

ОРИГИНАЛЬНАЯ НАУЧНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL ARTICLE

УДК 553.824(575.3)

<https://doi.org/10.32454/0016-7762-2026-68-1-119-127>

EDN: [EZHDED](https://edn.ru/EZHDED)



РОЛЬ ТЕКТОНИКИ В ФОРМИРОВАНИИ ЛАТЕРИТНОЙ КОРЫ ВЫВЕТРИВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ ГВИНЕЯ

Л.А. ЯРГ, А.С. КАМАРА*, В.В. НЕВЕЧЕРЯ

ФГБОУ ВО «Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе»
23, ул. Миклухо-Маклая, г. Москва 117997, Россия

АННОТАЦИЯ

Введение. В последние годы в Республике Гвинея наблюдается значительный рост строительства и реконструкции базовой инфраструктуры: строительство международного аэропорта Конакри, ГЭС Амария, Кукутамба, модернизация порта Конакри и других жизненно важных систем. Этот динамичный процесс потребовал проведения региональных инженерно-геологических исследований латеритных кор выветривания на территории Гвинеи, поскольку они являются основой в большинстве случаев вышеупомянутых сооружений.

Цель. Развитие теоретических положений формирования инженерно-геологической латеритной формации и оценка роли геодинамики Срединно-Атлантического рифта на формирование коры выветривания Гвинеи.

Материалы и методы. Сбор, анализ и обобщение общегеологических, географических литературных и фондовых материалов и личные полевые и лабораторные исследования авторов для понимания роли геодинамики на формирование коры выветривания и их классифицирования.

Результаты. Изложена концепция влияния экваториального сегмента Атлантического рифта на формирование латеритной бокситоносной коры выветривания Гвинеи.

Заключение. Концепция является оригинальной для понимания закономерностей формирования состава, структурно-текстурных особенностей и физико-механических свойств инженерно-геологической формации ЛКВ.

Ключевые слова: геодинамика, дискретность массива, поверхности выравнивания, инженерно-геологическая формация ЛКВ, классифицирование

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки.

Для цитирования: Ярг Л.А., Камара А.С., Невечеря В.В. Роль тектоники в формировании латеритной коры выветривания Республики Гвинея. *Известия высших учебных заведений. Геология и разведка*. 2026;68(1):119—127. <https://doi.org/10.32454/0016-7762-2026-68-1-119-127> EDN: [EZHDED](https://edn.ru/EZHDED)

Статья поступила в редакцию 31.07.2025

Принята к публикации 06.03.2026

Опубликована 30.04.2026

* Автор, ответственный за переписку

ROLE OF TECTONICS IN THE FORMATION OF LATERITIC WEATHERING CRUST IN THE REPUBLIC OF GUINEA

LIUDMILA A. YARG, ABOUBACAR S. CAMARA*, VADIM V. NEVECHERIA

*Sergo Ordzhonikidze Russian State University for Geological Prospecting
23, Mikluho-Maklaya str., Moscow 117997, Russia*

ABSTRACT

Background. In recent years, the Republic of Guinea has experienced a significant growth in the construction and reconstruction of basic infrastructures, including Conakry International Airport, the Amaria and Kukutamba hydroelectric power stations, the port of Conakry among other essential facilities. This dynamic process necessitates regional engineering and geological research of lateritic weathering crusts in Guinea, as they serve as the foundation for most of the aforementioned structures.

Aim. Development of the theoretical principles governing the development of engineering and geological lateritic formations and assessment of the influence of Mid-Atlantic rift geodynamics on the weathering crust of Guinea.

Materials and methods. Collection, analysis, and review of geological and geographical scientific publications, archival materials, and the authors' field and laboratory data with the purpose of establishing the role of geodynamics in the formation of weathering crusts and their classification.

Results. A concept has been proposed to describe the influence of Atlantic rift geodynamics on the formation of Guinea's lateritic bauxite-bearing weathering crust.

Conclusion. The proposed original concept elucidates the composition formation patterns, structural and textural features, and physical and mechanical properties of the engineering and geological formation of the lateritic weathering crust.

Keywords: geodynamics, massif discreteness, alignment surfaces, engineering and geological formation, lateritic weathering crust, classification

Conflict of interest: The authors declare no conflict of interest.

Financial disclosure: no financial support was provided for this study.

For citation: Yarg L.A., Camara A.S., Nevecheria V.V. Role of tectonics in the formation of lateritic weathering crust in the Republic of Guinea. Proceedings of higher educational establishments. *Geology and Exploration*. 2026;68(1):119—127. <https://doi.org/10.32454/0016-7762-2026-68-1-119-127> EDN: EZHDED

Manuscript received 31 July 2025

Accepted 06 March 2026

Published 30 April 2026

* Corresponding author

Республика Гвинея в последние годы добилась значительного прогресса в создании базовой инфраструктуры [3]. Эти достижения знаменуют собой динамику современного развития Гвинеи. Основанием сооружений в большинстве случаев служит латеритная кора выветривания (ЛКВ).

В данной работе на основании естественно-исторического подхода формирования инженерно-геологических структур оценивается роль геодинамики в формировании ЛКВ Гвинеи.

Среди всех континентов наибольшие площади ЛКВ расположены в Экваториальной Африке. Леоно-Либерийский — один из самых крупных

эократон является основной тектонической структурой Гвинеи, Сьерра-Леоне, Кот-д'Ивуара, Ганы. ЛКВ мощностью 100 м и более покрывают обширные плато и пенеплены [4, 7, 9, 10].

Большая роль в формировании ЛКВ, ранее не замечавшаяся, принадлежит геодинамике: спредингу Африканской и Южно-Американской плит и развитию Срединно-Атлантического рифта (рис. 1). Центральная Атлантика представляет собой один из ключевых объектов для понимания тектонических процессов и формирования структур Экваториальной Африки. Исходя из кинематики движения плит, начальный этап раскрытия

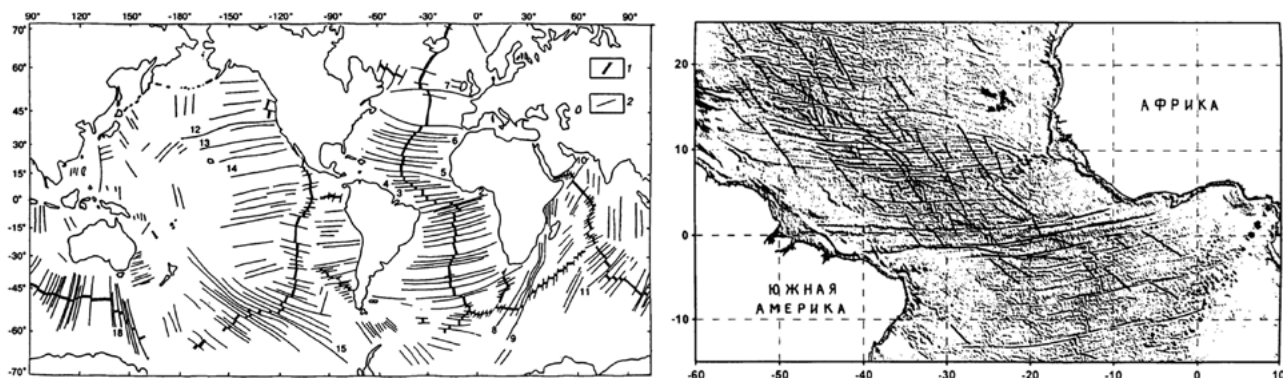


Рис. 1. Раскрытие Атлантического рифта и резкого сгущения поперечных и меридиональных разломов в Экваториальном сегменте САР

Fig. 1. The opening of the Atlantic rift and the sharp condensation of transverse and meridional faults in the Equatorial segment of the САР

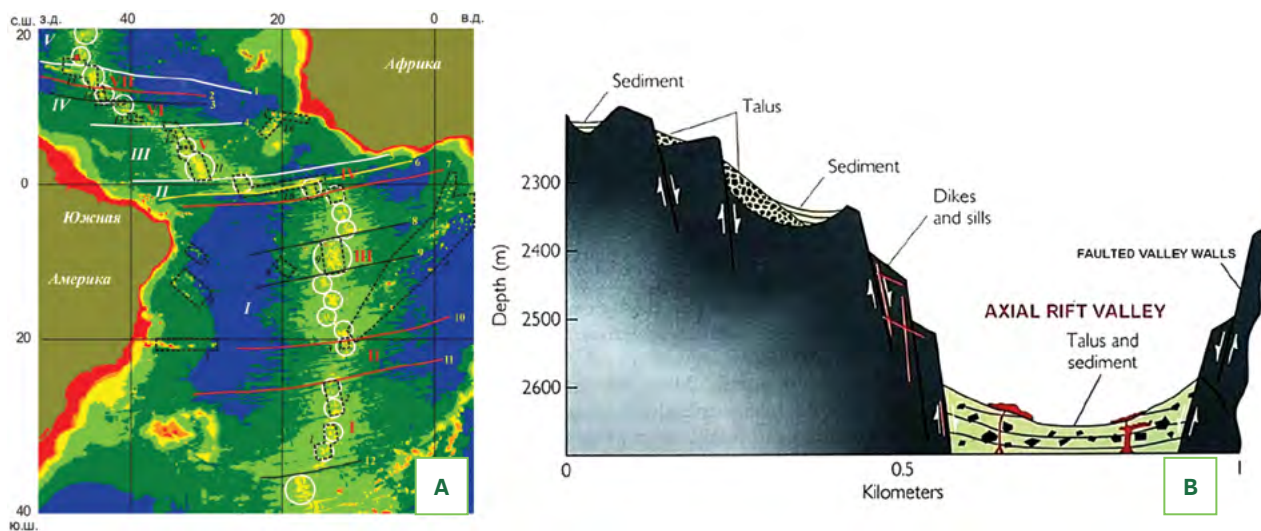


Рис. 2. Тектономагматические провинция Экваториального фрагмент САР (А) [8] и схема строения рифта Сьерра-Леоне (В)

Fig. 2. Tectonomagmatic province of the Equatorial SAR fragment (А) and the structure scheme of the Sierra Leonean rift (В)

экваториальной области проходил не в широтном, а в меридиональном направлении и реализовался в виде правосторонних сдвиговых деформаций с растяжением, что подчеркивает сложная форма границы раскола Африки — Южной Америки в районе Гвинейского залива [6].

В сложно построенном Экваториальном сегменте рифтовой системы выделяются зоны резкого сгущения поперечных разломов, смещающих рифтовую зону на восток — рифт Сьерра-Леоне (рис. 2).

Детальное изучение рифта Сьерра-Леоне с помощью многолучевого эхолота SIMRAD 12S, непрерывного сейсмопрофилеирования и драгирования

выполнялось в ходе проведения 22-го рейса НИС «Академик Николай Страхов» в Центральную Атлантику (тектонические структуры, магматизм и глубинное строение океанского и морского дна, 2000 г.) совместно с сотрудниками Института морской геологии Италии под научным руководством академика Ю.М. Пущаровского [5]. Исследования в районе разлома Сьерра-Леоне выявили сложную картину формирования Экваториального сегмента Срединно-Атлантического хребта (САР) [5]. Структура характеризуется весьма неоднородным строением и сложной геодинамикой. Рифт Сьерра-Леоне имеет сложную форму с многочисленными изгибами, дно современной рифтовой



Рис. 3. Глобальные тектонические воздействия экваториального сегмента САХ на Леоно-Либерийский щит
Fig. 3. Global tectonic impacts of the equatorial segment of the Arctic Ocean on the Leono-Liberian Shield

долины — плоское, сложенное потоками свежих подушечных базальтов, высота борта желоба достигает 1800–2800 м, обнаружены признаки широко распространенной гидротермальной активности. Сложное сочетание разновременных и разнонаправленных полей напряжений сопровождается образованием многочисленных зон растяжения. Субширотные линии — трансформные разломы, разделяют тектономагматические провинции (рис. 2А): I — Южно-Атлантическая; II — Романш; III — Сьера-Леоне; IV — Вима; V — Центрально-Атлантическая.

Развитие структуры континентальных окраин объясняется не только движением по системе нормальных сбросов, параллельных границе «океан — континент», т.е. параллельных оси древнего рифта, но также наличием поперечных разрывов, которые отделяют друг от друга блоки земной коры.

С формированием и эволюцией структур Атлантического океана связано формирование и эволюция тектонического строения континентальной

части Африки, формирование геологического строения, рельефа, геоморфологические условия Гвинеи.

На рисунке 3 приведены глобальные тектонические воздействия экваториального сегмента Срединно-Атлантического хребта (САХ), которые оказывают влияние на Леоно-Либерийский щит.

В конце палеозоя — мезозое Западная Африка испытала мощную тектономагматическую активизацию в связи с распадом Гондванского континента и раскрытием Атлантики [4]. На суше эта активизация выразилась образованием системы трансформных глубинных разломов и многочисленных опережающих нарушений, внедрением по ним многочисленных трапповых интрузий и кимберлитов (рис. 4).

Дискретность массива создавали не только крупные тектонические разрывы (рис. 4), но и сопряженные с ними зоны трещиноватости [1, 8]: а) оперения разломов; б) веерообразной трещиноватости расщепления разлома; в) системы мелких крутопадающих трещин дробления; г) системы трещин растяжения и дробления, развивающиеся

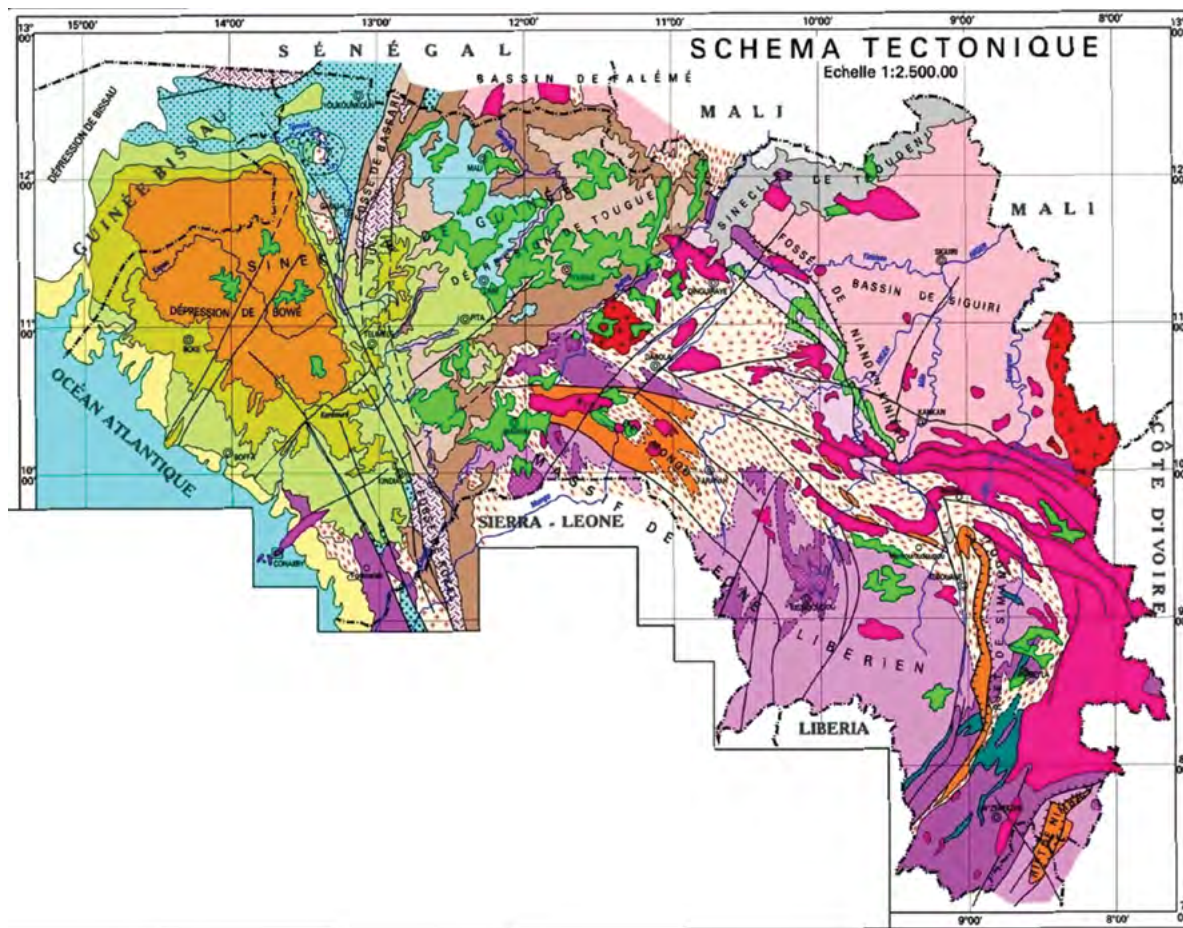


Рис. 4. Разломная тектоника обуславливает блоковое строение Леоно-Либерийского массива
Fig. 4. Fault tectonics determines the block structure Leono-Liberian massif

в куполовидных частях антиклинальных структур и др. Сдвиговые перемещения по трансформным разломам не затухают, а преобразуются в другие формы тектонических движений.

Медленные вздымания Леоно-Либерийского щита благоприятствовали раскрытию старых и возникновению новых трещин. На протяжении длительной истории развития они неоднократно подновлялись. Дискретность массива (рис. 5), высокая его проницаемость, огромная удельная поверхность и способствовала проникновению атмосферных осадков на большую глубину.

Дифференцированные разнонаправленные блоковые перемещения в массиве более предопределяли формирование поверхности выравнивания, отмечаемые на абс. отм. 225–275, 350–375, 450–550, 600–800 м (табл.), создав ярусность строения рельефа. Перманентные положительные движения, денудация и выветривание сформировали коры выветривания мощностью от 30 до 150 м,



Рис. 5. Дискретность массива в зоне континентальных окраин

Fig. 5. Discreteness of the massif in the zone of continental margins

Таблица. Геоморфология и кора выветривания
Table. Geomorphology and weathering crust

Геоморфология	Возраст	Абсолютные отметки, м	Характер распространения		Кора выветривания Условия залегания	Мощность КВ
Высокие выровненные поверхности	Позднемиоценовой	1150–1200	Фрагментарное	Плато Fouta Djallon-Mandingo, Гвинейская возвышенность	Площадная КВ Линейная КВ	137 27–384
Африканская поверхность выравнивания	Среднемиоценовой	700–1100	Широкое распространение	Плато Fouta Djallon-Mandingo, Гвинейская возвышенность	Площадная КВ Линейная КВ	79 23–146
Нижняя выровненная поверхность	Средний плейстоцен	260–280	На склонах речных долин	Гвинейская возвышенность, плато Fouta Djallon	Педименты КВ	31 15–72
Высокая терраса р. Milo	Плиоцен	640–720	Плоские поверхности, расчлененные эрозионными врезами водотоков	Долины рек Tinkisso, Milo и др.	Переотложенная КВ Галька идеально окатанная, кварцевого (60–70 %) состава, покрытая железистой рубашкой; мощность 6–8 м	
II террасы долин рек	Средний плейстоцен	20–25	Фрагментарно: прерывистые полосы шириной 300–1500 м по бортам долин рек	Долины рек Tinkisso, Milo и др.	Погребённая КВ. Перекрыта мелким обломочным аллювием, мощностью 5–7 м, представленным кварцем и латеритом. Кровля сцементирована гидроокислами железа с образованием кирасы, мощность 1,0–1,25 м	
I надпойменные террасы высотой	Поздний плейстоцен	8–10	Непрерывные полосы вдоль русел рек; ширина террас 400 м, крупных — первые километры	Долины рек Tinkisso, Milo и др.	Переотложенная КВ. Супеси и суглинки, с большим количеством латеритного обломочного материала, закономерно увеличивающимся вверх по разрезу, мощность 4–10 м	
II морская терраса	Средний плейстоцен	10–30	Повсеместно	Приморская равнина	Площадная КВ С поверхности породы латеритизированы и бронированы кирасой средней степени твердости. Мощность 2,5 м	
Мангровые побережья и пляж	Голоцен	0–10	Полосы мангр шириной 6–8 км, пляжей, разделенные эстуариями рек	Приморская равнина	Погребённая КВ. Перекрыта песками кварцевыми, с обломками кирасы. Мощность 10 м	



Рис. 6. Классифицирование латеритной коры выветривания
Fig. 6. Classification of the lateritic weathering crust

перекрывающие пенеплены или погребённые в опущенных частях под более молодыми: аллювиальными (в долинах рек) и морскими отложениями на побережье (табл.).

Классификация инженерно-геологической латеритной формации КВ с учетом субстрата, условиями залегания, возраста и мощностью ЛКВ (табл.) представлена на рисунке 6.

Согласно критериям выделения формации при инженерно-геологических исследованиях, предложенным Г.К. Бондариком [2], «Формация — это геологическое тело, сформировавшееся в определенных тектонических и палеогеографических условиях, пережившее определенную историю геологического развития и представляющее собой парагенетически связанные стратиграфо-генетические комплексы отложений».

Авторы предлагают следующую формулировку: «Инженерно-геологическая латеритная формация коры выветривания экваториальных стран (Леоно-Либерийский щит) — это геологическое тело, гипергенно-эндогенного происхождения, а) сформировавшееся в условиях континентальных окраин (спрединге Африканской и Южно-Американской плит); б) с активной геодинамикой, создавшей дискретности массива; в) в условиях экваториального климата, сохраняющегося в течение длительного геологического периода (К-Q);

г) характеризующееся инженерно-геологической зональностью вертикального строения; д) закономерной изменчивостью минерального и гранулометрического состава, структурно-текстурных связей, физико-механических свойств в вертикальном профиле ЛКВ».

Заключение

1. Бокситоносная кора выветривания является инженерно-геологической формацией, пережившей сложную историю геологического развития, сформировавшейся в определенных тектонических и палеогеографических условиях в течение длительного периода формирования (с мезозоя до настоящего времени) в условиях тропического климата.

2. КВ Гвинеи является продуктом эндогенного и экзогенного происхождения. Важная роль в формировании инженерно-геологической латеритной формации КВ Леоно-Либерийского кристаллического массива принадлежит геодинамике: спредингу Африканской и Южно-Американской плит. Существенное влияние на распространение, структуру и условия залегания ЛКВ оказали тектонические движения, связанные с формированием Сьера-Леонского рифта.

3. Геотектоника привела к дискретности Леоно-Либерийского массива, испещренного крупными, в том числе трансформными, разломами,

дифференцированным разнонаправленным блоковым перемещением, создала высокую проницаемость массива, огромную удельную поверхность взаимодействия с агентами выветривания, способствовала формированию площадных и линейных кор выветривания.

4. При инженерно-геологической оценке территории Гвинеи значимым компонентом инженерно-геологических условий являются латеритная формация, состав субстрата, условий залегания, возраста, поверхности выравнивания и мощности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абатурова И.В. и др. Инженерно-геологические условия месторождений твердых полезных ископаемых и методы их изучения. М.: Ай Пи Ар Медиа, 2023. 276 с. ISBN 978-5-4497-1793-1.
2. Бондарик Г.К. Общая теория инженерной (физической) геологии. М.: Недра, 1981.
3. Камара А.С., Невечера В.В., Ярг Л.А. Специальная инженерно-геологическая карта распространения эндо- и экзогенных геологических процессов Гвинейской Республики. Известия высших учебных заведений. Геология и разведка. 2023;65(6):26–40. DOI: 10.32454/0016-7762-2023-65-6-26-40
4. Мамедов В.И., Буфеев Ю.В., Никитин Ю.А. Геология Гвинейской республики. Т. 1. Изд-во МГУ. 2011. 341 с.
5. Пейве А.А. Структурно-вещественные неоднородности, магматизм и геодинамические особенности Атлантического океана. Труды ГИН РАН. Вып. 548. М.: Научный мир, 2002. 314 с.
6. Пушаровский Ю.М. Тектоника Атлантики с элементами нелинейной геодинамики. Тр. ГИН АН СССР. Вып. 481. 1994. 83 с.
7. Селиверстов Ю.П. Эволюция рельефа и покровные образования влажных тропиков Сахарской платформы. Л.: Недра, 1978. 285 с.
8. Сколотнев С.Г. Регулярные и региональные вариации вещественного состава и строения океанической коры и структуры океанического дна Центральной, Экваториальной и Южной Атлантики: дис. ... д-ра геол.-мин. наук, М., 2019.
9. Ярг Л.А. Эволюция кор выветривания Земного шара. Геология и разведка. 2014. № 5. С. 53–74.
10. Guillocheau F., Simon B., Baby G., Bessin P., Robin C., Dauteuil O. Planation surfaces as a record of mantle dynamics: The case example of Africa. Gondwana Research. 2018. Vol. 53. P. 82–98.

REFERENCE

1. Abaturova I.V., et al. Engineering and geological conditions of solid mineral deposits and methods of their study. Moscow: IP Media, 2023. 276 p. (In Russ.) ISBN 978-5-4497-1793-1.
2. Bondarik G.K. General theory of Engineering (physical) Geology. Moscow: Nedra Publ., 1981 (In Russ.).
3. Camara A.S., Nevecheria V.V., Yarg L.A. Special-purpose geotechnical map on distribution of endo- and exogenous geological processes of the Republic of Guinea. Proceedings of higher educational establishments. Geology and Exploration. 2023;65(6):26–40 (In Russ.). DOI: 10.32454/0016-7762-2023-65-6-26-40
4. Mamedov V.I., Bufeev Yu.V., Nikitin Yu.A. Geology of the Republic of Guinea. T. 1. MSU Publ., 2011. 341 p. (In Russ.).
5. Peive A.A. Structural and material inhomogeneities, magmatism and geodynamic features of the Atlantic Ocean. Proceedings of the GIN RAS, Issue 548. Moscow: Scientific World, 2002. 314 p. (In Russ.).
6. Pushcharovsky Yu.M. Tectonics of the Atlantic with elements of nonlinear geodynamics. Proceedings of the GIN USSR Academy of Sciences. 1994. Issue. 481. 83 p. (In Russ.).
7. Seliverstov Yu.P. Evolution of relief and cover formations of the humid tropics of the Sahara platform. Leningrad: Nedra, 1978. 285 p. (In Russ.).
8. Skolotnev S.G. Regular and regional variations in the material composition and structure of the oceanic crust and the structure of the ocean floor of the Central, Equatorial and South Atlantic. Doc. dissertation. Moscow, 2019 (In Russ.).
9. Yarg L.A. Evolution of the Earth's weathering crusts. Geology and exploration. 2014. Vol. 5. P. 53–74 (In Russ.).
10. Guillocheau F., Simon B., Baby G., Bessin P., Robin C., Dauteuil O. Planation surfaces as a record of mantle dynamics: The case example of Africa. Gondwana Research. 2018. Vol. 53. P. 82–98.

ВКЛАД АВТОРОВ / AUTHOR CONTRIBUTIONS

Ярг Л.А. — разработала концепцию и подготовила текст статьи, осуществляла научное и методическое руководство, окончательно утвердила публикуемую версию статьи и согласна принять на себя ответственность за все аспекты работы.

Liudmila A. Yarg — developed the concept and prepared the text of the article, carried out scientific and methodological supervision, finally approved the published version of the article and agrees to take responsibility for all aspects of the work.

Камара А.С. — собрал материал, участвовал в разработке методологии и подготовке текста статьи, окончательно утвердил публикуемую версию статьи и согласен принять на себя ответственность за все аспекты работы.

Невечеря В.В. — предложил концептуальную идею направления исследований, участвовал в обработке результатов, окончательно утвердил публикуемую версию статьи и согласен принять на себя ответственность за все аспекты работы.

Kamara S. Abubakar — collected the material, participated in the development of the methodology and preparation of the text of the article and finally approved the published version of the article and agrees to take responsibility for all aspects of the work.

Vadim V. Nevecherya — proposed the conceptual idea of the direction of research, participated in the processing of the results, finally approved the published version of the article and agrees to take responsibility for all aspects of the work.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / ABOUT THE AUTHORS

Ярг Людмила Александрина — доктор геолого-минералогических наук, профессор кафедры инженерной геологии Российского государственного геологоразведочного университета имени Серго Орджоникидзе, заслуженный деятель высшего образования РФ.
23, Миклухо-Маклая ул., г. Москва 117997, Россия
e-mail: liudmila.yarg@yandex.ru
тел.: +7 (903) 730-35-84
SPIN-код: 6449-9386
ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-7501-3304>

Liudmila A. Yarg — Dr. Sci. (Geol.-Mineral.), Professor of the Department of Engineering Geology of the Sergo Ordzhonikidze Russian State University for Geological Prospecting, Honored Worker of Higher Education of the Russian Federation.
23, Mikluho-Maklaya str., Moscow 117997, Russia
e-mail: liudmila.yarg@yandex.ru
tel.: +7 (903) 730-35-84
SPIN-code: 6449-9386
ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-7501-3304>

Камара Абубакар Сидики — аспирант кафедры инженерной геологии Российского государственного геологоразведочного университета имени Серго Орджоникидзе.
23, Миклухо-Маклая ул., г. Москва 117997, Россия
e-mail: aboubacarsidiki.camara@yandex.ru
тел.: +7 (901) 400-22-06
ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-1663-4568>

Camara S. Aboubacar — post-graduate researcher of the Department of Engineering Geology of the Sergo Ordzhonikidze Russian State University for Geological Prospecting.
23, Mikluho-Maklaya St., Moscow 117997, Russia
e-mail: aboubacarsidiki.camara@yandex.ru
tel.: +7 (901) 400-22-06
ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-1663-4568>

Невечеря Вадим Вадимович — кандидат геолого-минералогических наук, декан гидрогеологического факультета Российского государственного геологоразведочного университета имени Серго Орджоникидзе.
23, Миклухо-Маклая ул., г. Москва 117997, Россия
e-mail: nevecheryavv@mgru.ru
тел.: +7 (915) 122-09-16
ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-3250-2016>

Vadim V. Nevecherya — Cand. Sci. (Geol.-Mineral.), head of the Faculty of Hydrogeology of the Sergo Ordzhonikidze Russian State University for Geological Prospecting.
23, Mikluho-Maklaya Street, Moscow 117997, Russia
e-mail: nevecheryavv@mgru.ru
tel.: +7 (915) 122-09-16
SPIN-code: 5598-6480
ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-3250-2016>