

ОСНОВНЫЕ ФОРМЫ РЕЛЬЕФА НА ТЕРРИТОРИИ ГЕОПАРКА ТОРАТАУ (ЮЖНОЕ ПРЕДУРАЛЬЕ, РОССИЯ)

© 2020 г. Г. А. Данукалова, Е. М. Осипова

Реферат. Территория геопарка Торатау расположена в глубине евроазиатского материка, удалена от прямого влияния морей и океанов; здесь сложился континентальный тип климата. Рельеф начал формироваться с мезозоя, но современный вид приобрел за последние 3 млн лет в результате взаимодействия новейших тектонических движений геологического субстрата и умеренного климата, которые определяют и направляют экзогенные процессы. В структурном отношении на территории выделяются юго-восточную окраину Восточно-Европейской платформы, Предуральский прогиб и Урал. Крупным структурным элементам соответствуют и макроформы рельефа — восточные отроги Бугульминско-Белебеевской денудационной возвышенности с плоскими вершинами, обширная Камско-Бельская эрозионно-аккумулятивная равнина и низкогорные хребты западного склона Южного Урала. Характерные среднеразмерные формы рельефа — одиночные горы, скальные обрывы, долины рек и озерные котловины, дополненные микроформами рельефа — оврагами, террасами, останцами выветривания, карстовыми формами рельефа (воронки и пещеры) — создают неповторимый колорит территории, расположенной на восточном краю Европы.

Ключевые слова: Восточно-Европейская равнина, Южное Предуралье, Южный Урал, Бугульминско-Белебеевская возвышенность, Камско-Бельская равнина, рельеф

MAIN LANDFORMS OF THE TORATAU GEOPARK TERRITORY (SOUTHERN FORE-URALS, RUSSIA)

© 2020 G.A. Danukalova, E.M. Osipova

Abstract. The territory of the Toratau geopark is located inside of the Eurasian continent, remote from the direct influence of seas and oceans, and a continental type of climate has developed here. The relief began to form from the Mesozoic, but acquired a modern look over the past 3 million years as a result of the interaction of the latest tectonic movements, the geological substrate and the temperate climate, which determines and directs exogenous processes. Structurally, the southeastern outskirts of the East European platform, the Fore-Uralian trough and the Urals are distinguished on the territory. The macroforms of the relief corresponds to large structural elements — eastern spurs of the extensively denudated Bugulma-Belebey Upland with flat tops, wide Kama-Belaya erosion-accumulating plain and low mountain ranges of the western slope of the Southern Urals. Typical medium-sized relief forms, represented by solitary mountains, rocky cliffs, river valleys and lake basins, supplemented by relief microforms — ravines, terraces, karst relief forms (funnels and caves) — create an unique coloring of the territory located on the eastern edge of Europe.

Key words: East European Plain, Southern Fore-Urals, Southern Urals, Bugulma-Belebey Upland, Kama-Belaya Plain, relief

Для цитирования: Данукалова Г. А., Осипова Е. М. Основные формы рельефа на территории геопарка «Торатау» (Южное Предуралье, Россия) // Геологический вестник. 2020. № 1. С. 156–177. DOI: <http://doi.org/10.31084/2619-0087/2020-1-10>.

For citation: Danukalova G.A., Osipova E.M. Main Landforms of the “Toratau” Geopark Territory (Southern Fore-Urals, Russia) // *Geologicheskii vestnik*. 2020. No. 1. P. 156–177. DOI: <http://doi.org/10.31084/2619-0087/2020-1-10>.

Введение

Геопарк Торатау расположен на территории Республики Башкортостан и условно ограничен на западе долиной реки Белой, а с востока охватывает Южное Предуралье и западный склон Южного Урала. Территория находится в глубине евроазиатского материка, удалена от влияния морей и океанов; здесь сложился континентальный тип климата с относительно теплым летом и продолжительной умеренно-холодной зимой [Атлас..., 2005; Туриков и др., 2016]. В четвертичное время это была внеледниковая зона, расположенная южнее и юго-восточнее районов распространения покровных ледников, двигавшихся со стороны Карского моря и Скандинавии, и периодически климат становился холоднее или теплее в зависимости от смены ледниковых и межледниковых эпох. В историческом прошлом западную часть территории покрывали широколиственные леса; к настоящему времени их большая часть вырублена, а активное заселение человеком привело к сельскохозяйственному освоению и формированию современных природных зон. В настоящее время здесь выделены степная, лесостепная и лесная зоны [Атлас..., 2005]. На западе распространены ландшафты пластовых равнин (восточные отроги Бугульминско-Белебеевской возвышенности и Предуралье), на востоке — ландшафты предгорий, краевых и низкогорных хребтов, низкогорий (западный склон Южного Урала) [Атлас..., 2005]. Интразональными являются комплексы речных долин. Основные типы ландшафтов делятся на подтипы, их подробная характеристика показана на рисунке 1.

В западной части территории распространены пермские и неогеновые осадочные породы, перекрытые почти везде четвертичными осадками, в восточней части — породы карбона, девона и докембрия (рис. 2). [Государственная..., 2002]. В структурном отношении западная часть территории принадлежит юго-восточной окраине Восточно-Европейской платформы и Предуральскому прогибу, а восточная — Уралу [Пучков, 2010; Государственная..., 2002; Синицын и др., 1962ф].

Рельеф западной части территории характеризуется абсолютными отметками от 200 до 340 м (восточные отроги Бугульминско-Белебеевской возвышенности); урез воды в реке Белая 150–125 м; в полосе предгорий отмечены высоты 300–400 м, на западном склоне Южного Урала — 400–800 м. Рельеф сформировался в основном в четвертичное время (около 3 млн лет назад) в результате взаимо-

действия новейших тектонических движений геологического субстрата и умеренного климата, которые определяют и направляют поверхностные (экзогенные) процессы. Исходя из особенностей рельефа, здесь выделяют две части — западную равнинную и восточную с предгорным и горным рельефом.

Характеризовать рельеф можно по размерам (планетарные, мегаформы, макроформы, микроформы, наноформы рельефа), по происхождению (в целом денудационные и аккумулятивные, а также тектонические, вулканические, эрозионные, склоновые, ледниковые, озерные, карстовые, эоловые, антропогенные формы рельефа), по возрасту (старый, молодой), по форме (положительные, отрицательные), по сложности (простые, сложные) и др. критериям. Можно выделять формы рельефа по нескольким ведущим геологическим процессам, по примеру А.П. Рождественского [1971], который выделяет три группы основных типов крупных форм рельефа по происхождению: 1. Эрозионно-тектонический рельеф, приуроченный к юго-восточной окраине Восточно-Европейской равнины. Рельеф возник вследствие разрушения слоистых осадочных образований пермской и неогеновой систем. Здесь выделяют положительную форму макрорельефа — платообразную Бугульминско-Белебеевскую возвышенность с плоским сводом и крутыми сильно расчлененными склонами и отрицательную — Камско-Бельскую равнину (понижение); 2. Эрозионно-тектонический рельеф, возникший на складчато-глыбовом основании на территории Предуральского краевого прогиба, где наблюдаются широко развитые нарушения целостности разнообразных горных пород, выведенных на дневную поверхность. Здесь сформированы разнообразные формы рельефа; 3. Эрозионно-аккумулятивный тектономорфный рельеф, сформированный на складчато-глыбовом основании. Подобный тип рельефа тесно примыкает ко второй группе и характерен для долин рек Белая, Зиган, Зилим, Селеук, Сикася и других при выходе их из гор.

Характеристика форм рельефа в статье приведена по их размерам от крупных к мелким. К крупным формам рельефа (макрорельеф) относятся обширные денудационные возвышенности, эрозионно-аккумулятивные равнины и низкогорные хребты (см. рис. 1). Характерные среднеразмерные формы рельефа (мезорельеф) — это одиночные горы, скальные обрывы, долины рек и озерные котловины. Мелкие формы рельефа (микрорельеф), представленные оврагами, террасами, останцами выветривания, карстовыми формами рельефа

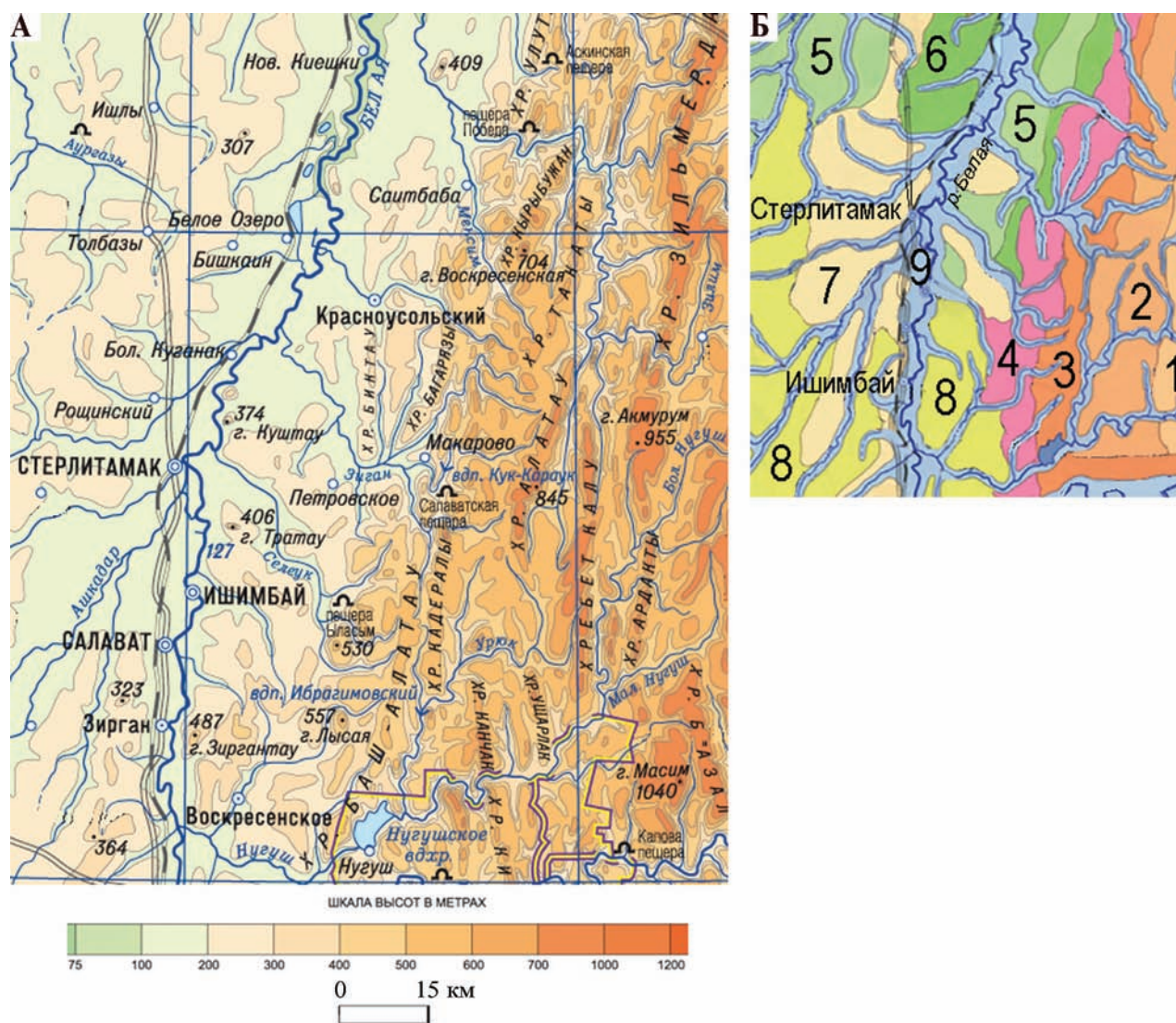


Рис. 1. Обзорные карты-схемы территории геопарка Торатау

А — Орогидрографическая карта юго-восточной окраины Восточно-Европейской равнины и Южного Предуралья. Б — Ландшафты характеризующей территории (по материалам [Атлас..., 2005]). **Низкогорья:** 1 — низкогорные хребты, сложенные преимущественно кварцитовидными песчаниками, доломитами и известняками среднего протерозоя; **краевые и низкогорные хребты:** 2 — эрозивно-расчлененные низкогорья, сложенные преимущественно сланцами, песчаниками, алевролитами нижнего палеозоя и венда; 3 — низкогорные хребты, сложенные терригенно-карбонатными породами девона и карбона; **предгорья:** 4 — холмисто-увалистые предгорья, сложенные артинскими (пермскими) аргиллитами, мергелями, песчаниками, конгломератами; **пластовые равнины:** 5 — пологоволнистые междуречные равнины, покатые и пологие склоны долин, сложенные песчаниками, мергелями, конгломератами, известняками уфимского яруса; 6 — увалистые равнины, сложенные кунгурскими гипсами, ангидритами и глинами; 7 — наклонные равнины, пологие придолинные склоны, сложенные глинами неогена; 8 — возвышенные эрозивно-расчлененные равнины, сложенные терригенно-карбонатными породами биармийского и татарского отделов; **комплексы речных долин:** 9 — пойма, низкие и средние эрозивно-аккумулятивные террасы речных долин с озерами-старичами.

Fig. 1. Overview maps of the territory of the Toratau geopark

A — relief map of the southeastern outskirts of the East European Plain and the Southern Urals; B — Landscapes of the characterized territory (based on [Atlas..., 2005]). **Low mountain ridges:** 1 — Low mountain ridges, composed mainly of quartzite sandstones, dolomites and limestones of the Middle Proterozoic; **Marginal and low mountain ridges:** 2 — Erosion-dissected low ridges, composed mainly of schists, sandstones, silts of the Lower Paleozoic and Vendian; 3 — Low mountain ridges composed of terrigenous-carbonate rocks of the Devonian and Carboniferous; **Foothills:** 4 — Hilly-bumpy foothills composed of Artinskian (Permian) mudstones, marls, sandstones, conglomerates; **Stratum plains:** 5 — gentle and wavy interfluvial plains and gentle slopes of the valleys, composed of sandstones, marls, conglomerates, limestones of the Ufimian stage (Permian); 6 — steep plains composed of Kungurian (Permian) gypsum, anhydrite and clay; 7 — inclined plains, gently sloping valleys, composed of Neogene clays; 8 — elevated erosion-dissected plains, composed of terrigenous-carbonate rocks of the Biarmian and Tatarian Series (Permian); **Complexes of river valleys:** 9 — Floodplain, low and medium erosion-accumulating terraces of river valleys with oxbow-lakes.

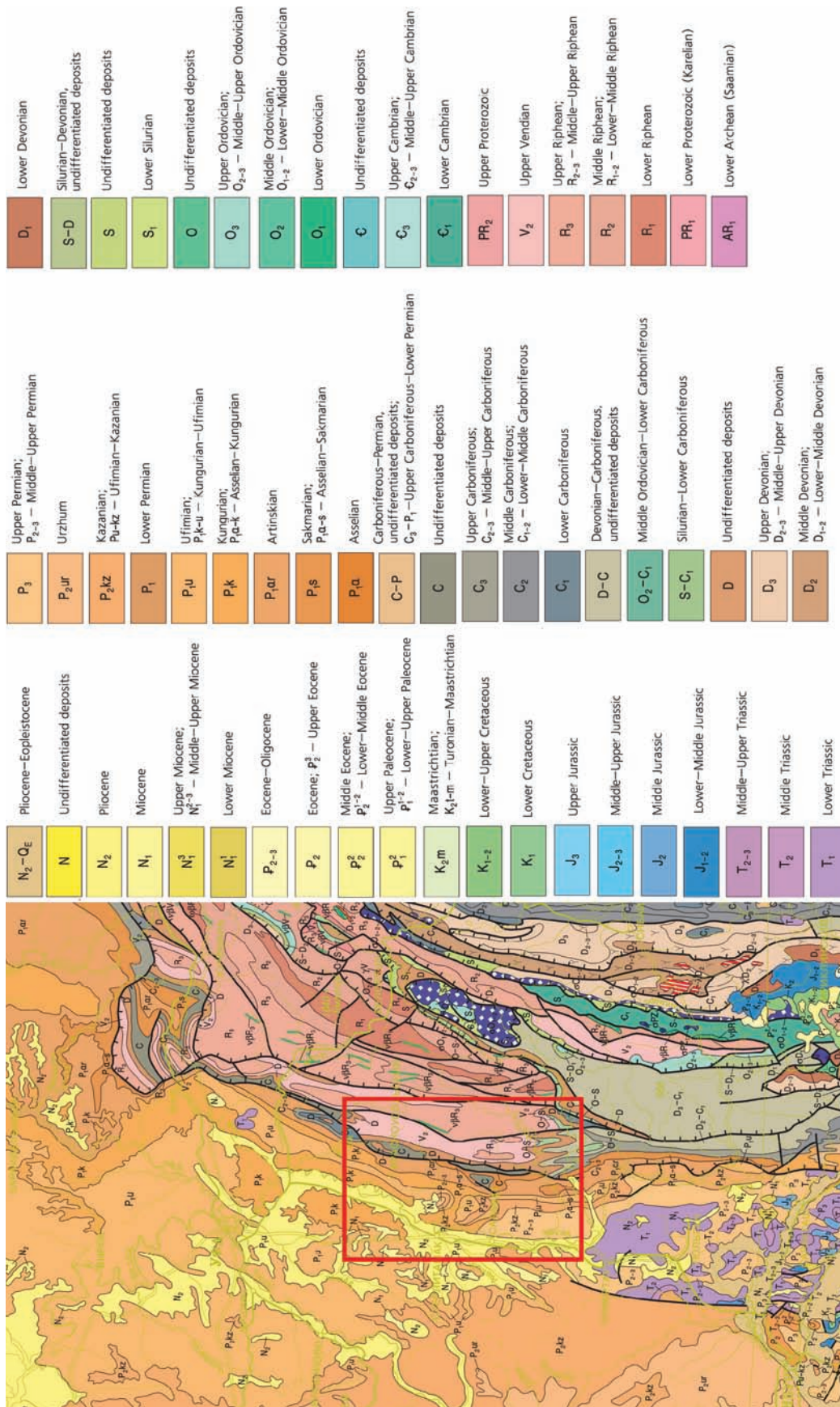


Рис. 2а. Геологическая карта территории юго-востока Восточно-Европейской равнины и Южного Предуралья (фрагмент, по [Геологическая..., 2012])

Fig. 2a. The geological map of the territory of the southeast of the East European Plain and the Southern Urals (fragment, according to [Geological..., 2012])

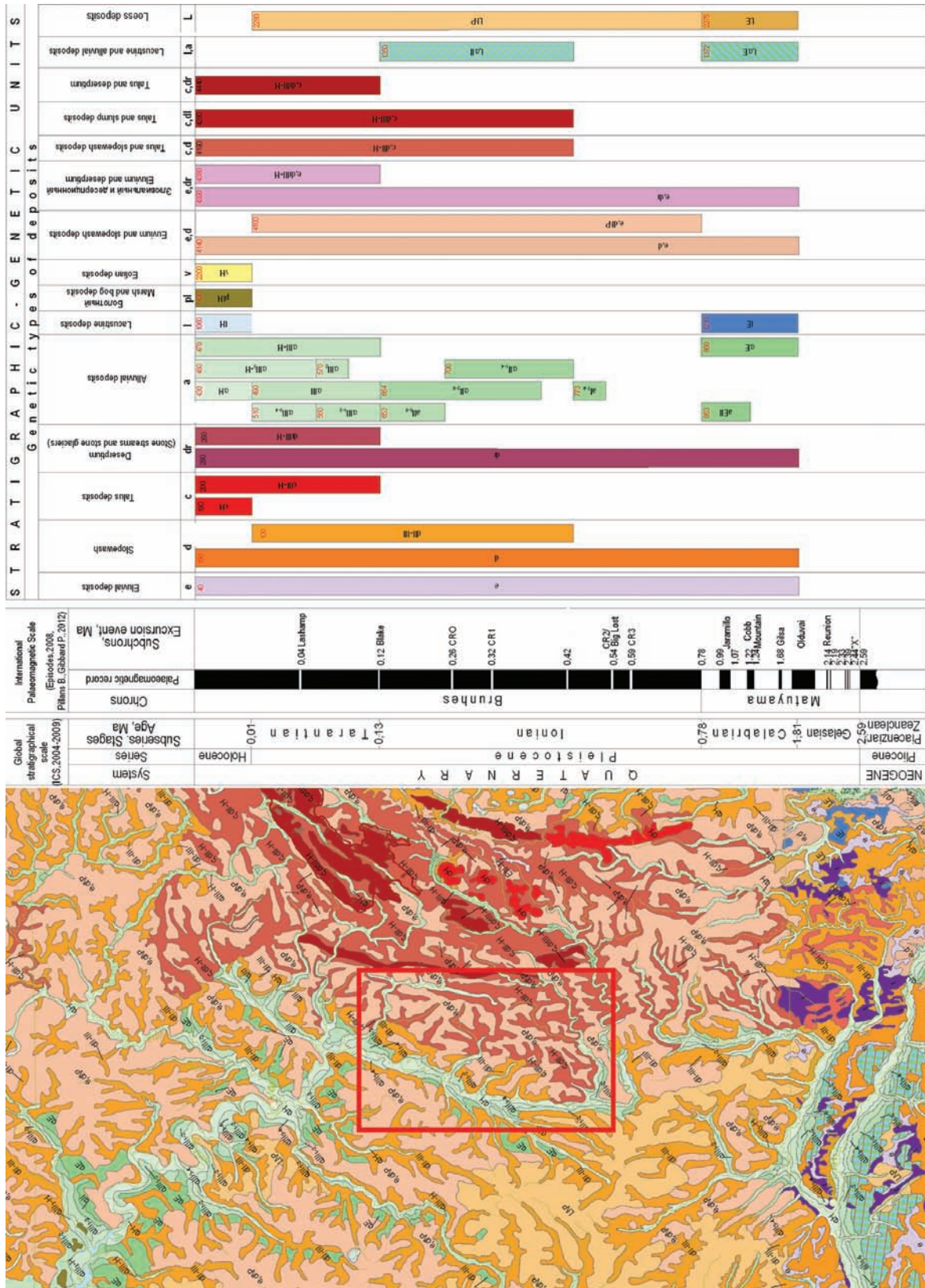


Рис. 2б. Карта четвертичных образований юго-востока Восточно-Европейской равнины и Южного Предуралья (фрагмент, по [Застрожнов и др., 2010])
 Fig. 2b. The map of Quaternary formations of the southeast of the East European Plain and the Southern Urals (fragment, according to [Zastrozhnov et al., 2010])

(воронки и пещеры), дополняют крупный и средний рельеф и вместе с ними создают неповторимый колорит территории, расположенной на восточном краю Европы.

Статья иллюстрирована фотографиями авторов (кроме специально оговоренных случаев).

1. Крупные формы рельефа

К крупным формам рельефа на территории юго-востока Восточно-Европейской равнины относят Бугульминско-Белебеевскую возвышенность, в Южном Предуралье — Камско-Бельскую равнину (понижение), на территории западного склона Южного Урала — низкогорные хребты.

1.1. Бугульминско-Белебеевская возвышенность (восточная часть)

Крупная платообразная Бугульминско-Белебеевская возвышенность характеризуется в целом плоским сводом и крутыми склонами.

В пределы территории геопарка входят крайние восточные отроги этой возвышенности (см. рис. 1). Возвышенность в целом — это денудационное плато с абсолютными отметками вершинных поверхностей от 250 до 482 м, расчлененное эрозией, где сочетаются ступенчатые денудационные поверхности и аккумулятивные террасы, приуроченные к долинам рек. Своим происхождением возвышенность обязана сводовому поднятию кристаллического фундамента (Татарский свод). Восточная часть возвышенности отличается меньшими высотами от 294 до 180 м с общим наклоном в сторону долины р. Белой. Она расчленена средними и мелкими реками на водоразделы и глубокие каньонообразные долины в верховьях и расширяющиеся в сторону р. Белой.

К югу от Бугульминско-Белебеевской возвышенности в направлении возвышенности Общий Сырт простирается высокая гряда (420–480 м), которую называют Стерлибашевско-Федоровская возвышенность. Склоны гряды изрезаны речками и оврагами на вытянутые водоразделы.

1.2. Камско-Бельская (Бельская) равнина

Камско-Бельская или Бельская эрозионно-аккумулятивная равнина простирается от долины р. Камы на восток и юго-восток до Уральских гор. Равнину занимают долины р. Белой и ее притоков.

В пределы территории геопарка входит отрезок долины Белой, протекающей здесь с юга на север субпараллельно Уральским горам (см. рис. 1, 3). Абсолютные отметки уреза воды в р. Белой составляют 150 м (с. Зирган), 127 м (г. Стерлитамак) и 94 м (д. Нижнетюкуль). Территория имеет увалисто-волнистый равнинный рельеф с общим наклоном в сторону р. Белой; восточная часть приподнята выше — здесь присутствуют одиночные возвышенности с высотами от 220 до 400 м, в среднем — 300 м.

На левобережной и правобережной частях равнины выделяют три ступени поверхностей выравнивания (равнин) — неогеновая денудационно-останцово-холмистая, раннечетвертичная абразионно-аккумулятивная и позднечетвертичная эрозионно-аккумулятивная. Денудационно-останцово-холмистая равнина приурочена к отметкам 230–254 м и имеет ограниченное распространение у подножья Бугульминско-Белебеевской возвышенности и на восточной окраине правобережной территории. На большой площади левобережья эта равнина уничтожена абразией ачкагыльского моря и последующей денудацией. Абразионно-аккумулятивная равнина раннечетвертичного возраста выделяется на абсолютных отметках 100–215 м. Образование равнины связано с ачкагыльской ингрессией (2.6–1.8 млн лет назад), когда в Предуралье появился солонатоводный залив, и последующим формированием ее после ухода морских вод. Эрозионно-аккумулятивная равнина позднечетвертичного времени приурочена к днищу р. Белой. В пределах этой равнины эрозионная расчлененность слабая, а обширные площади занимают речные террасы, представленные третьей, второй и первой надпойменными террасами, высокой и низкой поймами.

1.3. Предгорья и западный склон Южного Урала

Горная часть территории геопарка представлена системой меридиональных хребтов, разделенных понижениями, и в геологическом отношении приурочена к Центрально-Уральскому поднятию общей уральской структуры. Горная часть Урала сложена породами разных геологических подразделений: с запада на восток можно встретить породы перми, карбона, девона и докембрия. В рельефе с запада на восток последовательно сменяются холмисто-увалистые предгорья с абсолютными отметками 400–500 м (рис. 4), сложенные нижнепермскими аргиллитами, мергелями, песчаниками, конгломератами, затем идут краевые и низкогорные хребты

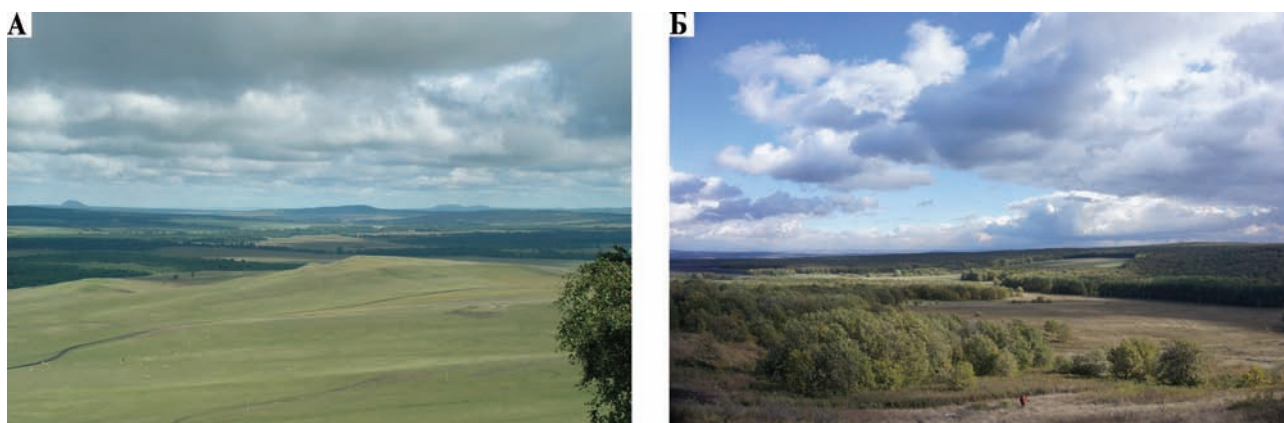


Рис. 3. Бельская равнина

Долина р. Белой около: А — с. Табынск, Б — д. Кутлугузино, В — г. Стерлитамак

Fig. 3. Belaya plain

Valley of the Belaya River near: А — Tabynsk village; Б — Kutluguzino village; В — Sterlitamak city

**Рис. 4. Предгорья**

А — вид на запад на предгорья и шиханы Тратау и Куштау (фото Л.Н. Белан); Б — вид на восток с вершины горы Тратау.

Fig. 4. Foothills

A — Western view of the foothills and shikhans of Tratau and Kushtau (photo by L.N. Belan); B — View to the east from the top of Tratau Shikhan.

(500–600 м) (рис. 5), сложенные терригенно-карбонатными породами девона и карбона, эрозионно-расчлененные низкогорья (600–700 м), сложенные преимущественно сланцами, песчаниками, конгломератами, аргиллитами венда, и далее на востоке — низкогорные хребты (800–1000 м), представленные кварцитовидными песчаниками, доломитами и известняками среднего протерозоя (см. рис. 1). В полосе предгорий находятся хребет Бииктау и отдельные возвышенности, в зоне передовых хребтов расположены хребты Улутау, Багарязы, Биктарь, Кадералы и другие более мелкие и безымянные, далее к востоку простираются хребты Алатау, Улутау, Большой Калу и др.

2. Среднеразмерные формы рельефа

К среднеразмерным формам рельефа относятся одиночные горы, скальные обрывы, долины рек и озерные котловины.

2.1. Одиночные «горы» и крупные скальные обрывы

Процессы избирательной денудации четвертичных, неогеновых, пермских, каменноугольных, девонских и рифейских пород и интенсивные эрозионные процессы на краях возвышенностей сформировали своеобразные формы рельефа — одиночные «горы» в виде конуса с округлой или уплощенной вершиной и крутыми склонами или субвертикальные скальные обрывы по берегам рек,

появившиеся в результате эрозионных процессов и тектонических подъемов территории.

Одиночные горы присутствуют в полосе Предуралья, где на правом берегу р. Белой возвышаются эрозионные останцы, сложенные карбонатными породами карбона и перми, являющиеся биогермными постройками, — гора Воскресенка (245.6 м, верхний карбон – нижняя пермь), шиханы Юрактау (338.4 м), Тратау (406.6 м), Куштау (374.5 м) (нижняя пермь); красноцветными аргиллитами, алевролитами и конгломератами верхней перми — западные отроги горы Куланская (325.9 м); конгломератами триаса — горы Ману (362 м), Магаш (409 м), Кленовая (302.8 м), Зиргантау (487.8 м), Харатау (366 м) (рис. 6).

Скальные обрывы присутствуют по берегам рек, выходящих из Уральских гор на равнину в Предуралье. Известны скальные выходы пород рифея, девона, карбона и перми по берегам р. Зилим у деревень Таш-Асты, Акташ, Толпарово, р. Селеук у деревень Ишеево, Уразбаево, р. Сикася у д. Макарово и скала Калим-Ускан, по р. Кукраук, по р. Зиган у д. Гумерово и др. (рис. 7). Скала Калим-Ускан с окрестностями является региональным комплексным памятником природы с 1985 г. [Реестр..., 2010].

2.2. Долины рек

Бельскую равнину пересекают р. Белая и ее притоки (рис. 8, 9). С левой стороны в р. Белую впадают Ашкадар, Стерля, Куганак и др. Правыми притоками р. Белой являются реки Нугуш, Тайрук,

Селеук, Зиган, Усолка, Зилим и др. Большинство притоков течет параллельно друг другу и таким образом делят поверхность на пологоволнистые водоразделы, имеющие общее понижение в сторону долины р. Белой.

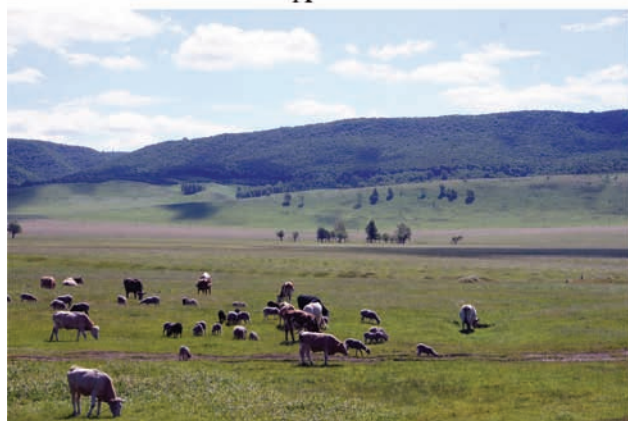
Река Белая имеет хорошо выработанную ящикообразную долину шириной около 6 км (см. рис. 3). Правый борт обычно более приподнят, чем левый. Русло реки извилистое, река сильно меандрирует, в русле встречаются острова, плесы,



А



Б



В



Г



Д



Е

Рис. 5. Передовые хребты западного склона Южного Урала

А — у д. Ташла (снимок Google Earth); Б — у д. Гумерово; В — у д. Сайраново; Г — у д. Хазиново; Д — у д. Уразбаево; Е — у д. Верхнеиткулово.

Fig. 5. The advanced ridges of the western slope of the Southern Urals

А — at the Tashla village (snapshot of Google Earth); Б — at the Gumerovo village; В — at the Sayranovo village; Г — at the Khazinovo village; Д — at the Urazbaevo village; Е — at the Verkhneitkulovo village.

прирусловые отмели. В долине р. Белой хорошо развита сегментная, иногда параллельно-гивистая пойма с многочисленными старицами и протоками (рис. 10). Современные долины р. Белой и ее притоков начали формироваться после регрессии акчагыльского моря (1.8 млн лет назад) [Сиднев, 1985]. Вертикальные тектонические движения не-

однократно изменяли базисы эрозии принимаемых водоемов, что приводило к попеременному господству глубинной или боковой эрозии и к образованию террас. В долине развиты низкая и высокая поймы и две надпойменные террасы. Генезис террас аккумулятивный или эрозионно-аккумулятивный, они сформированы аллювиальными,



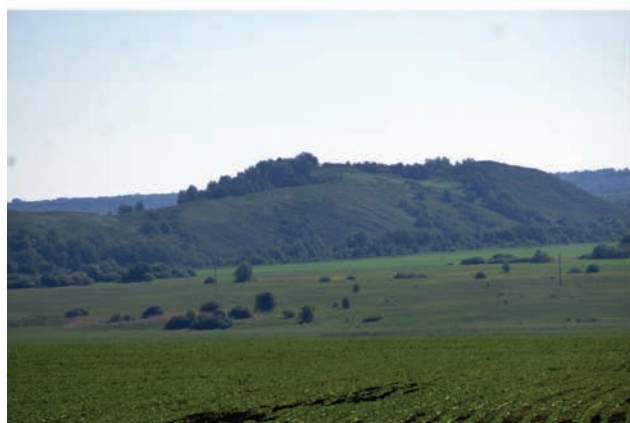
А



Б



В



Г



Д

Рис. 6. Останцы выветривания

А — Траатау; Б — Юрактау; В — Куштау; Г — Воскресенка; Д — г. Куланская.

Fig. 6. Residual Hills

А — Tratau; Б — Yuraktau; В — Kushtau; Г — Voskresenka; Д — Kulanskaya Hill.

озерными и перекрыты (часто) склоновыми отложениями. Долины притоков р. Белой, пересекающие предгорья, имеют в верховьях каньонообразный облик и характеризуются глубиной врезания до 150–200 м, V-образными долинами и слабо развитыми террасами, в полосе Предуралья и на юго-восточной части Восточно-Европейской равнины долины рек разложистые, равнинного облика.

2.3. Озера

В равнинной части в пойме Белой много озер, большая часть из них — водно-эрозионного (пойменного) происхождения, почти все они вытянуто-извилистой формы, зарастающие (Башкирское, Костюшино, Кажат, Улейдель, Кондузла, старица Мертвая Белая, старица Уль-Идель, Тиляк, Сирымь Туба, Холодная Старица, Клюквенное, Буланое, Шумай-

ское, Белое, Большая Старица, Глубокая Старица, Карасево, Кармалка, Рыбинские, Нагадаккуль, Тиганеккуль, Кушкар, Улле-Идель, Камышкисюкуль, Каракуль, Бидияк и множество более мелких). Самое крупное озеро Белое (Аккуль) (площадь 8.8 км², длина 6.2 км, ширина зеркала озера 1.4 км, средняя глубина 3.9 м) продолговатой формы, проточное, с 1965 г. является региональным гидрогеологическим памятником природы, включенным в Белозерский государственный природный заказник, основанный в 1957 г. [Реестр..., 2010; Гареев, 2002] (рис. 11). Некоторые небольшие озера образовались за счет карстовых процессов. Самое известное из них — озеро Тугар-салган (см. рис. 11) — с 1985 г. является региональным комплексным памятником природы, расположенным к северу от г. Тратау [Реестр..., 2010]. Его форма подковообразная, длина 395 м, ширина 260 м, максимальная глубина 15 м.



А



Б



В



Г

Рис. 7. Скальные обрывы

А — г. Таш-Асты на р. Зилим; Б — скальный обрыв на правом берегу р. Зилим у д. Акташ; В — скала Калим-Ускан на р. Сикася; Г — высота 586 м на правом берегу р. Кукраук.

Fig. 7. Rocky riverside cliffs

А — Tash-Asty Hill on the right bank of the Zilim River; Б — rocky riverside cliff on the right bank of the Zilim River near the Aktash village; В — Kalim-Uskan Riverside Cliff on the Sikasya River; Г — a hill top (586 m) on the right bank of the Kukrauk River.

3. Мелкие формы рельефа

Среди малоразмерных форм рельефа можно выделить карстовые поверхностные и подзем-

ные формы, водопады, минеральные источники, аккумулятивные террасы и поймы в долинах рек, овраги, небольшие останцы выветривания и уступы.



А



Б



В



Г



Д



Е

Рис. 8. Долины рек

А — р. Зиган у д. Тугаево; Б — р. Зиган у д. Макарово; В — р. Зилим у д. Акташ; Г — р. Зилим у д. Толпарово; Д — р. Тайрук у д. Кинзебулатово; Е — долина р. Тор у д. Кузнецовский.

Fig. 8. River valleys

A — the Zigan River near the Tugaevo village; Б — the Zigan River near the Makarovo village; В — the Zilim River near the Aktash village; Г — the Zilim River near the Tolparovo village; Д — Tayruk River near the Kinzebulatovo village; Е — Tor River valley near the Kuznetsovsky village.

3.1. Карстовые формы рельефа

На равнинной территории, где распространены карбонатные и сульфатные породы, закарстован-

ность составляет около 50%. На Камско-Бельской равнине развит сульфатный перекрытый тип карста, на западном склоне Урала — карбонатный [Абдрахманов и др., 2002].



Рис. 9. Долины рек

А — р. Усолка у д. Ташла; Б — р. Сикася у д. Макарово; В — р. Селеук у д. Уразбаево; Г — р. Шиды у д. Сайраново; Д — р. Мендим у д. Мендим; Е — р. Шешеняк у д. Кулгунино.

Fig. 9. River valleys

А — Usolka River near the Tashla village; Б — Sikasya river near the Makarovo village; В — Seleuk River near the Urazbaevo village; Г — Shida River near the Sayranovo village; Д — Mendim River near the Mendim village; Е — Sheshenyak River near the Kulgunino village.



Рис. 10. Особенности строения поймы р. Белой (Google Earth)

А — меандры и старицы; Б — сегментная пойма.

Fig. 10. Features of the of the Belaya River floodplain structure (Google Earth)

А — meanders and oxbow-lakes; Б — segment floodplain.



Рис. 11. Озера

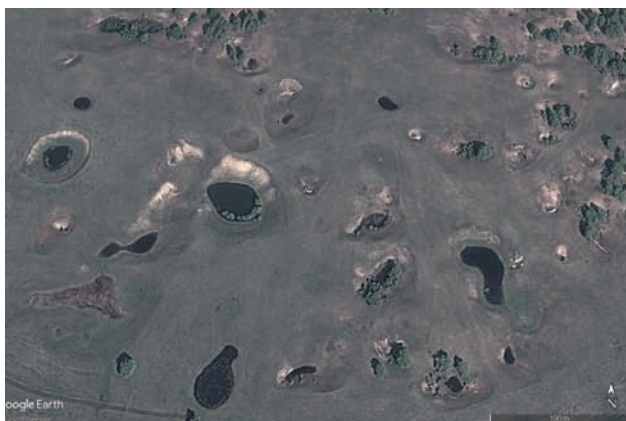
А — Белое озеро: фото и схема Белозерского природного заказника (по [Реестр..., 2010]); Б — озеро Тугар-салган: фото и схема его расположения (по [Реестр..., 2010]).

Fig. 11. Lakes

А — Beloe Lake: photo and scheme of the Belozersky Nature Reserve (according to [Register..., 2010]); Б — Tugar-salgan Lake: photo and scheme of lake surroundings (according to [Register..., 2010]).

В результате карстовых процессов образуются поверхностные (воронки, поля) и подземные (пещеры, колодцы, гроты) формы рельефа. Скопление поверхностных форм рельефа на локальной территории создает неповторимый труднопроходимый карстовый рельеф, как, например, вокруг шихана Тратау (см. рис. 11) или южнее с. Петровское (рис. 12). Некоторые карстовые воронки заполнены водой (например, оз. Тугар-салган). С карстовым процессом связано такое явление как исчезающие реки, когда вода скрывается под землей в понор и ниже по течению в русле воды нет (сухое русло), а через несколько километров река снова появляется на поверхности. Ярким примером такого явления может быть р. Сикася (рис. 13).

Существует несколько ярусов карстовых полостей, коррелируемых с этапами палеогеографического развития территории. Самый древний карст заполнен осадками и является погребенным, эти карстовые полости образовались во время глубокого врезания рек в конце неогена, а заполнились рыхлыми отложениями во время акчагыльского подтопления долин рек. На таких участках часты карстовые провалы, что указывает на активность карстово-суффозионных процессов. Четвертичный карст в Предуралье и в горах представлен двумя-тремя ярусами. Многие пещеры являются памятниками природы и используются как объекты спелеотуризма, некоторые из них показаны на рисунке 14.



А



Б

Рис. 12. Карстовый рельеф

А — карстовые воронки южнее с. Петровское (Google Earth); Б — Одна из многочисленных карстовых воронок там же.

Fig. 12. Karst relief

А — karst sinkholes south of the Petrovskoye village (Google Earth); Б — One of the numerous karst sinkholes in the same place.



А



Б

Рис. 13. Река Сикася

А — сухое русло реки около скалы Калим-Ускан; Б — река Сикася около с. Макарово.

Fig. 13. Sikasya River

А — dry river bed near the Kalim-Uskan Riverside Cliff; Б — Sikasya River near the Makarovo village.



Рис. 14. Пещеры

А — пещера Ишеевская и карстовая воронка у входа; Б — Пещера Салавата в скале Калим-Ускан; В — Пещера Таш-Асты.

Fig. 14. Caves

A — Isheevo cave and karst sinkhole at the entrance; B — Cave of Salavat in the Kalim-USkan Riverside Cliff; B — Tash-Asty Cave.

3.2. Минеральные источники

Минеральные источники в Южном Предуралье приурочены к карбонатным и сульфатным породам перми, реже карбона; преобладают кислородно-азотные солоноватые воды (до 10 г/л) сульфатного кальциевого, сульфатно-хлоридного, кальциево-натриевого и хлоридного натриевого состава [Абдрахманов, 2014]. К ним относятся минеральные источники Красноусольские, Аскынский, Ташастинский, Берхомут, Серебряный Ключ и др. К зоне разломов Предуральского краевого прогиба приурочен напорный источник радоновых вод № 11 из группы Красноусольских минеральных источников (рис. 15). Красноусольские минеральные источники, источник Берхомут являются геологическими (гидрологическими) памятниками природы с 1965 г. [Реестр..., 2010]. В Гафурийском районе функционирует санаторий «Красноусольск». На территории геопарка расположено много источников пресных вод, например, Потапыч, Ташлинский и др.

На речке Кукраук (правый приток р. Сикася) находится красивый водопад с одноименным названием (рис. 16), который является геологическим (гидрогеологическим) памятником природы с 1965 г. [Реестр..., 2010].

3.3. Эрозионно-аккумулятивные формы рельефа — террасы и поймы

Малоразмерные формы рельефа — террасы и поймы — формируются в результате геологической деятельности рек. Возраст отложений, слагающих террасы, устанавливают с помощью палеонтологических данных и методов абсолютного датирования. Различают IV и III надпойменные террасы, сформировавшиеся в среднем неоплейстоцене, II и I надпойменные террасы — верхне-неоплейстоценовые, и голоценовые высокую и низкую поймы (рис. 17). Полный комплекс террас встречается лишь на отдельных участках крупных речных долин, что объясняется явлениями последнего разрушения, а в долинах небольших рек чаще присутствуют поймы и первая надпойменная терраса.

3.4. Ручьи, овраги и скальные выступы

На равнинной территории сложно увидеть дочетвертичные отложения, т. к. они перекрыты молодыми рыхлыми осадками. Древние породы обнажаются по берегам рек, ручьев и в стенках крупных оврагов. Например, в окрестностях



А



Б



В

Рис. 15. Минеральные источники

А — Красноусольские источники (долина р. Усолка и санаторий); Б — Родник Потапыч; В — родник Серебряный Ключ

Fig. 15. Mineral springs

А — Krasnousolsky Springs (valley of the Usolka River and sanatorium); Б — Potapych Spring; В — Serebryannyi Klyuch Spring

с. Ромадановка на правом борту долины р. Каргышла находится геологический памятник природы, утвержденный в 1965 г., — Ромадановский овраг [Реестр..., 2010], в стенках которого обнажаются палеогеновые озерные белые пески и глины с конкрециями железистых песчаников с отпечатками теплолюбивых широколиственных растений, произраставших в Предуралье около 40–20 млн лет назад (рис. 18) [Яхимович и др., 1970; Гареев, 2004].

Избирательная денудация пород формирует красивые малые формы рельефа, которые выражены

в виде небольших останцов и скальных уступов, как, например, у д. Хазиново (см. рис. 18).

4. Средне- и мелкоразмерные антропогенные формы

К антропогенным формам рельефа относятся положительные и отрицательные формы рельефа, созданные в результате деятельности человека.

Пруды и водохранилища. Крупное водохранилище Нугушское расположено южнее геопарка,

а из множества прудов на небольших речках самыми крупными являются пруды в с. Верхотор на р. Тор, у д. Уразбаево на р. Базьелга, в д. Ромадановка на р. Торгаска, не считая крупных водоемов-отстойников у городов Салават и Стерлитамак (рис. 19).

Горно-геологическое освоение территории приводит в разработке месторождений открытым способом — карьерами. В полосе Предуралья на месте месторождений нижнепермского известняка Шахтау и месторождения стекольных песков неогена Кутлугузинское в настоящее время существуют *карьеры* (рис. 20). Все карьеры — это музеи под открытым небом — поэтому остро стоит вопрос об их рекультивации и сохранении отдельных участков для демонстрации строения разрезов.

При прокладке дорог в горной местности образуются *дорожные выемки*, позволяющие изучать особенности геологического строения территории. Со временем в результате постоянного разрушения горных пород под действием атмосферных осадков, разности температур склоны дорожных выемок скрываются под обломками и растительностью. Дорожными выемками вскрыты стратотипические разрезы перми — такие, как разрезы «Усолка» и «Дальний Тюлькас», в других выемках наблюдается складчатое строение пород карбона, девона и протерозоя как, например, по дороге Макарово–Кулгунино, или нижней перми около д. Уразбаево, что является хорошим наглядным учебным материалом (рис. 21).



Рис. 16. Водопад Кукраук
Fig. 16. Kukrauk waterfall



А



Б

Рис. 17. Эрозионно-аккумулятивные формы рельефа (террасы и поймы)

А — I надпойменная терраса, низкая и высокая поймы, р. Зилим у д. Ташасты; Б — I надпойменная терраса, низкая и высокая поймы, р. Зиган у д. Янгискаин

Fig. 17. Erosive-accumulative landforms (terraces and floodplains)

А — first above floodplain terrace, low and high floodplains, Zilim River near the Tashasty village; Б — first above floodplain terrace, low and high floodplains, Zigan River near the Yangiskain village



Рис. 18. Малые эрозионные формы рельефа

А — Ромадановский овраг; Б — формы выветривания известняков карбона около д. Хазиново

Fig. 18. Small erosional landforms

А — Romadanovka Ravine; Б — Carboniferous limestone' weathering forms near the Khazinovo village



Рис. 19. Водохранилище в с. Верхотор

Fig. 19. Water reservoir in the Verkhotor village

Заклучение

Южное Предуралье расположено в глубине евроазиатского материка, удалено от влияния морей и океанов, здесь сложился континентальный тип климата. Крупные структурные элементы в рельефе выражены в виде восточных отрогов Бугульминско-Белебеевской возвышенности, обширной Камско-Бельской равнины и низкогорных хребтов западного склона Южного Урала. Среднеразмерные формы

рельефа — одиночные горы, скальные обрывы, долины рек и озерные котловины, дополненные микро-формами рельефа (оврагами, террасами, останцами выветривания, карстовыми воронками и пещерами) создают неповторимый колорит территории, расположенной на восточном краю Европы.

Все эти геоморфологические особенности привлекают внимание широкого круга населения. В регионе при содействии региональных администраций, Российской академии наук и Российского



Рис. 20. Карьеры на месторождениях полезных ископаемых

А — карьер Шахтау, добыча известняка; Б — карьер Кутлугузинского месторождения стекольных песков.

Fig. 20. Quarries

А — Shakhtau quarry, limestone mining; Б — Kutluguzino quarry, mining of glass raw material (sand).



Рис. 21. Дорожные выемки

А — разрез «Усолка»; Б — разрез «Дальний Тюлькас»; В — дорожные выемки на трассе Макарово–Кулгунино; Г — выемка на дороге Уразбаево–Асиялан.

Fig. 21. Road excavations

А — Usolka Section; Б — Dalnyi Tyulkas Section; В — excavations along the Makarovo–Kulgunino road; Г — excavations along the Urazbayevo–Asiyalan road.

географического общества развивается сеть объектов с природоохранным статусом (памятников природы, заказников). Создаваемый геопарк Торау также призван сохранять природное наследие и в первую очередь геологические и геоморфологические объекты.

Работа выполнена в рамках государственной бюджетной темы № 0246-2019-0118.

Список литературы:

Абдрахманов Р.Ф. Пресные подземные и минеральные лечебные воды Башкортостана. – Уфа: Гилем, Башкирская энциклопедия, 2014. – 416 с.

Абдрахманов Р.Ф., Мартин В.И., Попов В.Г., Рождественский А.П., Смирнов А.И., Травкин А.И. Карст Башкортостана. – Уфа: Информреклама, 2002. – 383 с.

Атлас Республики Башкортостан. – Уфа: Башкортостан, 2005. – 419 с.

Гареев А.М. Реки, озера Башкортостана. – Уфа: Китап, 2002. – 260 с.

Гареев Э.З. Геологические памятники природы Республики Башкортостан. – Уфа: Тау, 2004. – 296 с.

Геологическая карта России и прилегающих акваторий. Масштаб 1:2 500 000 / Под ред. О.В. Петрова. – СПб.: Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2012.

Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:1 000 000 (нов. серия). Лист N–40(41) – Уфа: Объяснительная записка / Под ред. В.И. Козлова. – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2002. – 356 с.

Застроzhнов А.С., Шкатова В.К., Минина Е.А., Тарноградский В.Д., Астахов В.И., Гусев Е.А. Карта четвертичных образований территории РФ и Пояснительная записка, М. 1:2 500 000. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2010. 220 с.

Пучков В.Н. Геология Урала и Приуралья (актуальные вопросы стратиграфии, тектоники, геодинамики и металлогении). – Уфа: ДизайнПолиграфСервис, 2010. – 280 с.

Реестр особо охраняемых природных территорий Республики Башкортостан. Изд. 2-е, перераб. – Уфа: МедиаПринт, 2010. – 414 с.

Рождественский А.П. Новейшая тектоника и развитие рельефа Южного Приуралья. – М.: Наука, 1971. – 303 с.

Сиднев А.В. История развития гидрографической сети плиоцена в Предуралье. – М.: Наука, 1985. – 219 с.

Турикешев Г.Т.-Г., Данукалова Г.А., Кутушев Ш.И.Б. Южное Предуралье: география, геология, тектоника и геоморфология. – М.: Инфра-М, 2016. – 260 с.

Яхимович В.Л., Немкова В.К., Вербицкая Н.П., Сухов В.П., Попов Г.И. Этапы геологического развития Башкирского Предуралья в кайнозой. – М.: Наука, 1970. – 138 с. – (Кайнозой Башкирского Предуралья; Т. 2, Ч. 3).

References:

Abdrakhmanov R.F. Presnye podzemnye i mineral'nye lechebnye vody Bashkortostana [Fresh underground and mineral healing waters of Bashkortostan]. Ufa: Gilem, Bashkirskaya Entsyclopedia, 2014. 416 p. (In Russian).

Abdrakhmanov R.F., Martin V.I., Popov V.G., Rozhdestvensky A.P., Smirnov A.I., Travkin A.I. Karst Bashkortostana [Karst of Bashkortostan]. Ufa: Informreklama, 2002. 383 p. (In Russian).

Atlas Respubliki Bashkortostan [Atlas of the Republic of Bashkortostan]. Ufa: Bashkortostan Press, 2005. 419 p. (In Russian).

Gareyev A.M. Reki i ozera Bashkortostana [Rivers and lakes of Bashkortostan]. Ufa: Kitap Press, 2002. 260 p. (In Russian).

Gareyev E.Z. Geologicheskie pamyatniki prirody Respubliki Bashkortostan [Geological natural monuments of the Republic of Bashkortostan]. Ufa: Tau, 2004. 296 p. (In Russian).

Geologicheskaya karta Rossii i prilgayushchikh akvatorii. Masshtab 1:2 500 000 [Geological map of Russia and surrounding water areas. Scale 1:2 500 000] / O.V. Petrov (ed.). Saint-Petersburg: Cartography factory VSEGEI, 2012. (In Russian).

Gosudarstvennaya geologicheskaya karta Rossiiskoi Federatsii. Masshtab 1:1 000 000 (novaya seriya). List N–40(41) – Ufa: Ob'yasnitel'naya zapiska [State geological map of the Russian Federation. Scale 1:1 000 000 (new series). Sheet N–40(41) – Ufa: Explanatory note] / V.I. Kozlov (ed.). Saint-Petersburg: Publishing house of VSEGEI, 2002. 356 p. (In Russian).

Puchkov V.N. Geologiya Urala i Priural'ya (aktual'nye voprosy stratigrafii, tektoniki, geodinamiki i metallogenii) [Geology of the Urals and the Fore-Urals (actual issues of stratigraphy, tectonics, geodynamics and metallogeny)]. Ufa: DizaynPoligrafServis Press, 2010. 280 p. (In Russian).

Reestr osobo okhranyaemykh prirodnykh territorii Respubliki Bashkortostan [Register of specially protected natural territories of the Republic of Bashkortostan]. Vol. 2, rev. Ufa: Publishing center MediaPrint, 2010. 414 p. (In Russian).

Rozhdestvensky A.P. Noveishaya tektonika i razvitie rel'efa Yuzhnogo Priural'ya [The latest tectonics and relief development of the Southern Fore-Urals]. Moscow: Nauka Press, 1971. 303 p. (In Russian).

Sidnev A.V. Istoriya razvitiya gidrograficheskoi seti pliotsena v Predural'e [The history of the development of the Pliocene hydrographic network in the Urals]. Moscow: Nauka, 1985. 219 p. (In Russian).

Turikeshev G.T.-G., Danukalova G.A., Kutushev Sh.I.B. Yuzhnoe Predural'e: geografiya, geologiya, tektonika i geomorfologiya [Southern Fore-Urals: geography, geology, tectonics and geomorphology]. Moscow: Infra-M Press, 2016. 260 p. (In Russian).

Yakhimovich V.L., Nemkova V.K., Verbitskaya N.P., Sukhov V.P., Popov G.I. Etapy geologicheskogo razvitiya Bashkirskogo Predural'ya v kainozoe [Stages of the geological development of the Bashkir Fore-Urals during Cenozoic]. Moscow: Nauka Press, 1970. 138 p. (Kainozoi Bashkirskogo Predural'ya [Cenozoic of the Bashkir Fore-Urals]; Vol. 2, Part 3). (In Russian).

Zastrozhnov A.S., Shkatova V.K., Minina E.A., Tarnogradsky V.D., Astakhov V.I., Gusev E.A. Karta chetvertichnykh obrazovaniy territorii Rossiiskoi Federatsii, M 1:2 500 000, i Poyasnitel'naya zapiska [Map of Quaternary formations on a scale of 1: 2 500 000 of the territory of the Russian Federation and Explanatory Note]. SPb. VSEGEI. 2010. 220 p. (In Russian).

Сведения об авторах:

Данукалова Гузель Анваровна, кандидат геол.-минер. наук, Институт геологии — обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук (ИГ УФИЦ РАН), г. Уфа. Казанский Федеральный университет (КФУ), г. Казань. E-mail: danukalova@ufaras.ru

Осипова Евгения Михайловна, кандидат геол.-минер. наук, Институт геологии — обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук (ИГ УФИЦ РАН), г. Уфа. E-mail: myrte@mail.ru

About the authors:

Danukalova Guzel, candidate of geological and mineralogical sciences, Institute of Geology — Subdivision of the Ufa Federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences (IG UFRC RAS), Ufa. E-mail: danukalova@ufaras.ru

Osipova Evgeniya, candidate of geological and mineralogical sciences, Institute of Geology — Subdivision of the Ufa Federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences (IG UFRC RAS), Ufa. E-mail: myrte@mail.ru