

К. Н. ПАФФЕНГОЛЬЦ

## КЕМБРИЙ И СИЛУР КАВКАЗА

На Большом Кавказе палеозойские отложения протягиваются по северному склону центральной его части длинной полосой (до 300 км) от р. Белой на западе до р. Чегем на востоке; отдельные изолированные выходы их известны также и восточнее упомянутой реки. Ширина полосы палеозойских отложений наибольшая на западе (35 км по р. Белой), постепенно сужается, выклиниваясь к востоку от р. Чегема. Изолированный выход нижнего карбона констатирован и далее к востоку, по правобережью р. Ардон.

В пределах указанной полосы известен почти полный комплекс отложений, от кембрия до перми включительно, с общей мощностью около 17 км, что говорит о несомненном геосинклинальном характере накопления осадков этого времени. Сопровождается он интенсивными проявлениями вулканизма как в эффузивной, так и в интрузивной форме.

Наиболее полный разрез нижнего — среднего палеозоя Большого Кавказа констатируется ныне на западе: к юго-востоку появляются более молодые образования. Отложения кембрия, силура, девона и нижнего карбона представлены метаморфизованными породами, а образования среднего и верхнего карбона и перми — морскими осадочными и вулканогено-осадочными породами.

В конце (?) нижнепалеозойского времени, а затем в начале среднепалеозойской эпохи, на Кавказе протекали интенсивные горообразовательные процессы (древнекаледонская и новокаледонская фазы), обусловившие перестройку его структур и сопровождавшиеся обширными трансгрессиями. В результате последних отложения кембрия и силура сохранились лишь в единичных пунктах этого горного сооружения.

**Кембрий.** Отложения кембрия на Большом Кавказе установлены с достоверностью лишь в двух местах: на Дзирульском кристаллическом массиве и в бассейне р. Малки.

В первом районе кембрий представлен свитой филлитов и слюдино-кварцитовых сланцев, содержащих пачки мраморов, в которых найдены (И. Г. Кузнецов, 1931) *Archaeocyathus sp.* и *Coscinocyathus caucasicus Vologd.*, характеризующие нижний кембрий.

Толще филлитов подчинены также зеленые сланцы и амфиболиты, диабазы и порфириты.

В бассейне р. Малки кембрийские отложения впервые установлены А. П. Герасимовым (1936); располагаются они трансгрессивно и с угловым несогласием на породах хасаутской серии (поздний протерозой). Впоследствии указанные отложения были выделены

под названием урлешской свиты (Д. С. Кизевальтер, 1963); наиболее полный разрез ее наблюдается в долине р. Хасаута, в 1 км ниже устья руч. Урлеш. Представлена она красноватыми и реже зелеными песчаниками с тонкими (0,6—3 см) прослоями красно-бурых алевролитов. Мощность свиты 1300—1500 м. Базальный конгломерат состоит из галек кварца (15%), единичных валунов (до 15—20 см) кварцево-гематитовой породы и галек плагиогранит-порфиров, кислых эффузивов и грейзена. Песчаники по составу плагиоклазово-кварцевые, реже кварцевые; калиевый полевой шпат отсутствует. Слоистость по всей толще параллельного типа, тонко- и среднеслоистая (0,1—0,2 до 0,4—0,7—1 м). Внутрислоевые текстуры свидетельствуют о прибрежно-морских условиях образования осадков. В искусственных шлихах обнаружена ассоциация тяжелых минералов, характерных для гранитоидов: преобладает циркон, постоянно присутствует магнетит (Ю. Я. Потапенко и С. П. Момот, 1966).

Кембрийский возраст свиты устанавливается в основном по стратиграфическому положению ее под верхнесилурийскими отложениями, во внутриформационном конгломерате которых Ю. Я. Потапенко установлены глыбы песчаников и известняков с фауной среднего кембрия. Песчаники из глыб аналогичны кварцевым разностям песчаников урлешской свиты и совершенно чужды хасаутской серии, представленной метаморфизованными вулканогенными и глинистыми осадками геосинклинального типа. Геологическая обстановка в месте нахождения глыб кембрийских известняков достаточно определенно указывает на то, что коренные выходы последних располагались в верхней части или стратиграфически выше урлешской свиты, венчая ее разрез. Трилобитовая фауна среднего кембрия была встречена А. П. Герасимовым в известняке, слагающем изолированную глыбу; среди нее Е. В. Лермонтовой были определены: *Solenopleura radugini* Lerm., *Koldinia latifrons* Lerm., *Peronopsis fallax* var. *crassa* Lerm., *Acrotreta gerassimovi* Lerm. и др.

Из коллекции собранной в этом же районе Ю. Я. Потапенко (1967), Н. Е. Чернышевой были определены: *Homagnostus* aff. *pater* (H. et Wgard.), *Koldiniella* aff. *latifrons* Lerm., *Orloviella caucasica* N. Tchern., sp. nov., *Orloviella* (?) *trapezoidalis* N. Tchern. sp. nov., *Solenopleura raduginiformis* M. Tchern. sp. nov., *Rinalonga* N. Tchern. sp. nov., *Bonneterrina* (?) *convexa* N. Tchern.

Этот комплекс трилобитов характерен, по заключению Н. Е. Чернышевой для верхов среднего кембрия (верхняя часть майского яруса) и наиболее близок салаирскому комплексу, что свидетельствует о несомненном сообщении кавказского морского бассейна с сибирским в конце среднекембрийской эпохи.

Б. В. Тимофеевым в песчаниках свиты обнаружены сине-зеленые водоросли: *Gleocapsamorpha* cf. *prisca* Zal., пленка *Laminarites*,

микроскопические водоросли родов *Mono-trematum*, *Trematospaeridium* и *Proiophosphaeridium*. Весь комплекс растительных осадков свидетельствует по указанному автору, о доордовикском, скорее всего кембрийском возрасте вмещающих пород.

Урлешская свита не находит себе аналогов на территории Кавказа. В то же время по парагенезу и составу осадков и стратиграфическому положению она может быть сопоставлена с терригенными отложениями нижнего кембрия многих районов Советского Союза и сопредельных стран.

В заключение следует указать, что урлешская свита с точки зрения осадочно-метаморфогенного происхождения полезных ископаемых, является перспективной на обнаружение древних россыпей титано-магнетита.

Вышехарактеризованная урлешская свита (нижний и средний кембрий) перекрывается со значительным стратиграфическим перерывом (отвечающим по времени верхнему кембрию, ордовику и нижнему силуру), но без видимого углового несогласия верхнесилурийскими отложениями так называемой лахранской свиты.

В западной части Большого Кавказа отложения нижнего палеозоя впервые указывались В. Н. Робинсоном (1932) в районе горного массива Дженту (междуречье рр. Большой и М. Лабы).

Здесь развита мощная (свыше 2500 м) толща метаморфизованных осадочно-вулканогенных образований, отнесенная на основании плохой сохранности фауны к нижнему кембрию. Впоследствии, на основании другой фауны и по стратиграфическому положению, толщи эти были отнесены к нижнему-среднему девону.

В пределах зоны Главного хребта (от правобережья р. Малой Лабы до р. Белой включительно) В. А. Мельников (1964) относит к раннему палеозою свиту метаморфических сланцев, занимающих по отношению к вышеописанной толще несколько более низкое стратиграфическое положение. Эта метаморфическая толща сложена в основании кварцитами, сменяющимися кварцито-биотитовыми сланцами, переходящими в кварцито-хлоритовые сланцы, образовавшиеся за счет туфогенных пород. Выше залегает мощная свита филлитов и филлитовых сланцев. Общая мощность толщи около 1800 м: породы ее несут следы контактового воздействия со стороны «гранитов типа Главного хребта» (раннекарбоновых).

Там же над известняками среднего кембрия, отмечаются горизонты роговообманковых сланцев и амфиболитов, часть которых, видимо, являются ортосланцами.

На южном склоне Главного хребта в пределах Абхазии к раннему кембрию отнесена свита (2000 м) кристаллических сланцев (кварцево-сланцевых и др.), а к среднему кембрию — свита (около 1000 м) филлитов и кварцитов.

В эти породы включены пластообразные интрузии рассланцо-

ванных гранитов и гранодиоритов нижнепалеозойского возраста (типа «Уруштенского комплекса»).

К раннему палеозою должны быть отнесены, по-видимому, три выхода из четырех — так называемых, северных серпентинитов — малкинский, беденский и даховский (белореченский). Шиджатмазский выход (бассейн р. Хасаут, лев. пр. р. Малки) приуроченный к верхнему силуру, должен быть увязан с развитием герцинской геосинклинали.

На Малом Кавказе нижний палеозой представлен совместно с докембрием толщей разнообразных метаморфических сланцев (К. Н. Паффенгольц, 1967). Наибольшие площади (до 2—3 км<sup>2</sup>) они слагают в районе сс. Арзакан-Мисхана (Армения). Кроме того идентичные породы были встречены также в опорной скважине к югу от Еревана (сел. Тазагюх) в пределах Енгиджинского поднятия.

Указанная толща сланцев относилась нами (1948) к кембрию-докембрию; в последующие годы этот метаморфический комплекс Армении подвергся специальному детальному изучению Р. А. Аракелян (1957), который большую его часть относит к нижнему палеозою (кембрий-ордовик). Упомянутый автор расчленил эту метаморфическую толщу на следующие четыре свиты (снизу вверх):

**Арзаканская свита (Pt<sub>2</sub> + Cm<sub>1</sub>).** Различные разновидности кварцево-сланцевых, слюдяных и кварцево-полевошпатово-сланцевых (парагнейсы), которые интенсивно мигматизированы. Видимая мощность — 500 м.

Эти породы являются песчаниково-глинистыми осадочными образованиями, метаморфизованными под действием регионального метаморфизма.

**Бжнуялская свита (Cm<sub>1</sub>).** Глинисто-графитовые и разнообразные хлоритовые сланцы с линзами мраморов и, реже доломитов. Мощность — 200—400 м. Залегают согласно на предыдущей, также является метаморфизованной осадочной свитой, в которой преобладают глинистые породы.

**Дзораглухская свита (Cm<sub>2</sub> (?)).** Бжнуялская свита через хлорит-роговообманковые сланцы постепенно переходит в мощную толщу амфиболитов и различных роговообманковых сланцев с редкими линзами мраморов. Мощность — 800—1000 м. Породы этой свиты являются метаморфизованными вулканогенными образованиями, среди которых преобладают основные эффузии и их пирокластические разности.

**Агверанская свита (O (?)).** Видимо, является трансгрессивной; представлена слабо метаморфизованными вулканогенно-осадочными образованиями, состоящими из диабазовых порфиритов, их туфов и туфобрекчий с линзами мраморов и роговиков. Мощность 600—800 м.

Общая мощность свит достигает 2500—3000 м. Породы дзора-

глухской свиты интродуцированы основными и ультраосновными породами, а агверанской свиты — гранитоидами.

Таким образом, стратиграфический объем древнего метаморфического комплекса Армении, на данном этапе изучения, можно с некоторой степенью условности считать — верхний протерозой-ордовик. Но не исключено вероятно, что нижняя свита может отвечать верхнему архею, средние два — протерозою, а верхняя — кембрию, отвечая по времени урлешской свите ( $St_1$ ) Северного Кавказа.

Различного типа гранитоиды, включенные в толщу сланцев Арзаканского района («серые граниты», «кварцевые диориты», а также «гнейсовидные» граниты прежних исследователей) Р. А. Аракелян (1957) считает типичными мигматитами; «гнейсовидная» текстура гранитов не является, по его мнению, признаком их древности, а результатом мигматизации «кристаллических сланцев».

По нашим наблюдениям наиболее древними являются гнейсовидные граниты («мигматиты»), амфиболиты и габбро, которые, видимо являются древнекаледонскими. Кварцевые диориты Агверанской интрузии являются новокаледонскими, гнейсовидные граниты Локского и Храмского массивов — позднедевонскими, а лейкократовые граниты Мисханского хребта — раннекарбонными.

Все выходы метаморфических сланцев Малого Кавказа отчетливо выявляют положение его древнего субстрата, полого погружающегося в юго-восточном направлении. При этом намечаются четыре основных направления (зоны) древних поднятий (антиклиналей (?)): 1 — вдоль правобережья долины р. Куры (приурочены к Сомхето-Ганджинской зоне); 2 — вдоль северного края Армянской тектонической зоны (тектонические клинья и линзы, приуроченные к офиолитовому поясу Малого Кавказа); 3 — срединные массивы центральных частей Армянской тектонической зоны и 4 — вдоль долины Аракса (Нахичеванская зона).

**Силур.** Образования ордовика на территории Кавказа с достоверностью не констатированы.

Отложения силура встречены только на северном склоне Главного хребта, по рр. Малке, Урупу и Большой Лабе.

К ордовику-силуру отнесена толща филлитов с подчиненными прослоями мраморизованных известняков, кварцитов и порфиритов. Видимая мощность ее достигает 900 м; она согласно перекрывается отложениями нижнего и среднего девона.

Фаунистически охарактеризованные отложения верхнего силура встречены лишь в бассейне р. Малки, где они представлены отложениями, так называемой, Лахранской свиты, подразделяющейся на две подсвиты. Нижняя, выраженная переслаиванием известняков, песчаников и филлитовидных сланцев, включает горизонт внутриформационных конгломератов и линзы кварцевых песчаников. В прослоях известняков А. П. Герасимовым (1916) была собрана многочисленная фауна ортоцератитов, брахиопод, гастропод, пеле-

ципод и трилобитов, характерных для лудловского яруса (определение М. Э. Янишевского). Из новых форм, собранных Ю. Я. Потапенко следует указать: *Cardiola cornucopie* Coldf., *Crotalocephalus aff. sternbergi* Bocen., *Orthoceros nobile* Barr., *O. taeniolo* Barr., *O. indetermina* Barr., *O. fassiolatum* Barr., *O. amligena* Barr., *O. cf. truncatum* Barr., *O. cf. striato-punctatum* Münst., *Cycloceras acinoces* Barr., *Dawsonoceras cf. imbricatum* (Wahl.) определенные З. А. Максимовой и З. Г. Балашовой. В самых нижних слоях свиты собраны лудловские гастроподы — *Orthonychia cf. subcarinata* Barr., *Platyceras sinistrum* Barr., а также *Cardiola concentrica* Barr., *C. persignata* Barr., *C. coma* Barr. По заключению В. Ф. Куликовой последние три формы датируют нижнелудловский подъярус и соответствуют буднянским слоям Чехии и скальскому горизонту Подолни.

В филлитовидных сланцах нижней подсвиты, отобранных Ю. Я. Потапенко, Б. В. Тимофеевым встречен комплекс фитопланктонных форм указывающих на верхний силур: *Symplassosphaeridium*, *Pterospermopsimorpha*, *Leiosphaeridium Eisenacki* Tim., *Tasmanites*, *Protosonosphaeridium*, *Trematosphaeridium*, *Sophosphaeridium*, *Trachysphaeridium attenuatum* Tim., *Vavosphaeridium*, *Leiotriletes sp.*, а также олиготрилетные споры *Leioligotriletum minutissium* (Naum.) Tim. и *Trachioligotriletum obsoletum* (Naum.) Tim.

Верхняя подсвита (430 м) лахранской свиты сложена филлитовидными сланцами с прослоями кремнистых сланцев. Фауны не обнаружено, возможно отнесение этой подсвиты к нижнему девону, учитывая присутствие в известняках нижней подсвиты форм, переходных к девону.

Выполненный Ю. Я. Потапенко формационный анализ вышеописанных нижнепалеозойских образований показал следующее. В них выделены — красноцветная молассовидная, карбонатно-терригенная и аспидная формации, резко отличающиеся от протерозойских. Эти осадки относятся к новому — герцинскому седиментационному циклу.

В основании разреза палеозоя залегает красноцветная молассовидная формация, отвечающая урлешской свите кембрия. Для нее характерен парагенез: плагиоклазово-кварцевый песчаник — плагиоклазово-кварцевый алевролит. Из верхней части этой формации, по-видимому, происходят песчаники и известняки, встреченные в виде глыб и валунов во внутриформационном конгломерате силура. Породы формации отлагались в компенсированном прогибе в условиях мелководья.

Здесь развита мощная метаморфическая толща, которая на всем своем протяжении от р. Маруха до р. Малая Лаба, а также западнее и восточнее является единой в стратиграфическом и петрографическом отношении и принадлежит по возрасту к среднему палеозою. Представлена она мощной серией разнообразных вулкано-

генных и осадочных пород, образующих типичный ряд геосинклинальных формаций. Внутри этой области намечаются две структурно-фациальные зоны общекавказского направления, граница между которыми проходит примерно по линии г. Карабек — пос. Кировский. Более прогибалась северо-восточная зона, юго-западная зона отставала в опускании, либо являлась областью с некомпенсированным прогибанием (А. А. Белов, С. М. Кропачев, А. Ю. Розанов, 1963).

Карбонатно-терригенная формация верхнего силура включает нижнюю подсвиту лахранской свиты. Кверху она сменяется аспидной формацией с парагенезом: глинистый сланец — кремнистая порода. Завершается этот цикл молассами позднего палеозоя. В геотектоническом отношении этот цикл отвечает герцинидам, наиболее полно представленным в зоне Передового хребта. Каледонские молассы на Северном Кавказе неизвестны; не доказаны и, по-видимому, также отсутствуют в этом регионе и геосинклинальные формации раннего палеозоя. Таким образом, пока нет достаточных оснований для выделения на Северном Кавказе самостоятельного каледонского этапа развития.

Фауна верхнего силура района Малки, отвечающая самым верхним его горизонтам, содержит элементы нижнего девона, что позволяло предполагать отсутствие здесь перерыва между этими системами.

Интрузивная и вулканическая деятельность в силуре на Большом Кавказе не проявлялась. На Малом Кавказе с орогенической фазой на границе силура и девона (новокаледонской) можно предположительно связывать образование кварцевых диоритов Агверанской интрузии в Армении.

Институт геологических наук  
АН Армянской ССР

Поступила 22.IV. 1968.

Կ. Ն. ՊԱՅՅԵՆԳՈՒՑ

ԿՈՎԿԱՍԻ ՔԵՄԲՐԻՆ ԵՎ ՍԻԼՐԻՆ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Հողվածում բերված են վերջին տվյալների համաձայն Մեծ և Փոքր Կովկասի բեմբրիի և սիլուրի առաջացումների բնութագիրը և ֆորմացիոն անալիզի հիման վրա կատարած համադրումները:

Քեմբրիի և սիլուրի նստվածքները Կովկասում պահպանվել են միայն սակավաթիվ վայրերում՝ հզոր լեռնակազմական (հին և նոր կալեդոնյան) պրոցեսներով պայմանավորված ստրուկտուրային փոխակերպումների և լայնատարած սրահսպրեսիաների պատճառով:

Քեմբրին Մեծ Կովկասում հաստատված է միայն երկու կետում՝ Զիրուլում և Մալկա գետի սվազանում:

Վաղ պալեոզոյան հասակին են դասվում նաև Գլխավոր լեռնաշղթայի

գոտում տարածված (Մալկայից մինչև Բելայա) մետամորֆիկ թերթաքարերի 1800 մ շերտախումբը: Գլխավոր լեռնաշղթայի հարավային լանջին (Արխազիա) ևս վաղ բեմբրիին են դասվում բլուրեղային թերթաքարերի (2000 մ) շերտախումբը, իսկ միջին բեմբրիին՝ ֆիլիտների և քվարցիտների (1000 մ) շերտախումբը:

Վաղ պալեոզոյան հասակին պետք է դասել, ըստ երևույթին, այսպես կոչված հյուսիսային սերպենտինիտների շորս ելքերից երեքը — Մալկինյանը, Բեղենյանը և Դախովյանը (Բելորեչենսկին), իսկ Չիդամատագյանը պետք է կապվի նաև Կոնստանդնուպոլսի գարգացման հետ:

Փոքր Կովկասում ստորին պալեոզոյր մինչբեմբրիի հետ միասին ներկայացված է մետամորֆիկ թերթաքարերի շերտախումբով (2500—3000 մ), (Կ. Ն. Պաֆֆենգոլց, 1967), որի հասակը ուսումնասիրության տվյալ փուլում պայմանականորեն կարելի է համարել վերին պրոտերոզոյ-օրդովիկ: Չի բացառված է, որ ներքին մասը կարող է համապատասխանել վերին արխեյին, միջինը — պրոտերոզոյին, իսկ վերինը՝ բեմբրիին: Վերջինս հնարավոր է համադրել Հյուսիսային Կովկասի ուրլեչյան շերտախմբի հետ:

Ինտրուզիաներից, ըստ հեղինակի, ամենահինը հանդիսանում են գնեյսանման գրանիտները («միգմատիտները»), ամֆիբոլիտները և դաբրոները, որոնք, ըստ երևույթին, համապատասխանում են հնագույն կալեդոնյան դիատրոֆիզմին: Աղվերանի ինտրուզիայի քվարցային դիորիտները հանդիսանում են նոր կալեդոնյան, Խրամի և Լոկի գնեյսանման գրանիտները — ուշ կալեդոնյան, իսկ Միսխանայի լեյկոկրատ գրանիտները — վաղ կարբոնի հասակի առաջացումներ:

Փոքր Կովկասի մետամորֆիկ թերթաքարերի բոլոր ելքերը ցայտուն կերպով դրսևորում են նրա հնագույն սուբստրատի դիրքը, որը առիկող աստիճանաբար ընկղմվում է հարավ-արևելյան ուղղությամբ, կազմելով հնագույն բարձրացումների 4 հիմնական գոտիներ՝ 1) Գուր գետի երկայնքով (Սոմխետո-Գանձակի գոնա), 2) Հալկական տեկտոնական գոնայի հյուսիսային եզրի երկայնքով (օֆիոլիտային գոտուն հարող տեկտոնական սեպեր և ոսպնյակներ), 3) Հալկական տեկտոնական գոնայի միջնային զանգվածներ և 4) Արաքս գետի երկայնքով (Նախիջևանյան գոնա):

Ս ի լ ո լ ո Ւ. Սիլուրի հասակի նստվածքները առկա են միայն Գլխավոր լեռնաշղթայի հյուսիսային լանջում՝ Մալկա, Ուրուպ, Մեծ և Փոքր Լաբա գետերի շրջանում, ներկայացված լախտանյան շերտախմբի 2 ենթաշերտախմբերով:

Նրանց ֆորմացիոն անալիզը ցույց է տալիս, որ այստեղ առկա են՝ կարմրագույն մոլասանման, կարբոնատ-տերիզեն և ասպիդային ֆորմացիաներ, որոնք խիստ կերպով տարբերվում են պրոտերոզոյի ֆորմացիաներից և դասվում են այլևի նոր՝ հերցինյան սեղիմենտացիոն ցիկլին:

## Л И Т Е Р А Т У Р А

- Аракелян Р. А. Стратиграфия древнего метаморфического комплекса Армении. Изв. АН Арм. ССР, сер. геол. и геогр. наук, № 5—6, 1957.  
 Белов А. А., Кропачев С. М., Розанов А. Ю. О возрасте метаморфических толщ Передового хребта Северного Кавказа. Изв. Высш. Учебн. завед., геология и разведка, № 1, 1963.

- Герасимов А. П. и Янишевский М. Э. О верхнесилурских осадках в окрестностях Кисловодска на Северном Кавказе. Изв. Геол. Ком., т. XXXV, № 7, 1916.
- Герасимов А. П. Геологический очерк бассейна Верхней Малки. Тр. ЦНИГРИ, вып. 62, 1936.
- Кизевальтер Д. С. Стратиграфическое расчленение метаморфических толщ Центрального Кавказа. Матер. по геол. Центр и Зап. Кавказа 2. Ставрополь, 1960.
- Кизевальтер Д. С. Новая стратиграфическая схема среднепалеозойских отложений Северного Кавказа. Известия Высш. Учебн. завед., Геология и разведка, № 1, 1963.
- Кузнецов И. Г. Об открытии в Закавказье кембрийских отложений. Изв. Всес. геол.-разв. объедин., т. L, вып. 100, 1931.
- Мельников В. А. К стратиграфии палеозоя Северо-Западного Кавказа. Сов. геология, № 11, 1964.
- Паффенгольц К. Н. Докембрий Кавказа. Изв. АН Арм. ССР. Науки о Земле, вып. 5—6, 1967.
- Потапенко Ю. Я. Стратиграфическое расчленение додевонских метаморфических формаций Северного Приэльбрусья. Новочеркасск, 1967.
- Потапенко Ю. Я. и Момот С. П. Новые данные о кембрийских отложениях Северного Кавказа. Докл. АН СССР, т. 164, № 3, 1965.
- Потапенко Ю. Я. и Момот С. П. О литологии и возрасте Урлешской свиты Северного Приэльбрусья. Советская геология, № 4, 1966.
- Робинсон В. Н. Геологический обзор области триаса и палеозоя бассейнов рек Лабы и Белой на Северном Кавказе. Труды Всес. геол.-разв. объедин. (ВГРО), вып. 226, 1932.
- Тимофеев Б. В. О возрасте древних осадочных свит Северного Приэльбрусья. Докл. АН СССР, т. 144, № 1, 1962.