

УДК 551.762+763; 58.05(470.67)

DOI: 10.33580/2409-2444-2019-5-4-64-78

**ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЗАРАСТАНИЯ
ОКРЕСТНОСТЕЙ ЦУДАХАРСКОЙ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ БАЗЫ ГОРНОГО
БОТАНИЧЕСКОГО САДА ДФИЦ РАН****М.М. Маллалиев¹, Д.Б. Гуляев²**¹Горный ботанический сад ДФИЦ РАН, РФ, г. Махачкала*maxim.mallaliev@yandex.ru*²Комиссия по юрской системе Межведомственного Стратиграфического комитета России,

РФ, г. Ярославль

dbgulyaev@gmail.com

Рассмотрено геологическое строение окрестностей Цудахарской экспериментальной базы Горного ботанического сада (ЦЭБ ГорБС) ДФИЦ РАН. Она находится в непосредственной близости от границы «сланцевого» и «известнякового» Дагестана, в долине р. Сана между хребтами Чакулабек с юго-запада и Дуцнабек с северо-востока. В рассматриваемом районе присутствуют самые разнообразные по литологическому составу, условиям формирования и элементам залегания образования юры, мела и позднего кайнозоя.

Юго-западнее хр. Чакулабек развиты мощные терригенные отложения верхов нижней и средней юры, формировавшиеся в условиях наземной дельты и начиная с середины аалена — проксимальной прodelьты. Бронирующий массив самого хребта сложен преимущественно карбонатными породами верхней юры и нижней части нижнего мела, соответствующими стадиями карбонатной платформы.

Подножие хр. Дуцнабек образовано главным образом терригенными породами верхней части нижнего мела, формировавшимися в условиях окраинного морского бассейна. Бронирующий массив хребта сложен карбонатами верхнего мела. Эти породы формировались в условиях карбонатной платформы.

По обоим бортам долины в окрестностях ЦЭБ ГорБС на значительных участках развиты мощные плейстоценовые ледниковые (моренные) отложения. Дно долины сложено современным аллювием, покрывающим в целом незначительные площади. Существенные площади склонов, особенно юго-западной экспозиции, занимают осыпи и оползни.

Резкое различие типов растительности склонов прилегающей к ЦЭБ ГорБС территории (северо-восточный — шибляково-фриганоидная, юго-западный — полупустынно-степная и северный — с грабовым лесом) обусловлено существенным отличием температурного, водного и геохимического режима в связи с их экспозицией, крутизной и геолого-литологическими особенностями.

Ключевые слова: Горный Дагестан, юра, мел, терригенные породы, карбонатные породы, дельта, прodelьта, карбонатная платформа, типы растительности.

**GEOLOGICAL STRUCTURE AND SAME FEATURES OF OVERGROWING OF THE
SURROUNDINGS OF THE TSUDAKHAR EXPERIMENTAL BASE OF THE MOUNTAIN
BOTANICAL GARDEN OF DFRC RAS****M.M. Mallaliev¹, D.B. Gulyaev²**¹Mountain botanical garden of DFRC RAS²Commission on Jurassic System of the Interdepartmental Stratigraphical Committee of Russia

The geological structure of the surroundings of the Tsudakhar experimental base of the Mountain Botanical Garden (TsEB MBG) of DFRC RAS is considered. It is located in close proximity to the

boundary between the "shale" and "limestone" Dagestan, in the valley of the Sana River between the Chakulabek ridge in the south-west and Dutsnabek ridge in the north-east. In the area under consideration presents the most diverse in the lithological composition, formation conditions and bedding elements sediments of the Jurassic, Cretaceous and Late Cenozoic.

To the south-west of the Chakulabek Ridge, thick terrigenous deposits of the uppermost Lower and Middle Jurassic, formed in the terrestrial delta and starting from the middle of the Aalen – proximal prodelta, are presented. The armouring massif of the Ridge itself is composed mainly of carbonate rocks of the Upper Jurassic and Lower Cretaceous, corresponding to the carbonate platform stage. The foothills of the Dutsnabek Ridge are composed mainly of terrigenous rocks of the upper part of the Lower Cretaceous, which were formed in the conditions of the marginal sea basin. The armouring massif of the Ridge is composed by the Upper Cretaceous carbonates. These rocks were formed under carbonate platform conditions.

On both sides of the valley in the vicinity of TsEB MBG at significant sites the thick Pleistocene glacial (moraine) deposits are developed. The bottom of the valley is composed of modern alluvium, covering generally small areas. Significant areas of the slopes, especially in the south-west exposure, are occupied by taluses and rockslides.

The sharp difference in vegetation types on the slopes adjacent to the TsEB MBG area (north-eastern — shibliak-friganoid, south-western — semi-desert and northern — with hornbeam forest) is due to the significant difference in temperature, water and geochemical regime due to their exposure, steepness and geological-lithological features.

Keywords: Mountain Dagestan, Jurassic, Cretaceous, terrigenous rocks, carbonate rocks, delta, prodelta, carbonate platform, vegetation types.

По характеру рельефа в пределах Дагестана выделяются три основные области: равнинная, предгорная и горная. Для Горного Дагестана характерны высоты в основном от 1000 до 2500 м. Та часть Горного Дагестана, на территории которого развиты преимущественно верхнеюрские и меловые карбонатные породы, носит название «известняковый Дагестан». Для этой территории характерно сочетание широких плато и узких глубоких долин. Южнее, ближе к зоне Главного Кавказского хребта, на значительной территории развиты отложения нижней и средней юры, представленные песчаниками, алевролитами, аргиллитами и глинистыми сланцами, вследствие чего эта территория носит название «сланцевый Дагестан». Тектонически территория Горного Дагестана относится к восточной части Кавказского сектора Альпийского горно-складчатого пояса.

Факторы, определяющие структуру растительности разных территорий, имеют как экологическую, так и историческую основу в силу чего растительность приобретает сложные сочетания, в том числе и по причине воздействия условий, связанных с особенностями рельефа [1].

Специфичность флоры Внутреннегорного Дагестана обусловлена эффектом дождевых теней передовых хребтов. Разнообразие растительных группировок связано здесь с почвенными и климатическими условиями, составом коренных отложений, экспозицией и крутизной склонов [2].

Территория Цудахарской экспериментальной базы Горного ботанического сада (ЦЭБ ГорБС) Дагестанского федерального исследовательского центра Российской академии наук расположена в долине р. Сана, приблизительно в 1.6 км выше ее впадения в р. Казикумукское Койсу, в диапазоне высот ~1120–1170 м. С юго-запада эта территория ограничивается хребтом Чакулабек, по которому в данной местности проходит граница «известнякового» и «сланцевого» Дагестана, а с северо-востока — хребтом Дуцнабек. Оба хребта «бронируются» известняковыми отложениями, в первом случае — верхней юры-нижней части нижнего мела, во втором — верхнего мела. Структурно-геологически долина р. Сана проходит по границе Уллучаринской антиклинали и Акушинской синклинали (рис. 1). В новейшую гео-

логическую эпоху рекой размывались, главным образом, сравнительно рыхлые терригенные образования верхней части нижнего мела.

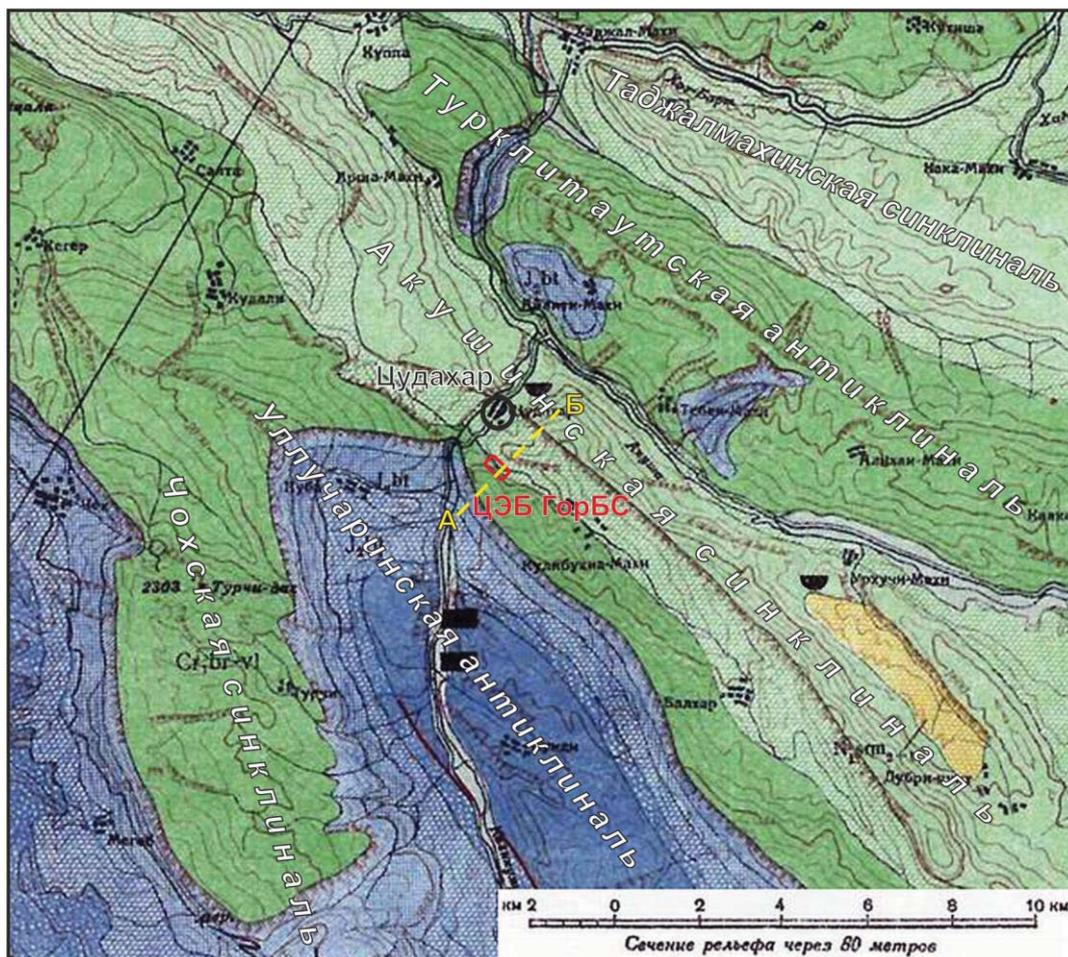


Рис. 1. Геологическое строение окрестностей Цудахарской экспериментальной базы Горного ботанического сада ДФИЦ РАН.

Fig. 1. Geological structure of the surroundings of the Tsudakhar experimental base of the Mountain Botanical Garden of the DFRC RAS.

Примечания: Цветами (стандартными) обозначены коренные отложения: синий разных оттенков — юра (аален-титон), темно-зеленый — мел (берриас-готерив), светло-зеленый — мел (баррем-маастрихт), желтый — неоген. А-Б — линия схематического геологического разреза (см. рис. 2). За основу взята выкопировка из [3].

Notes: The colors (standard) indicate the ledge deposits: shades of blue — Jurassic (Aalenian-Tithonian), dark green — Cretaceous (Berriasian-Hauterivian), light green — Cretaceous (Barremian-Maastrichtian), yellow — Neogene. A-B — schematic geological transect line (see Fig. 2). Based on an excerpt from [3].

Юго-западный склон хр. Дуцнабек сложен аргиллитами с прослоями песчаников и алевролитов цудахарской свиты (верхний байос-бат); растительность полупустынно-степная. Эскарп склона сложен карбонатно-терригенными образованиями келловоя и известняками верхней юры и нижней части нижнего мела (до готерива включительно); растительности почти нет.

Северо-восточный склон хр. Чакулабек к северо-западу от ЦЭБ ГорБС сложен обнаженными по простиранию известняками готерива, по их поверхности шел размыв р. Саны; растительность шибляково-фриганоидная. Однако к юго-востоку от ЦЭБ ГорБС этот склон покрыт преимущественно ледниковыми отложениями, представленными глыбово-валунными образованиями с щебнисто-галечно-глинистым заполнителем. Растительность на нем значительно беднее. Зато вверху (А ~1400 м) ледниковые отложения образуют террасу-плато, где развита преимущественно пионерная лесная растительность.

Нижняя часть юго-западного склона хр. Дуцнабек (к северо-востоку от ЦЭБ ГорБС) сложена преимущественно упомянутыми ледниковыми отложениями. Лишь на ограниченных участках в самых низах склона и в ущельях выходят коренные песчано-глинистые породы баррема и апта. Обнаженность коренных пород возрастает вверх по долине р. Саны. Растительность очень бедная полупустынно-степная, особенно на участках выхода коренных отложений, где может вообще отсутствовать. Выше, эскарп склона сложен карбонатно-терригенными породами альба (часто закрыты крутыми осыпями) и карбонатами верхнего мела. Растительность здесь практически отсутствует.

Плато хр. Дуцнабек и верхняя часть его пологого северо-восточного склона сложены известняками верхнего мела. Здесь развиты широколиственные леса.

Материал и методика

При характеристике геологического строения и описании юрско-меловых отложений района ЦЭБ ГорБС использованы материалы, опубликованные в крупных сводках и обобщающих работах [4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 и др.]; также были привлечены результаты государственного геологического картирования [3, 15].

Геологическое и палеонтолого-стратиграфическое изучение центральной части Горного Дагестана и, в частности, окрестностей ЦЭБ ГорБС проводилось Д.Б. Гуляевым в 2015–2018 гг. В 2015 г. при подготовке полевых экскурсий в рамках VI Всероссийского совещания «Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии» (г. Махачкала) в работах также принимали участие специалисты А.П. Ипполитов (ГИН РАН, г. Москва) и Л.А. Глинских (ИНГГ СО РАН, г. Новосибирск). Во все годы неоценимую помощь в исследованиях оказывали краеведы-энтузиасты О.К. Хаписов (с. Нижние Чугли, Респ. Дагестан) и В.В. Китаин (г. Краснодар). При полевых работах проводилось послойное литолого-стратиграфическое описание юрских и меловых отложений и детальный отбор в них руководящих окаменелостей (главным образом, аммонитов). Кроме того, фиксировались структурно-геологические особенности залегания коренных пород, и проводилась их местная визуальная корреляция. Оригинальные материалы вошли в коллективную монографию [9] и некоторые другие публикации с участием Гуляева Д.Б.

При проведении геоботанических и флористических работ в основу были взяты положения, изложенными в руководствах: «Методы изучения лесных сообществ» [16], «Описание фитоценоза: Методические рекомендации» [17], «Современная наука о растительности» [18] и др.

Результаты и их обсуждение

Как было сказано, территория ЦЭБ ГорБС расположена вблизи границы «известнякового» (верхняя юра — мел — низы палеогена) и «сланцевого» (нижняя-средняя юра) Дагестана (рис. 1). Коренные отложения представляют здесь два крупных седиментационных цикла (рис. 2). Первый цикл (тоар-готерив) слагают терригенные песчано-глинистые осадки фронта дельты (прибрежно-континентальные и прибрежно-морские) и проксимальной продельты (нормально-морские) тоарско-батского возраста, сменяющиеся переходными к условиям карбонатной платформы карбонатно-терригенными келловейскими отложениями, переходящими в преимущественно карбонатные образования оксфорда-готерива (стадия карбонатной платформы). Второй цикл (баррем-даний) начинается терригенными песчано-глинистыми морскими осадками баррема-апта, сменяющимися карбонатно-терригенной толщей альба, переходящей в терригенно-карбонатные отложения сеномана–нижней части турона, в свою очередь, сменяющиеся карбонатными образованиями верхней части турона–дания, отвечающими стадиям карбонатной платформы, как и финальные отложения предыдущего цикла.

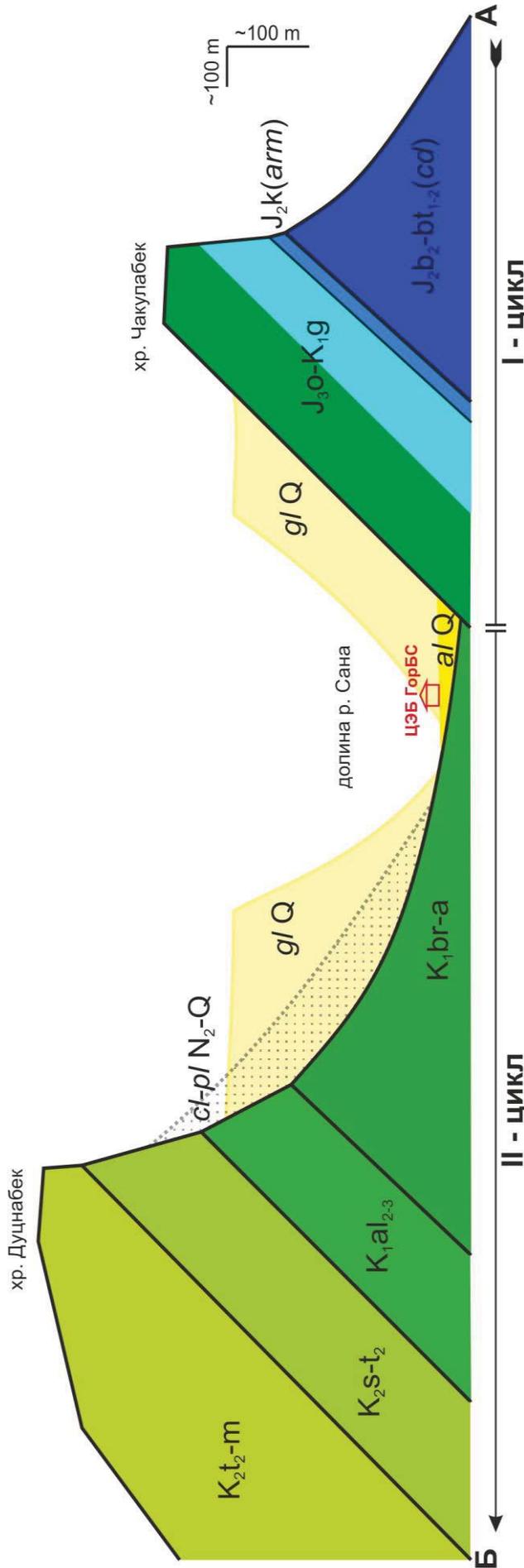


Рис. 2. Схематический геологический разрез через Цудахарскую экспериментальную базу Горного ботанического сада ДФИЦ РАН по линии А–Б (см. рис. 1) перпендикулярно простиранию коренных отложений.

Fig. 2. Schematic geological transect through the Tudakhar experimental base of Mountain Botanical Garden DFRC RAS on the A–B line (see Fig. 1) perpendicular to the extension of the ledge sediments.

Условные обозначения:

$J_2b_2-bt_{1,2}(cd)$ — средняя юра, верхний байос-средний бат (цудахарская свита): аргиллиты/глины с прослоями алевролитов и песчаников;

$J_2k(arm)$ — средняя юра, келловей (армхинская свита): переслаивание конкреционных и пластовых известняков, известковистых глин и алевролитов;

J_3o-K_1g — верхняя юра, оксфорд-нижний мел, готерив: известняки с подчиненными прослоями известковистых глин и алевролитов;

K_1br-a — нижний мел, баррем-апт: глины и глинистые алевролиты с прослоями алевропесчаников;

$K_1al_{2,3}$ — нижний мел, средний-верхний альб: глины с прослоями известковистых алевролитов, мергелей и известняков;

K_2s-t_2 — верхний мел, сеноман-средний турон: переслаивание мергелей и известняков;

K_2b_2-m — верхний мел, средний турон-маастрихт: известняки с подчиненными прослоями мергелей;

$cl-pl N_2-Q_1$ — колловый и проллвий плиоцена-голоцена;

$gl-Q$ — плейстоценовые ледниковые отложения;

$al-Q$ — современный (голоценовый) аллювий.

Legend:

$J_2b_2-bt_{1,2}(cd)$ — Middle Jurassic, Upper Bajocian-Middle Bathonian (Tudakhar Formation): shales/clays with interlayers of silstones and sandstones;

$J_2k(arm)$ — Middle Jurassic, Callovian (Armkhi Formation): interchange of nodulated and layered limestone, calcareous clays and silts;

K_2s-t_2 — Upper Jurassic, Oxfordian-Lower Cretaceous, Hauterivian: limestones with subordinate interlayers of calcareous clays and silstones;

K_1br-a — Lower Cretaceous, Barremian-Aptian: clays and clayey silts with interlayers of silt- and sandstones;

$K_1al_{2,3}$ — Lower Cretaceous, Middle-Upper Albian: clays with intercalations of calcareous silstones, marls and limestones;

K_2s-t_2 — Upper Cretaceous, Cenomanian-Middle Turonian: intercalation of marls and limestones;

K_2b_2-m — Upper Cretaceous, Middle Turonian-Maastriechian: limestones with subordinate interlayers of marls;

$cl-pl N_2-Q_1$ — colluvium and proluvium of the Pliocene-Holocene;

$gl-Q$ — Pleistocene glacial deposits;

$al-Q$ — modern (Holocene) alluvium.

В эпоху альпийской складчатости перечисленные отложения были смяты в крупные складки, имеющие в рассматриваемом районе общекавказское северо-западное простирание и в целом более крутые юго-западные (фронтальные) крылья антиклиналей. Преимущественно в ядрах антиклиналей могут наблюдаться сравнительно небольшие разрывные (взбросовые и надвиговые) нарушения. В позднейшее время, особенно в плейстоцене складчатые образования были существенно денудированы. Наибольшему разрушению подверглись преимущественно глинистые отложения терригенных комплексов средней юры и баррема-альба особенно на крутых склонах с юго-западной экспозицией. При этом более устойчивые породы карбонатных платформ обычно бронируют водоразделы горных хребтов. В антиклинальных складках в этой роли выступают карбонаты верхней юры-низов мела, на границе «сланцевого» и «известнякового» Дагестана формирующие хребты, обрамляющие денудированные ниже-среднеюрские ядра антиклиналей (хр. Чакулабек). В синклиналиях «броней» служат карбонаты верхнего мела (хр. Дуцнабек).

ЦЭБ ГорБС расположена в долине р. Сана на северо-восточном крыле Улучаринской антиклинали, переходящей здесь в Акушинскую синклиналь (рис. 1). Долина прорезана в терригенных отложениях баррема-апта по поверхности готеривской карбонатной плиты (рис. 2) и ограничена с юго-запада хребтом Чакулабек, а с северо-востока — хребтом Дуцнабек. В районе ЦЭБ ГорБС на значительных участках речная долина заполнена мощными плейстоценовыми, по-видимому, преимущественно ледниковыми отложениями, представленными глыбово-валунными образованиями со щебнисто-галечно-глинистым заполнителем. К юго-востоку по левому борту долины и востоку и северо-востоку по правому борту долины от ЦЭБ ГорБС эти отложения слагают обширные террасы-плато на высотах 1350–1450 м. Непосредственно западнее и северо-западнее ЦЭБ ГорБС левый склон долины Саны практически не покрыт позднейшими образованиями и сложен мощными известняками готерива. В основании правого склона вдоль долины прослеживаются выходы песчано-алевро-глинистых отложений баррема и апта, перекрытых описанными плейстоценовыми образованиями и современными наносами, осыпями и оползнями. Выше по правому склону в крупных промоинах-«кальдерах» (например, напротив северной оконечности с. Кулибухна) под плейстоценовым гляциалом обнажаются коллювиально (деллювиально)-пролювиальные образования, вероятно, преимущественно плиоценового возраста. Они образованы в основном переотложенными карбонатно-глинистыми и глинисто-карбонатными породами альба, сеномана и нижней части турона. К северо-востоку обнаженность коренных (преимущественно аптских) пород в нижней части правого склона долины возрастает.

Несмотря на значительную деградацию, в целом сообщество всего северо-восточного склона хребта Чакулабек можно отнести к шибляково-фриганоидному типу. Деградационные процессы в растительном сообществе были вызваны внешними, по отношению к фитоценозу причинами и имеют четко выраженный антрополический характер. Прогрессивные же сукцессионные процессы происходящие в настоящее время имеют эндогенную природу, так как восстановление первичного сообщества связано с формированием почвы на оголенных плитах в результате жизнедеятельности растений, то есть происходит биотическая трансформация фитоценозом собственной среды обитания. В аридных условиях Внутреннегорного Дагестана такие процессы имеют гетерогенный характер и очень часто связаны с поверхностным расположением плитообразных известняков и с крутизной склона, вследствие чего антрополические воздействия приводят к смыву почвы и материнской породы с обширных территорий [19].

В настоящее время после ослабления пастбищной нагрузки здесь произошли заметные изменения, сукцессионный процесс активизировался. Основными видами, ускоряющими процессы зарастания данного склона являются подушковидные растения: *Gypsophila tenuifolia*, *Scorzonera filifolia*, *Scabiosa gumbetica*, которые осваивают участки вокруг трещин известняковых плит, затем уступают эти места другим растениям. Преобразование и освоение экотопов происходит путем постепенного накопления почвенного слоя под подушковидно нарастающей многолетней геофильной частью этих растений. Ежегодно подушковид-

ная надземная масса в верхней части склона отмирает и постепенно отступает вниз по плите. В последующем на этих склонах появляются такие древесные виды как: *Juniperus oblonga*, *Pinus kochiana*, *Onobrychis cornuta*, *Spiraea hypericifolia*, *Rosa pimpinellifolia*, *Astragalus fissuralis* и др.

Литолого-стратиграфическая характеристика юрско-меловых отложений окрестностей Цудахарской экспериментальной базы Горного ботанического сада ДФИЦ РАН.

Нижне- и среднеюрский (докелловейский) осадочный комплекс Большого Кавказа формировался в бассейне, располагавшемся на северной периферии океана Тетис. Согласно палеотектоническим реконструкциям Кавказский регион в раннеюрско-ааленское время развивался в режиме пассивной окраины, в байосско-батское — в режиме активной окраины, на которой формировался Закавказский вулcano-плутонический пояс [7]. В морфологическом отношении бассейн представлял собою вытянутый в субширотном направлении более чем на тысячу километров окраинный водоем, ширина которого могла достигать нескольких сотен километров. На протяжении ранней и средней юры (раннеальпийский этап развития территории Кавказа) бассейн характеризовался преимущественно терригенным типом седиментации. За это время здесь накопились мощные песчано-глинистые толщи, достигающие в некоторых районах девяти и более километров.

Раннеюрско-ааленский терригенный комплекс Северо-Восточного Кавказа формировался под определяющим влиянием крупной реки/рек [13, 9]. Активные потоки, обусловленные речным стоком, переносили со стороны расположенной к северу и северо-востоку наземной дельты значительные массы осадочного материала. По масштабам и времени существования дагестанская дельтовая система не имела аналогов не только в других районах Кавказского региона, но и во всей Северной Перитетис.

Наиболее древние отложения в окрестностях ЦЭБ ГорБС ДФИЦ РАН представлены *батлукской свитой*, датируемой **верхами тоара — нижним ааленом**. Они обнажаются в ядре Уллучаринской антиклинали и слагают серию небольших хребтов-гряд северо-западного простирания по линии Чукна–Вицхи–Кунды. Гряды сложены или бронируются песчаниками, долины между ними промыты в алевро-глинистых отложениях. Пласты залегают под разными, преимущественно крутыми углами падения на северо-восток. В осевой части антиклинали наблюдаются преимущественно небольшие разрывные взбросово-надвиговые дислокации. Общая мощность отложений балтукской свиты достигает 1000–1150 м, они подразделяются на две части. *Нижняя подсвита* (510–630 м) представлена чередованием алевро-глинистых пачек мощностью 10–15 м и горизонтов песчаника мощностью 15–20 м. Вверх по разрезу мощность алевро-глинистых пачек уменьшается за счет увеличения мощности песчаников. Для *верхней подсвиты* (500–530 м), слагающей наиболее высокую среднюю часть упомянутой серии гряд, характерны мощные массивные (до 30–40 м) пласты песчаников, перемежающиеся маломощными (первые метры) алевро-глинистыми пачками. К песчаникам приурочены прослои с галькой, линзовидные скопления растительных остатков, пропластки (до 1 м) углей и углистых аргиллитов.

Массивные батлукские песчаники по достаточно четкой границе перекрыты отложениями *датунской свиты среднего аалена* мощностью более 500 м. Они представлены чередованием горизонтов песчаников (5–35 м) и алевро-глинистых пачек (10–30 м). Песчаники бронируют северо-восточную постепенно понижающуюся часть упомянутой серии гряд. Направление падения пластов то же, что и в батлукских отложениях с небольшим постепенным выполаживанием; присутствуют небольшие разрывные дислокации. Горизонты песчаников обычно состоят из нескольких массивных и плитчатых пачек, иногда разделяемых маломощными прослоями глинисто-алевритовых отложений. В алевро-глинистых пачках наблюдаются частые прослои сидеритовых конкреций, особенно многочисленных вблизи основания. В этих же пачках отмечаются первые находки среднеааленских аммонитов и белемнитов [9], свидетельствующие о, по крайней мере, периодическом нормально-морском

режиме водоема. Песчаные пласты ложатся на глинистые с отчетливой эрозионной границей, в песчаниках часто наблюдаются окатанные переотложенные сидериты и обломки аргиллитов. В верхней части свиты глинистые пачки начинают всё более преобладать над песчаными горизонтами, что свидетельствует о прогрессивной пульсирующей морской трансгрессии в датунское время. Венчает свиту пласт песчаника с характерным бежеватым оттенком, мощностью 5–8 м.

Вышележащие отложения *игатлинской свиты*, датируемые **верхами среднего аалена — верхним ааленом — низами нижнего байоса** (нижняя часть зоны Discites) [9], представлены в целом ещё более мористой серией прodelьты мощностью около 200 м. Породы залегают согласно подстилающим, с крутым северо-восточным падением в нижней части, постепенно прогрессивно выполаживаясь вверх по разрезу, по направлению к крылу антиклинали от субвертикальных (85–70°) до умеренно падающих (40–30° и менее). Алевро-песчаные пачки формируют гребни небольших гряд северо-западного простирания. Нижняя часть свиты представлена в основном темными аргиллитами с подчиненными пачками алевропесчаных пропластков. Аргиллиты содержат многочисленные горизонты сидеритовых конкреций, несколько прослоев конкреционных конгломератов и более редкие пропластки существенно известковистой породы с многочисленными раковинными остатками. Из-за сильной сконденсированности самой нижней части свиты мощность всего верхнего аалена составляет здесь, по-видимому, не более 5 м. Средняя и верхняя части свиты представлены толщей флишоидного облика — переслаивание аргиллитов и алевропесчаников с многочисленными биотурбациями. В средней части свиты наблюдаются два пласта массивных песчаников мощностью 3–4 м.

В начале байоса произошла региональная тектоническая перестройка, знаменующая новый этап развития Большого Кавказа (см. выше), в т.ч. его восточной части. В результате дельтовые комплексы осадков переместились на значительное расстояние к северу, а на рассматриваемой территории стали формироваться ещё более мористые отложения прodelьты [13 и др.].

На игатлинских образованиях с признаками размыва залегают отложения *кумухской свиты*, датируемой **нижним байосом**. Не редко в её основании отмечается известковистый пласт с переотложенными конкрециями. Мощность свиты превышает 200 м. Отложения залегают с падением на северо-восток несколько выполаживаясь вверх по разрезу и в сторону периферии крыла антиклинали от умеренно падающих до полого падающих (20–10°). Свита представлена переслаивающимися алевритистыми аргиллитами и алевролитами с двумя линзующимися горизонтами песчаников мощностью 15–20 м. Линзовидные тела песчаников армируют непротяженные гряды (на одной из них расположена старейшая часть с. Куба). Породы нередко интенсивно биотурбированы. Для глинистых отложений характерны горизонты конкреций сидеритового мергеля, некоторые из которых сконденсированы. В верхней части свиты алевро-глинистые отложения существенно преобладают, что свидетельствует о прогрессивном наступлении ещё более глубоководных и гидродинамически спокойных условий осадконакопления. В 2016 г. Гуляевым здесь в отложениях зоны Humphriesianum был найден *Paleodictyon* — ихнофоссилия, характерная для флишевых отложений и часто рассматриваемая, как индикатор значительных глубин.

Цудахарская свита (**верхний байос — бат**) залегает на кумухских отложениях согласно, но с признаками размыва. Её мощность составляет около 800 м. Цудахарскими образованиями сложены подножие и основная часть крутого юго-западного склона хр. Чакулабек. Свита имеет трехчленное деление. Отложения *нижней подсвиты* (~240 м) представлены преимущественно чередованием аргиллитов, алевролитов и песчаников мощностью от первых сантиметров до 0,5 м. В верхней части залегает пачка флишоидного облика с многочисленными биотурбациями. *Средняя подсвита* (~250 м) сложена преимущественно темными аргиллитами с частыми горизонтами конкреций и линзующимися прослоями сидеритового мергеля. Переход к *верхней подсвите* (~300 м) постепенный — породы становятся более алевритистыми и светлыми (серыми). Толща сложена переслаиванием алевритистых аргил-

литов, алевролитов и мелкозернистых песчаников, создающим её характерный полосчатый облик. Для верхней части свойственно присутствие конкреций алевролитового мергеля, залегающих горизонтами или разрозненных. В кровле цудахарской свиты наблюдается существенный размыв.

По-видимому, отложения верхней части бата в рассматриваемом районе отсутствуют. К концу бата в результате постепенного прогибания Восточно-Европейской платформы ингрессирующий с севера эпиконтинентальный морской бассейн на ней достиг Скифской плиты [20, 21, 22 и др.]. Это привело к значительному сокращению терригенного сноса в Северо-Кавказский окраинный морской бассейн. Кроме того, верхи цудахарской свиты были размывы в результате келловейской трансгрессии, приведшей к соединению бореального по происхождению Восточно-Европейского эпиконтинентального морского бассейна с окраинными морями Перитетис.

В конце келловейского времени в окраинных бассейнах обширной территории Большого Кавказа и отчасти Предкавказья сформировался режим карбонатной платформы существовавший до готерива. Эволюция верхнеюрско-нижнемеловой карбонатной платформы в восточной части бассейна Большого Кавказа представляет собой классический сценарий развития структур подобного типа: карбонатное осадконакопление в обстановках относительно мелководья, сопровождающееся переодическим образованием сульфатных и галогенных гипергалинных отложений, рост барьерных рифов (карбонатные массивы Шахдага и Шалбуздага) и др. [14].

Келловейские отложения, большей частью соответствующие в рассматриваемом районе *армхинской свите*, как было сказано, занимают особое положение в разрезе юры Кавказа, знаменуя начало нового этапа его развития. В это время начинается прогибание приведшее к формированию позднеюрско-раннемеловых северокавказских седиментационных бассейнов карбонатной платформы. В рассматриваемом районе армхинская свита охватывает интервал **от верхов нижнего** (подзона Enodatum/Patina) **до низов верхнего келловей** (нижняя часть зоны Athleta). Её мощность составляет 20–25 м. В основании залегает базальный конденсированный горизонт (0.1–0.5 м), характеризующийся грубым составом и сильным ожелезнением с соответствующей красно-бурой окраской. Вышележащие отложения представлены пачкой голубовато-серых известковисто-глинистых алевролитов с прослоями известняков конкреционного облика, заключающих многочисленные и разнообразные раковинные остатки. Вблизи кровли терригенные прослои становятся более мощными и менее алевролитовыми, переходя в глины. Для свиты характерны многочисленные небольшие перемывы и горизонты конденсации. Армхинские отложения слагают основание эскарпа известняков верхней юры и нижнего мела на юго-западном склоне хр. Чакулабек.

В основании юрско-меловой карбонатной толщи, имеющей в рассматриваемом районе общую мощность до 150–200 м, залегают отложения *кионской свиты*, датируемой **верхами верхнего келловей** — **низами среднего оксфорда**. На подстилающих отложениях свита залегает со стратиграфически скользящим перерывом. Она представлена известняками рифогенными губково-водорослевыми, переслаивающимися с органогенно-обломочными. Для базальных горизонтов свиты местами характерны многочисленные аммониты, порой образующие раковинный конгломерат. Послойно-последовательно они представляют верхнюю часть зоны Athleta и зону Lambertii верхнего келловей, зону Mariae нижнего оксфорда. Кроме того, встречаются многочисленные остатки кораллов, криноидей и других бентосных организмов.

Последующая *иронская свита* охватывает интервал **от среднего оксфорда до низов кимериджа** (зона Platynota/Baylei). Основная часть свиты сложена массивными доломитами и доломитизированными известняками, породообразующими являются колониальные кораллы. В кровле и подошве свиты обычно наблюдаются пласты известняка со стяжениями кремня.

Ксионская и иронская свиты составляют региональный иронский горизонт, который соответствует этапу значительного расширения позднеюрского бассейна Северного

Кавказа и развития барьерных рифов вдоль его южного края, на границе с флишевыми прогибами южного склона [12].

Иронские отложения согласно сменяются образованиями *балтинской/гандалбосской свиты*, соответствующей **кимериджу и нижнему-среднему титону**. Нижняя часть разреза представлена пачкой конгломерато-брекчии органогенно-обломочных известняков и доломитов, выше залегают ангидриты и гипсы с пропластами доломитизированных известняков, значительный объем составляют голубовато-серые ангидриты. Балтинское время соответствует этапу относительного поднятия и распада единого бассейна на ряд котловин, в которых отлагались эвапориты, лишь на юге продолжалось непрерывное формирование карбонатных, в частности рифовых, образований.

Последующая *матламская свита (верхний титон)* обычно залегают на подстилающих отложениях с размывом. Она сложена карбонатными породами — главным образом органогенными известняками.

Матламские отложения верхнего титона завершают серию образований юрской системы. Последующие породы нижней части нижнего мела (берриас-готерив) продолжали так же формироваться в режиме карбонатной платформы.

Отложения **берриасского яруса** в рассматриваемом районе представлены преимущественно доломитами. В окрестностях с. Гергебиль они имеют мощность 54–67 м, а к юго-востоку постепенно выклиниваются (здесь и далее описание меловых отложений приводится преимущественно на основе [6, 8], с уточнениями согласно особенностям рассматриваемого района).

Валанжинские отложения района существенно фациально изменчивы по латерали. У с. Гергебиль они представлены скрытокристаллическими известняками с прослоями доломитов, общей мощностью около 36 м. Возможно, к верхнему валанжину здесь также должны быть отнесены залегающие выше оливково-зеленые глины (до 15 м). В районе с. Цудахар к валанжину, по-видимому, следует относить зеленовато-серые алевролиты (23 м). Южнее у с. Акуша валанжин представлен серыми и розоватыми органогенно-обломочными известняками, содержащими прослойки песчаных известняков и в верхней части — прослойки конгломератов.

Готерив в рассматриваемом районе залегают на подстилающих отложениях трансгрессивно со стратиграфически скользящим размывом. Литологически он четко разделяется на две части: нижнюю, сложенную терригенными породами с редкими прослоями органогенных известняков, и верхнюю, сложенную главным образом известняками. Известняки преимущественно органогенно-обломочные, состоящие из скоплений сильно перекристаллизованных обломков двустворок, брахиопод, мшанок, иглокожих. Органогенно-обломочные известняки чередуются или замещаются по латерали оолитовыми разностями. В толще присутствуют также прослойки рыхлых мергелей. Готеривские известняки завершают карбонатную серию верхней юры — нижнего мела. Они часто образуют высоко поднятые моноклинальные гребни (обрамление южной части Улучаринской антиклинали, в т.ч. хр. Чакулабек); в прорезающих их поперечных долинах возникают глубокие ущелья; в антиклинальных складках наблюдаются коробчатые своды (северная часть Улучаринской антиклинали, Турклитаутская и Гергебильская антиклинали (хр. Кули-меэр) и др.); на границе «известнякового» и «сланцевого» Дагестана готеривские известняки бронируют обширные синклинальные плато (Гунибская и Чохская синклинали, южные части Акушинской и Хаджалмахинской синклиналей). Общая мощность готерива у с. Цудахар составляет 110–120 м. Отпрепарированные по поверхности готеривские известняки слагают северо-восточный склон хр. Чакулабек в окрестностях ЦЭБ ГорБС.

Терригенные породы **баррема** знаменуют резкое региональное изменение обстановок осадконакопления в середине раннего мела. В рассматриваемом районе они залегают на известняках верхнего готерива согласно, но, по-видимому, с некоторым перерывом. Барремские отложения представлены рыхлыми зеленовато-серыми кварцево-глауконитовыми песчаниками, вверх по разрезу появляются всё более мощные прослойки темных глин, а также

пачки чередования глин и алевролитов. Для нижней части характерны линзовидные прослои с крупными устрицами, а также многочисленные тригонии. В верхней части наблюдаются горизонты конденсации, маркированные фосфоритами и переотложенными ядрами аммонитов. Верхняя часть баррема была существенно размыта в начале апта. В районе с. Цудахар мощность нижнего и, возможно, частично верхнего баррема составляет ~200 м. В окрестностях ЦЭБ ГорБС барремские отложения слагают дно долины р. Сана и подножие юго-западного склона хр. Дуцнабек, они в значительной степени закрыты четвертичными образованиями (см. выше) и вскрываются в нижней части правого берега реки.

Отложения **аптского яруса** с размывом залегают на образованиях баррема. Они продолжают нижнемеловую терригенную серию, при этом в среднем и верхнем апте присутствуют многочисленные крупные карбонатные конкреции, а в верхнем — и прослои песчанистого мергеля. В районе с. Цудахар к нижнему апту отнесены черные глины (20–27 м), содержащие в основании горизонт фосфоритов с переотложенными верхнебарремскими аммонитами. В кровле глин наблюдается слой конгломерата, содержащий гальку сидеритов и желваки фосфоритов. В нем встречены переотложенные аммониты — зональные индексы *Dufrenoyia furcata* и *Deshayesites deshayesi*, указывающие на размыв отложений двух верхних зон нижнего апта. Средний апт в окрестностях с. Цудахар в нижней части сложен аналогичными подстилающим глинами (около 50 м). Вверх по разрезу они сменяются рыхлыми серыми неравномерно глинистыми алевролитами и песчаниками (около 100 м), заключающими горизонты шаровидных карбонатных конкреций, нередко очень крупных. К конкрециям приурочена богатая ископаемая фауна аммонитов и других раковинных морских организмов. Верхний апт сложен темными песчанистыми глинами, переходящими вверх по разрезу в зеленовато-серые кварцево-глауконитовые рыхлые алевролиты и алевролитовые песчаники, содержащие конкреции крепких известковистых алевро-песчаников, а также — один-два горизонта фосфоритов. Мощность верхнего апта у с. Цудахар около 130 м. Общая мощность аптских отложений в рассматриваемом районе превышает 300–400 м. Они слагают подножие и нижнюю часть юго-западного склона хр. Дуцнабек, однако в непосредственной близости ЦЭБ ГорБС в значительной степени перекрыты позднейшими коллювиально-проллювиальными и гляциальными образованиями (см. выше).

Альбские отложения залегают на породах апта с перерывом, соответствующим, по-видимому, всему нижнему подъярису и, возможно, самым верхам апта. Альб представлен грязно-серыми алевролитистыми глинами (около 40 м), датированными средним подъярусом. Вверх по разрезу они сменяются пачкой (~50–60 м) темно-серых и пепельно-серых глин, содержащих многочисленные прослои дымчато-серых мергелей. Эта пачка датируется нижней частью верхнего подъяруса, верхи которого, по-видимому, размыты. Альбские отложения слагают нижнюю часть середины юго-западного склона хр. Дуцнабек. В районе ЦЭБ ГорБС они в значительной степени перекрыты осыпями и древним коллювием.

Сеноман залегают на альбских отложениях с размывом. В рассматриваемом районе представлен наиболее полный разрез этого яруса в регионе. Его общая мощность составляет около 100 м. В основании разреза на глинах альба залегают пачка (~10–12 м) глинистых серых известняков и голубовато-серых мергелей. Эти породы сменяются зеленовато-серыми мергелями с тонкими прослоями глинистых известняков (~40–50 м). Верхняя часть толщи обладает большей известковистостью. Выше залегают светло-серые известняки, переслаивающиеся с глинистыми зеленовато-серыми мергелями (~30–40 м). Известняково-мергельные пестрые породы сеномана слагают основание эскарпа в средней части юго-западного склона хр. Дуцнабек.

Туронский ярус Горного Дагестана по литологическим признакам четко разделяется на две части, граница между которыми проходит, судя по ископаемой фауне, внутри среднего подъяруса. Нижняя часть сходна с сеноманом и представлена глинистыми мергелями и известняками, в которых появляются характерные для нижнего турона иноцерамы и фораминиферы. Отложения могут достигать мощности до 30 м и представлены светло-серыми и белыми известняками со стяжениями черного кремня и тонкослоистыми, часто листоватыми

мергелями, содержащими конкреции серного колчедана. В верхах разреза обычно прослеживается пачка белых тонкослоистых известняков с кремнями и стилолитами. С верхней части турона начинается сплошная известняковая толща верхнего мела. Эта часть представлена белыми и розовыми тонкозернистыми известняками с тонкими прослоями глинистых мергелей и горизонтами стилолитов. Мощность может превышать 50 м. Породы нижней части турона вместе с сеноманскими слагают основание эскарпа юго-западного склона хр. Дуцнабек, а породы верхней части турона вместе с последующими верхнемеловыми образованиями — сам эскарп.

Коньякский ярус литологически тесно связан с верхним туроном и образует с ним единую толщу известняков. В рассматриваемом районе туронские известняки и мергели согласно перекрываются сходными светло-серыми известняками, переслаивающимися с зеленоватыми мергелями и содержащими руководящие коньякские ископаемые. Мощность этих отложений может достигать 100 м.

Переход к **сантонскому ярусу** в Дагестане обычно приурочен к пачке белых, розовых, иногда красно-бурых известняков с прослоями мергелей, в которых на смену инволютным иноцерамам приходят радиально-ребристые формы. Мощность сантонских отложений Центрального Дагестана составляет до 100–120 м, из них на нижний подъярус приходится около 30 м.

Кампанские отложения, как и подстилающие, сложены преимущественно светлыми известняками с горизонтами стилолитов и тонкими прослоями зеленовато-серого мергеля. В синклинальных складках Горного Дагестана мощность этих пород может достигать 300–350 м.

Маастрихтский ярус согласно залегает на кампанских отложениях и также представлен толщей известняков с подчиненными прослоями мергелей. При этом глинистость и роль мергелистых прослоев в маастрихте выше. Мощность всей известково мергельной толщи, относящейся к нижнему маастрихту, 200–250 м. Верхнему подъярусу соответствуют светло-серые плотные известняки (~100–150 м) с редкими тонкими прослоями мергеля и горизонтами стилолитов в верхней части. Местами маастрихтские породы затронуты подднопоползневными нарушениями.

В ядрах крупных синклиналей центральной части Горного Дагестана на маастрихтских породах согласно залегают «островки» известняков и мергелей **датского яруса** нижнего палеогена. Широкое распространение эти отложения получают севернее рассматриваемой территории.

В окраинной части «известнякового» Горного Дагестана верхнемеловая толща известняков бронирует горные хребты, приуроченные к осям синклиналей. Например, в окрестностях ЦЭБ ГорБС она слагает плато хр. Дуцнабек, расположенного по оси ядра Акушинской синклинали.

Выводы

1. В окрестностях ЦЭБ ГорБС ДФИЦ РАН, расположенной у границы «известнякового» и «сланцевого» Дагестана, в нижней части долины р. Сана, между хребтами Чакулабек и Дуцнабек, коренные отложения представлены двумя терригенными и двумя карбонатными комплексами юры и мела, образующими два крупных седиментационных цикла. Первый из них охватывает интервал от тоара до готерива, второй — от баррема до конца мела и завершается уже в начале палеогена (даний). Каждый из циклов характеризуется сменой терригенных отложений образованиями карбонатной платформы.

2. Продельтовые терригенные осадки байоса и бата слагают подножие и значительную нижнюю часть юго-западного склона хр. Чакулабек. Выше залегает сравнительно маломощный переходный карбонатно-терригенный комплекс келловея. Эскарп склона сложен преимущественно карбонатными породами оксфорда-готерива. При этом плато хребта и его северо-восточный склон «бронированы» известняками готерива.

3. Подножие и низы юго-западного склона хр. Дуцнабек сложены преимущественно терригенными осадками баррема-альба. Выше залегают главным образом карбонатные породы верхнего мела. Эти карбонаты бронируют плато хребта и верхнюю часть его пологого северо-восточного склона.

4. В долине р. Саны между хребтами Чакулабек и Дуцнабек значительную роль играют плейстоценовые ледниковые (моренные) отложения. К юго-востоку (на левом склоне долины) и к востоку и северо-востоку (на правом склоне) от ЦЭБ ГорБС они образуют обширные высокие террасы. Дно долины в местах его расширений занято современными аллювиальными образованиями р. Саны.

5. Флористические исследования показали высокое разнообразие шибляково-фриганоидной растительности на северо-восточном склоне хр. Чакулабек (74 семейств, 162 родов и 355 видов). На юго-западном склоне хр. Дуцнабек (полупустынно-степная растительность) выявлено 211 видов относящиеся к 44 семействам и 131 родам. Главными дифференцирующими видами для данных склонов являются *Gypsophila tenuifolia* M. Bieb (Чакулабек) и *Artemisia salsoloides* Willd. (Дуцнабек).

Работа выполнена с использованием уникальной научной установки ГорБС ДФИЦ РАН «Система экспериментальных баз, расположенных вдоль высотного градиента» (<http://gorbotsad.ru/seb.html>)

Литература

1. Маллалиев М.М., Асадулаев З.М. Соляные и эдафические особенности дифференциации парциальных флор Внутреннегорного Дагестана // Сравнительная флористика: анализ видового разнообразия растений. Проблемы. Перспективы. Сб. науч. статей X Междунар. школы-семинара по сравнительной флористике. Краснодар, 2014. С. 186–187.
2. Маллалиев М.М., Асадулаев З.М. Сравнительный анализ парциальных флор Внутреннегорного Дагестана // Тр. XIV Съезда Русского ботанического общества и конференции «Ботаника в современном мире». Махачкала, 2018. Т. 1. С. 158–160.
3. К-38-ХVIII; К-39-ХIII. Геологическая карта СССР. М.: 1:200000. Ред.: В.Д. Голубятников. Сер. Кавказская. Сост.: ВСЕГЕИ, 1950.
4. Геология СССР. М.: Недра, 1968. Т. IX. Северный Кавказ. Ч. 1 Геологическое описание. 760 с.
5. Стратиграфия СССР. М.: Недра, 1972. Юрская система. 528 с.
6. Стратиграфия СССР. М.: Недра, 1986. Меловая система (полутом I). 340 с.
7. Юра Кавказа. СПб.: Наука, 1992. 192 с.
8. Состояние изученности докембрия и фанерозоя России. Задачи дальнейших исследований. СПб.: ВСЕГЕИ, 2008. Вып. 38. 131 с.
9. Юрские отложения центральной части Горного Дагестана / Путеводитель геологических экскурсий VI Всероссийского совещания «Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии» (Черкашин В.И., Гаврилов Ю.О., Захаров В.А., Рогов М.А., Ипполитов А.П., Гуляев Д.Б. и др.). Махачкала: АЛЕФ, 2015. 132 с.
10. Безносков Н.В. Байосские и батские отложения Северного Кавказа. М.: Недра, 1967. 179 с.
11. Панов Д.И. Стратиграфия, магматизм и тектоника Большого Кавказа на раннеальпийском этапе развития / Геология Большого Кавказа. М.: Недра, 1976. С. 154–207.
12. Панов Д.И. Вопросы регионального стратиграфического расчленения юрских отложений Кавказа // Бюл. Моск. общ-ва испытателей природы. Отд. геол. 2006. Т. 81. Вып. 6. С. 35–46.

13. *Гаврилов Ю.О.* Динамика формирования юрского терригенного комплекса Большого Кавказа: седиментология, геохимия, постдиагенетические преобразования. М.: ГЕОС, 2005. 301 с.
14. *Гаврилов Ю.О.* Основные закономерности формирования юрских осадочных комплексов Северного Кавказа // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Шестое Всероссийское совещание. Научные материалы. Махачкала, 2015. С. 53–56.
15. *К-37 (Сочи); К-38 (Махачкала); К-39.* Государственная геологическая карта Российской Федерации. Третье изд-е. Скифская сер. М.: 1:1000000. Ред.: Н.И. Пруцкий, В.М. Юбко. Сост.: ГНЦ ФГУГП Южморгеология, ФГУГП Кавказгеолсъемка, 2009.
16. *Методы изучения лесных сообществ.* СПб.: НИИ Химии СПбГУ, 2002. 240 с.
17. *Ипатов В.С., Мирин Д.М.* Описание фитоценоза. Методические рекомендации. СПб, 2008. 71 с.
18. *Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Соломец А.И.* Современная наука о растительности. М.: Логос, 2000. 262 с.
19. *Асадулаев З.М., Абакарова Б.А., Абдуллаева Э.А., Садыкова Г.А.* Особенности зарастания известняковых плит на эродированных склонах Внутреннегорного Дагестана // Биологические и гуманитарные ресурсы развития горных регионов. Махачкала, 2009. С. 48–54.
20. *Гуляев Д.Б.* Этапы развития аммонитовых фаун на ранних стадиях формирования юрского Восточно-Европейского морского бассейна (поздний бат–ранний келловей) // Материалы первого Всероссийского совещания «Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии». М.: ГИН РАН, 2005. С. 71–74.
21. *Гуляев Д.Б.* Стратиграфия пограничных отложений бата и келловей Европейской России // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Шестое Всероссийское совещание. Научные материалы. Махачкала, 2015. С. 94–101.
22. *Мумта В.В.* Аммониты рода *Cadoceras* (Cardioceratidae) из верхов бата — низов келловей Северного Кавказа (Ингушетия) // Палеонтол. журн. 2011. № 6. С. 17–25.

References

1. *Mallaliev M.M., Asadulaev Z.M.* Solar and edaphic features of differentiation of partial floras of the Inner Mountain Dagestan // Comparative floristic: analysis of plant species diversity. Problems. Perspectives. Coll. of scientific papers of the X International School-Seminar on Comparative Floristics. Krasnodar, 2014. 186–187. (In Russian)
2. *Mallaliev M.M., Asadulaev Z.M.* Comparative analysis of partial floras of the Inner Mountain Dagestan // Proc. of the XIV Meeting of the Russian Botanical Society and the Conference "Botany in the modern world". Vol. 1. Makhachkala, 2018. P. 158–160. (In Russian)
3. *К-38-XVIII; К-39-XIII.* Geological map of the USSR. Scale 1:200000. Ed.: V.D. Golubyatnikov. Ser. Caucasian. Comp. : VSEGEI, 1950.
4. *Geology of the USSR.* Moscow: Nedra, 1968. Vol. IX. North Caucasus. Pt 1 — Geological description. 760 p. (In Russian)
5. *Stratigraphy of the USSR.* Moscow: Nedra, 1972. Jurassic system. 528 p. (In Russian)
6. *Stratigraphy of the USSR.* Moscow: Nedra, 1986. Cretaceous system (half-vol. I). 340 p. (In Russian)
7. *Jurassic of Caucasus.* St. Petersburg: Nauka, 1992. 192 p. (In Russian)
8. *The state of knowledge of the Precambrian and the Phanerozoic of Russia.* Tasks for further researches // St. Petersburg: VSEGEI, 2008. Iss. 38. 131 p. (In Russian)
9. *Jurassic deposits of the central part of Mountain Dagestan* / Field guide to the VI All-Russian conference “Jurassic system of Russia: problems of stratigraphy and paleogeography” (Cherkashin V.I., Gavrilov Yu.O., Zakharov V.A., Rogov M.A., Ippolitov A.P., Gulyaev D.B. et al.). Makhachkala, 2015. 132 p. (In Russian)

10. *Besnosov N.V.* Bajocian and Bathonian deposits of the North Caucasus. Moscow: Nedra, 1967. 179 p. (In Russian)
11. *Panov D.I.* Stratigraphy, magmatism and tectonics of the Greater Caucasus at the Early Alpine stage of development // *Geology of the Greater Caucasus*. Moscow: Nedra, 1976. P. 154–207. (In Russian)
12. *Panov D.I.* Questions of regional stratigraphic subdivision of the Jurassic deposits of the Caucasus // *Bull. Mosk. Obsch-va ispytateley prirody. Ser. geol.* 2006. Vol. 81. Iss. 6. P. 35–46. (In Russian)
13. *Gavrilov Y.O.* The dynamics of the formation of Jurassic terrigenous complex of the Greater Caucasus: sedimentology, geochemistry, postdiagenetic transformations. Moscow: GEOS, 2005. 301 p. (In Russian)
14. *Gavrilov Y.O.* The main trends in the formation of Jurassic sedimentary complexes of the North Caucasus // *Jurassic System of Russia: Problems of stratigraphy and paleogeography. Sixth All-Russian meeting. Scientific materials*. Makhachkala, 2015. P. 53–56. (In Russian)
15. *K-37 (Sochi); K-38 (Makhachkala); K-39.* State geological map of the Russian Federation. Third ed. Scythian ser. Scale 1:1000000. Ed. .: N.I. Prutsky, V.M. Yubko. Comp.: GNC FGUGP Yuzhmorgeologiya, FGUGP Kavkazgeols'yomka, 2009.
16. *Methods of studying forest communities*. St. Petersburg, 2002. 240 p. (In Russian)
17. *Ipatov V.S., Mirin D.M.* Description of phytocoenosis. Methodical recommendations. St. Petersburg, 2008. 71 p. (In Russian)
18. *Mirkin B.M., Naumova L.G., Solometz A.I.* The modern science of vegetation. Moscow: Logos, 2000. 262 p. (In Russian)
19. *Asadulaev P.M., Abakarova B.A., Abdullaeva E.A., Cadykova G.A.* Features of limestone slab overgrowth on eroded slopes of Internal Daghestan // *Biological and humanitarian resources for the development of mountain regions*. Makhachkala, 2009. P. 48–54. (In Russian)
20. *Gulyaev D.B.* Phases of development of ammonite faunas during the early stages of the formation of the Jurassic East European marine basin (the Late Bathonian–Early Callovian) // *Materials of the First All-Russian meeting “Jurassic system of Russia: problems of stratigraphy and paleogeography”*. Moscow: GIN RAS, 2005. P. 71–74. (In Russian)
21. *Gulyaev D.B.* Stratigraphy of the Bathonian-Callovian nearboundary deposits of European Russia // *Jurassic System of Russia: Problems of stratigraphy and paleogeography. Sixth All-Russian meeting. Scientific materials*. Makhachkala, 2015. P. 94–101. (In Russian)
22. *Mitta V.V.* Ammonites of the Genus *Cadoceras* (Cardioceratidae) from the Uppermost Bathonian–Lowermost Callovian of the Northern Caucasus (Ingushetia) // *Paleontol. zhurn.*, 2011. No. 6. P. 17–25.