление материала, сносимого со склонов.

В стадии стабилизации находятся и отвершки основных оврагов. Склоновые овраги по периферии плато, проникшие вершинами в пределы междуречий на первые десятки-сотни метров, продолжают свое развитие. В их устьях, как правило, формируются конусы выноса.

Суффозионно-просадочные явления. Характерны для участков распространения покровных суглинков, подстилаемых мореной, местами тонкозернистыми песками и алевритами. Основная часть западин типа «степных блюдц» располагается в пределах Сасовской местности, где с поверхности на плоскостных междуречьях повсеместно залегают покровные суглинки мощностью до 4 м, подстилаемые в разной степени перемытой мореной (от 2 до 4 м). Здесь их более 300 штук разных типов, располагающихся по одиночке и группами на распахиваемых участках. До половины западин, находящихся на начальной стадии своего развития, распаханы. Обычны западины с лугово-болотной растительностью, «ивовые кусты» и «осиновые кусты». Наиболее высокая плотность западин отмечается в окрестностях села Малое Хреново, до 4 штук/км². В границах Увязско-Полесской, Среднковой (в ее южной части), Пётской, Елизаветинской и Пителинской местностей на распахиваемых (или распахивавшихся ранее) участках междуречий и надпойменных террас с чехлом покровных суглинков и супесей фиксируются отдельные западины разных типов.

Карстовые процессы с образованием воронок. Наиболее характерны для северо-западной части плато. В пределах Ташенско-Приокской местности карстовые воронки фиксируются на левобережье реки Ташенки к северо-востоку от села Лом. Диаметр воронок варьирует от 5 до 10–15 м, глубина — до 5 м. Одиночные карстовые воронки отмечаются в Окско-Ташенской местности. Максимальной закарстованностью отличается Лашма-Увязская местность. Здесь на участке от деревни Шульгино до деревни Николаевское на площади около 16 км² с пашней и пустошами располагаются десятки воронок диаметром от 5 до 10 м и глубиной до 3–5 м. Во всех случаях воронки сформированы в толще водно-ледниковых и подстилающих их местами ледниковых отложений общей мощностью до 6–8 м. Отдельные карстовые воронки отмечаются в Среднковой местности к югу от поселка Нармушадь в пределах 2-й ранневалдайской надпойменной террасы Оки с отметками поверхности 105–106 м. Южнее, в 4,5 км от поселка Нармушадь, располагается Святое озеро. В плане оно почти идеально круглое диаметром около 380 м. Площадь поверхности озера составляет 0,11 км², отметка уреза — 99,8 м (на 5–6 м ниже поверхности террасы). Озеро лежит в круглой воронке диаметром около 560 м. Между наземной частью воронки и береговой линией располагается ее надводная часть шириной около 90 м, с наклоном поверхности к воде 3–4°. Глубина озера, по имеющимся (непроверенным) данным, достигает 27–29 м. Наклон поверхности дна в направлении центральной части озера увеличивается до 7–9°. На надпойменной террасе, в пределах которой располагается озеро, с поверхности до глубины 6–8 м залегают толща горизонтально-слоистых преимущественно средне- и мелкозернистых кварцевых песков с прерывистым чехлом покровных суглинков и супесей мощностью до 1 м, подстилаемых известняками, доломитами и мергелями с прослоями глин подольского горизонта среднего отдела каменноугольной системы. Грунтовые воды на надпойменной террасе залегают на глубине около 5–6 м — на уровне уреза воды в самом озере.

Генезис воронки, в которой расположено Святое озеро, очевидно, карстово-суффозионный. Это крупная воронка просасывания, образовавшаяся путем вымывания и проседания рыхлых четвертичных отложений в колодцы и полости карстующегося цоколя, выноса частиц в подземные полости.

Еще одним проявлением карстовых процессов является отсутствие постоянного стока в долине реки Ежачки на ее шестикилометровом субширотном участке от села Нестерово до села Большие Прудищи. Долина реки Ежачки на данном участке выработана в толще карбонатных пород мячковского горизонта среднего отдела каменноугольной системы, перекрытых маломощной (от 2 до 6 м) толщей водно-ледниковых отложений. Русловой сток отмечается в период половодья. Летом, осенью и зимой вода присутствует лишь в отдельных бочагах, чередующихся с сухими участками русла. Выше по течению, на меридиональном участке долины, врезанной в толщу алевритов, глин и песков келловейского яруса средней юры русловой сток осуществляется в течение всего года. То же относится к участку долины ниже села Большие Прудищи, где под толщей четвертичных отложений залегают отложения келловейского яруса средней юры. На карте масштаба 1:25 000, изданной в 1957 году, участки с постоянным стоком располагаются в верховьях, в 1,5 км выше деревни Свищево и в низовьях, в 1,5 км от села Огарёво-Почково.

Оползневые процессы. На отдельных участках развиваются на склонах долин рек Оки и Мокши, обрамляющих плато, а также на склонах долин и балок, дренирующих его. Фронтальные оползни формируются в пределах коренного склона долины Оки южнее села Тырново. Здесь на пя-

тикилометровом участке в результате схода крупноблоковых оползней фронтального типа сформировался «амфитеатр». Оползневой уступ относительной высотой 20–25 м выработан в толще миоценовых глин и песком (ламкинская серия). К подножью уступа на отметках около 110 м примыкает шлейф деляпися шириной до 200 м с общим наклоном поверхности от 8 до 1°. Оползневой уступ в пределах «амфитеатра» расчленен тремя оврагами глубиной до 20 м. Для склонов долин и балок, расчленяющих плато на отдельных участках формируются мелкоблоковые оползни объемом до нескольких десятков м³ и оползни-сплывы площадью от 10 до 20 м² с глубиной захвата до 0,8–1 м.

Антропогенный морфолитогенез. В пределах Окско-Цнинского плато связан с промышленным и гражданским строительством, прокладкой железных и автомобильных дорог, добычей нерудных полезных ископаемых открытым способом, гидромелиоративными работами, земледелием. По нашим данным [Кривцов, Водорезов, Комаров, 2023], антропогенная морфоскульптура в границах плато занимает 36,1 % всей его площади, в том числе селитьба — 3,9 %, железные дороги — 0,06 %, автомобильные дороги — 0,2 %, проселочные дороги — 0,13 %, пруды и каналы (каналы) — 0,06 %, карьеры — 0,09 %, пашня — 31,1 %. Максимальной долей антропогенной трансформации отличается Сасовская местность. Здесь антропогенная морфоскульптура занимает 89,8 % всей площади, в том числе селитьба (32 сельских поселения и город Сасово — 5,5 % поверхности), пашня (на выщелоченных и оподзоленных черноземах) — 83,9 %. Наименьшую долю, менее 10 % всей площади, на антропогенную морфоскульптуру приходится в наиболее залесённых Елизаветинской (8,4 %), Средниковской (8,7 %), Средниково-Пётской (9,3 %), Лашмо-Увязской (9,9 %) местностях. В последней из них, к северу от поселка Лашма и у деревни Малеево в прибортовой части долины реки Оки, располагаются обширные карьеры по добыче известняка, занимающие в совокупности 1,2 км², в Ташенско-Приокской местности — 1 км², в Окско-Ташенской — 0,25 км². В Пителенской местности каменный карьер площадью 0,2 км² располагается в пределах левого коренного борта долины реки Ежачки у села Нестерово.

Заключение

Морфологические особенности поверхности Окско-Цнинского плато на разных участках определяются в основном удаленностью от обрамляющих его с запада, северо-востока и востока эрозионно-денудационных уступов (склонов долин рек Оки и Мокши). По периферии плато, в условиях более глубокого и густого эрозионного расчленения на междуречьях, увеличивается доля придолинных пологонаклонных участков, местами (в Ташенско-Приокской местности) междуречья приобретают облик пологих увалов. На остальной части плато для междуречий характерно наличие расширенных плоских приводораздельных, занимающих 81 % всей площади, и суженных до десятков — первых сотен метров придолинных пологонаклонных их участков.

Тенденции развития экзогенных рельефообразующих (преобразующих) процессов различны. В последние десятилетия на Окско-Цнинском плато отмечается затухание процессов овражной эрозии. Исключение составляют овраги, расчленяющие эрозионно-денудационный уступ, его обрамляющий. В бассейнах рек Пёт и Средник овраги в большинстве своем не прирастают в своих вершинах, поскольку достигли плоских приводораздельных участков междуречий и не имеют водосборов в виде ложбин и потяжин. В их днищах идет накопление материала, поступающего со склонов (на участках, сложенных с поверхности покровными суглинками — суглинистого, водно-ледниковыми песками — супесчаного и песчаного). В то же время продолжают свое развитие склоновые овраги, проникшие своими вершинами в пределы придолинных пологонаклонных участков междуречий.

На задернованных и местами залесённых склонах долин и балок, врезанных в толщу покровных суглинков и подстилающую их морену, преобладают процессы массового смещения материала по типу дефлюкции. При поверхностном переувлажнении грунтов на склонах формируются оплывины. На распахиваемых придолинных и прибалочных пологонаклонных участках междуречий, главным образом в Пителенской местности, весной до появления всходов и осенью при избыточном увлажнении, осуществляется плоскостной и мелкоструйчатый смыв.

Суффозионно-просадочные явления во всех случаях отмечаются на плоских приводораздельных участках междуречий с чехлом покровных суглинков. Поскольку формирование западин — процесс перманентный, на плоских обезлесенных и распахиваемых участках междуречий можно ожидать появления новых западин. Уже существующие, ныне распахиваемые, западины по мере их углубления и переувлажнения в весенний и осенний периоды будут заняты лугово-кустарниковой, а впоследствии древесной растительностью. Карстовые процессы, как и суффозионно-просадочные,

имеют перманентный характер. В северо-западной части плато не исключено появление новых воронок. Поглощение поверхностных вод в теплое время года в долине реки Ежачки в ее среднем течении возможно и в последующие годы.

Антропогенная нагрузка на рельеф на большей части плато в связи с сокращением количества сельских поселений сокращается. Исключение составляет территория Сасовской местности с плодородными землями, где антропогенная морфоскульптура в настоящее время занимает 89,8 % всей ее площади.

Список источников

1. Воскресенский С. С., Леонтьев О. К., Спиридонов А. И. [и др.]. Геоморфологическое районирование СССР и прилегающих морей : учеб. пособие. — М. : Высшая школа, 1980. — 343 с.
2. Кривцов В. А., Водорезов А. В. Особенности строения и формирования рельефа на территории Рязанской области : моногр. — Рязань : Ряз. гос. ун-т им. С. А. Есенина, 2006. — 279 с.
3. Кривцов В. А., Водорезов А. В., Комаров М. М. Геоморфологическое районирование территории Рязанской области на локальном уровне : моногр. — Рязань : Ряз. гос. ун-т им. С. А. Есенина, 2023. — 217 с.
4. Кривцов В. А., Водорезов А. В., Воробьев А. Ю. [и др.]. Неблагоприятные и потенциально опасные экзогенные рельефообразующие процессы на территории Рязанской области // Вестник Рязанского государственного университета имени С. А. Есенина. — 2019. — № 1. — С. 110–121.
5. Торфяной фонд Рязанской области. — М. : Ин-т Гипроторфоразведка, 1967. — 328 с.

References

1. Voskresensky S. S., Leontyev O. K., Spiridonov A. I. et al. *Geomorfologicheskoye rayonirovaniye SSSR i priliegayushchikh morey: ucheb. posobiye*. [Geomorphological zoning of the USSR and adjacent seas: a textbook]. Moscow, Vysshaya shkola, 1980, 343 p. (In Russian).
2. Krivtsov V. A., Vodorezov A. V. *Osobennosti stroeniya i formirovaniya relyefa na territorii Ryazanskoj oblasti: monogr.* [Features of the structure and formation of the relief on the territory of the Ryazan Region: monograph]. Ryazan, Ryazan State University named for S. A. Yesenin, 2006, 279 p. (In Russian).
3. Krivtsov V. A., Vodorezov A. V., Komarov M. M. *Geomorfologicheskoye rayonirovaniye territorii Ryazanskoj oblasti na lokalnom urovne: monogr.* [Geomorphological zoning of the territory of the Ryazan region at the local level: monograph]. Ryazan, Ryazan State University named for S. A. Yesenin, 2023, 217 p. (In Russian).
4. Krivtsov V. A., Vodorezov A. V., Vorobyov A. Yu. et al. Unfavorable and potentially dangerous exogenous relief-forming processes on the territory of the Ryazan Region. *Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo universiteta imeni S. A. Yesenina*. [Bulletin of Ryazan State University named for S. A. Yesenin]. 2019, iss. 1, pp. 110–121. (In Russian).
5. *Torfyanoy fond Ryazanskoj oblasti*. [Peat resources in the Ryazan Region]. Moscow, Institute of Hydrometeorology and Applied Mathematics Publ., 1967, 328 p. (In Russian).

Информация об авторах

Кривцов Вячеслав Андреевич — доктор географических наук, профессор кафедры географии, экологии и туризма Рязанского государственного университета имени С. А. Есенина.
Сфера научных интересов: региональная геоморфология и физическая география.

Водорезов Алексей Владимирович — кандидат географических наук, заведующий кафедрой географии, экологии и туризма Рязанского государственного университета имени С. А. Есенина.
Сфера научных интересов: экологическая геоморфология, ландшафтоведение, биогеография.

Information about the authors

Krivtsov Vyacheslav Andreyevich — doctor of geography, professor of the Department of Geography, Ecology and tourism at Ryazan State University named for S. A. Yesenin.
Research interests: regional geomorphology, physical geography.

Vodorezov Alexey Vladimirovich — candidate of geography, head of the Department of Geography, Ecology and tourism at Ryazan State University named for S. A. Yesenin.
Research interests: ecological geomorphology, landscape studies, biogeography.

Статья поступила в редакцию 12.08.2025; принята к публикации 03.10.2025.
The article was submitted 12.08.2025; accepted for publication 03.10.2025.