

В. И. БАШИЛОВ

РЕЛЬЕФ КОРЕННЫХ ПОРОД И ЕГО СВЯЗЬ С РАЗЛОМАМИ ФУНДАМЕНТА ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ МЕЗЕНСКОЙ ВПАДИНЫ И ЗАПАДНОГО ТИМАНА

Изученный район охватывает междуречье Мезени, Вычегды, Выми, Сысолы. Северо-восточная часть его относится к Тиманскому складчатому сооружению, остальная — к Мезенской впадине и Северной части Московской синеклизы. С поверхности почти вся территория перекрыта ледниковыми и водно-ледниковыми образованиями среднечетвертичного возраста, долины рек сложены верхнечетвертичными и голоценовыми осадками.

Рельеф коренных пород представлен плоскими водоразделами с абсолютными отметками от 100 до 250 м и долинообразными понижениями с абсолютными отметками ложа от 50 до 68 м. В прямом соответствии с рельефом коренных пород распределяются фации и мощности четвертичных отложений. На водоразделах они обычно представлены валунными суглинками московского и днепровского ледниковых горизонтов мощностью от 50 м до 0. На самых высоких отметках водоразделов Тимана четвертичные отложения отсутствуют. В понижениях рельефа четвертичные образования представлены не только валунными суглинками московского и днепровского оледенения, но и озерными и аллювиальными осадками ранне- и среднечетвертичного возраста, а в ряде случаев и валунными суглинками окского ледникового горизонта. Мощность четвертичных отложений здесь превышает 160 м.

Наиболее крупная погребенная долина расположена в центральной части территории и прослеживается с севера от скв. 23 на юго-восток к скв. 60, затем на юго-запад к скв. 61 и далее на запад и юго-запад, где сливается с современной долиной Вычегды. В продольном профиле погребенной долины наблюдаются два переуглубления: одно в самой северной ее части на 30 м (скв. 23), другое в средней части, в районе скв. 32 на 118 м. Здесь же вскрыт и наиболее полный разрез отложений, выполняющих эту долину, с отметкой их подошвы 68 м.

По данным Е. О. Головачевой (устное сообщение), скв. 32 пройдены гравийно-песчаные аллювиальные отложения, валунные суглинки мощностью 18 м и с глубины 51 до 165 м — толща алевроитовых глин, супесей и мелкозернистых песков. В основании толщи встречены гравийно-галечные прослои. Спорово-пыльцевой анализ нижней песчано-глинистой толщи позволил отнести ее к одной из межледниковых эпох раннего плейстоцена (Гричук, Головачева и др., 1968) и параллелизовать по возрасту с соликамской свитой Г. И. Горецкого (1964). Правда, Г. И. Горецкий считал, что соликамская свита отвечает интерстадиалу внутри окского оледенения, но характер приводимой им флоры, по мнению В. П. Гричука, показывает, что это типичное межледниковье. Однако В. П. Гричук не исключает возможности параллелизации отложений скв. 32 с венедской свитой, залегающей непосредственно на соликамской свите (Горецкий, 1964; Гаркуша, Лавров и др., 1968). По-видимому, то же стратиграфическое положение занимают песчано-глинистые отложения мощностью от 5 до 23 м, вскрытые в основании разрезов скважинами 31, 61, 30, 04, 9.

В самой северной части долины (скв. 23) нижняя часть разреза четвертичных отложений представлена галечниками и песками, переходящими вверх в супеси, суглинки и глины. Мощность толщи 74 м. Данные спорово-пыльцевого анализа этих отложений, сопоставленные со

скв. 32, позволили Л. Д. Никифоровой (устное сообщение) отнести и эту толщу к раннечетвертичному межледниковью. Низы разрезов скважин 14, 15, 20, 011, 304, расположенных вблизи осевой части долины, между скважинами 23 и 32, отнесены В. И. Розановым и Х. О. Траатом (устное сообщение) по спорово-пыльцевым данным и стратиграфическому положению к окской морене. Таким образом, вся эта погребенная долина выполнена аллювиальными, озерными и ледниковыми осадками нижнего плейстоцена. Отложения, залегающие в нижней части разреза скв. 32, могут быть сопоставлены с беловежским межледниковым горизонтом (Марков и др., 1968), и тогда время образования самой долины определяется как соответствующее самому началу плейстоцена.

Вероятно, в это же время образовалась и погребенная котловина, обнаруженная в южной части района, на правом берегу р. Вычегды с отметкой ложа четвертичных отложений 54 м (скв. 06). Выполнена котловина тонкими песками, супесями и глинами мощностью 80 м. Притоки основной погребенной долины и котловины, по-видимому, образовались в начале среднечетвертичного времени, после отступления окского оледенения, свидетельством чего являются озерно-аллювиальные осадки лихвинского межледниковья и морена днепровского оледенения, слагающие их днища. Этим же временем заложения датируется и погребенная долина в северо-западной части территории (скважины Р-3, 068, 018, 73).

Современная гидросеть наследует древние долины лишь частично. Так, раннечетвертичная долина совпадает с современной долиной Вычегды лишь в нижнем ее отрезке. Переуглубленная часть древней долины в районе скв. 32 соответствует современному водоразделу с абсолютными отметками рельефа до 180 м, то же можно сказать и о северном ее отрезке (скважины 23, 15, 14, 011, 20, 304), где отметки современного рельефа поднимаются до 200 м и более. Отрезок долины в районе скважин 61, 31, 04, 9 выражен понижением современного рельефа и занят небольшой рекой бассейна Вычегды, текущей в направлении, обратном древней долине.

Южная раннечетвертичная котловина тоже не выражена в современном рельефе. Среднечетвертичная долина на северо-западе района только частично наследуется долиной р. Мезени, а южная ее часть унаследована современным притоком Мезени р. Лоптюгой. Аналогичная картина наблюдается и с остальными древними долинами: они либо вовсе не выражены в современном рельефе, либо наследуются небольшими притоками Вычегды, Мезени, Вашки и более мелкими реками их бассейнов.

Все это свидетельствует о значительной перестройке гидросети за четвертичное время, подобно перестройкам в других частях Русской равнины (Марков и др., 1965).

Основные перестройки гидросети в исследуемом районе произошли на рубеже средне- и позднечетвертичного времени, т. е. после последнего оледенения. Это подтверждается тем, что в древних погребенных долинах наблюдаются ледниковые и водно-ледниковые осадки ранне-среднечетвертичного возраста повышенной мощности, а также аллювиальные, озерно-аллювиальные и озерные образования межледниковий, в то время как на участках современных долин, которые не наследуют древние, встречены лишь маломощные ледниковые и водно-ледниковые осадки древнечетвертичного возраста; местами вскрыты межледниковые микулинские отложения.

Четвертичные отложения древних водоразделов и долин различаются не только по фациальному составу и мощностям, но и по структуре и характеру контактов с коренными отложениями. Валунные суглинки долин содержат много отторженцев коренных пород (скважины 14, 15, 030), на контактах их с коренными или межледниковыми осадками от-

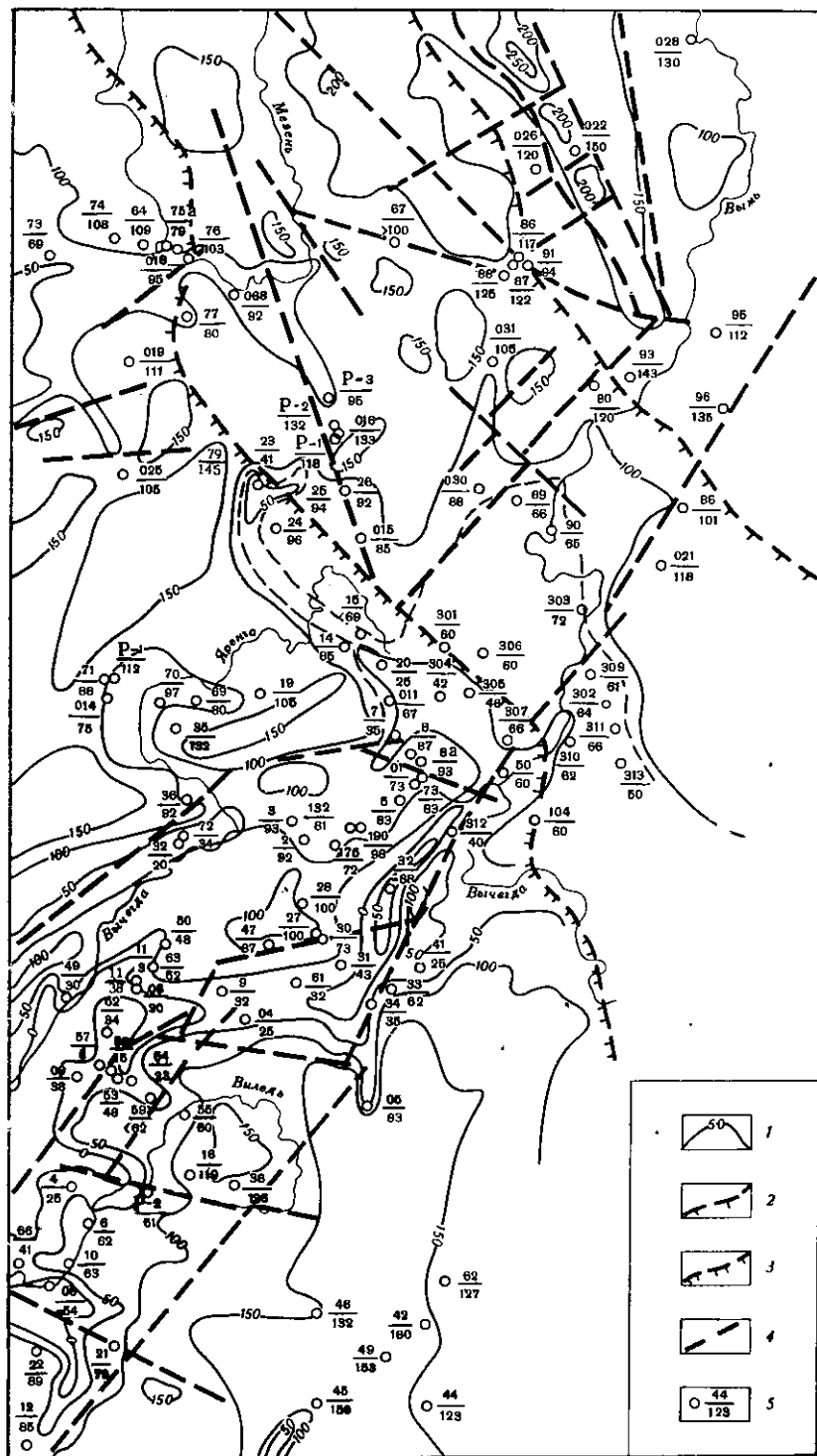
мечается четкая и глубокая ледниковая штриховка на валунах, имеющих нередко плоско-выпуклую форму, а порой вмятых в подстилающие породы (Лавров, 1968), т. е. здесь видны следы энергичного движения ледника и его экзарационной деятельности. На древних водоразделах контакт между валунными суглинками и коренными породами более спокойный. Наблюдается обычно резкая, но ровная или слегка волнистая граница, часто без нарушения слоистости коренных пород в приконтактной зоне, почти отсутствуют отторженцы и плоско-выпуклые валуны, редко встречается ледниковая штриховка на валунах. Подобная картина отмечена и в других районах СССР (Горецкий, 1964, 1967).

Все это еще раз подтверждает то положение, что ледниковые языки на первых стадиях развития оледенений в основном двигались по понижениям рельефа коренных пород и что именно в этих понижениях была сосредоточена основная экзарационная деятельность ледника. В то же время поверхности водораздельных пространств, где действие экзарации ощущалось слабее, вероятно, почти не изменились под действием ледника. Они лишь облекались мореной, но сохраняли в основных чертах свой доледниковый облик. Все это позволяет нам присоединиться к мнению Ю. А. Мещерякова (1965) и считать древние водоразделы коренного рельефа останцами мезозой-палеозойской поверхности выравнивания.

Таким образом, в рельефе коренных пород можно выделить следующие разновозрастные элементы: мезозой-палеозойские водоразделы, ранне- и среднеплейстоценовые долины и замкнутые котловины (рисунки).

Разрывные нарушения фундамента установлены путем интерпретации данных аэромагнитной и гравиметрической съемок. Наличие их подтверждается и дешифрированием материалов аэрофотосъемки. Среди них — глубинные разломы северо-западного простирания, разделяющие области с различным возрастом кристаллического фундамента, и разломы, вероятно, более молодые, пересекающие разновозрастные, а часто и разновозрастные участки фундамента и имеющие как северо-западное, так и северо-восточное простирание: северо-западные разломы не выходят из разновозрастных участков фундамента, тогда как северо-восточные обычно имеют сквозной характер и пересекают два или три участка фундамента различного возраста. На изученной территории выделяются два глубинных разлома (Зандер и др., 1967). Один из них расположен в северо-восточной части района и отделяет зону Тимана с байкальским складчатым фундаментом от Западного Притиманья с фундаментом карельского возраста. Другой пересекает центральную часть района и отделяет карельский складчатый фундамент от верхнеархейского. Тектонические движения по этим разломам в течение протерозоя, палеозоя и мезозоя определили все основные черты геологического строения территории, а также и возраст поверхностей выравнивания рельефа коренных пород.

В области байкальского фундамента коренной рельеф сложен породами перми, карбона и складчатого рифея. Породы карбона слагают участок, околтуренный изолинией 150 м, а внутри него в контурах 200 м выходят породы рифея. Формирование поверхности выравнивания на этом участке Западного Тимана началось, вероятно, в конце поздней перми. Об этом свидетельствует отсутствие отложений нижнего триаса в пределах этого участка и некоторое огрубление фаций нижнетриасовых пород с приближением к Тиману, а также данные по изучению магнитной восприимчивости отложений триаса и перми в районах Западного Притиманья, полученные Э. А. Молостовским (личное сообщение). Промеры магнитной восприимчивости зерна пород нижнего триаса и верхней перми показали резкое ее увеличение в верхах татарского яруса и нижней части нижнего триаса, а также в уфимском ярусе, что свя-



Схематическая карта рельефа коренных пород и разломов фундамента.

1 — изогипсы рельефа коренных пород; 2 — глубинный разлом, разделяющий участки с байкальским и карельским фундаментами; 3 — глубинный разлом, разделяющий участки с карельским и верхнеархейским фундаментами; 4 — прочие разломы фундамента; 5 — скважины (в числителе — номер скважины, в знаменателе — отметка рельефа коренных пород)

зано с обогащением толщ рудными минералами. При движении от Тимана на юго-запад и юг кривая магнитной восприимчивости по всему разрезу становится более плавной и резкие импульсы пропадают. Повидимому, резкое увеличение магнитной восприимчивости в этих породах вблизи Тимана свидетельствует о поднятии Тимана в конце татарского времени, при этом поднятая часть территории должна была подвергнуться выветриванию, при котором происходит обогащение пород рудными минералами, их концентрация. Увеличение магнитной восприимчивости в континентальных породах уфимского яруса говорит о том, что уже в начале поздней перми территория Западного Тимана испытывала поднятие и породы, слагающие ее, подвергались выветриванию, но с наступлением казанского моря тиманская суша перестала существовать и вновь появилась лишь в конце татарского века. Особенно резкое увеличение магнитной восприимчивости наблюдается в районах, расположенных к юго-западу от наиболее возвышенных частей изученного района Тимана, где на поверхность выходят породы карбона и рифея. Вероятно, эта часть Западного Тимана испытывала наибольшее поднятие. Ослабление магнитной восприимчивости в породах верхней части нижнего триаса позволяет предполагать, что к тому времени территория Западного Тимана была в значительной мере выровнена и представляла собой низкую пологую сушу, с которой в окружающие водоемы поступало очень небольшое количество обломочного материала.

В области карельского фундамента поверхность коренного рельефа сложена породами нижнего триаса и татарского яруса верхней перми. Последние выходят на севере области, севернее широтного отрезка Мезенской петли. Формирование поверхности выравнивания здесь началось, вероятно, в среднем триасе, а к позднеюрскому времени, как считает А. И. Зоричева (Геология СССР..., 1963), была сформирована низкая, полая суша, с которой в позднеюрское море, примыкающее к этой области с запада, поступал лишь тонкий терригенный материал.

Область верхнеархейского фундамента подверглась поднятию и денудации в конце среднего триаса, так как на ее территории В. Р. Лазовским и М. Г. Минихом (устное сообщение) обнаружены отложения этого возраста. В начале среднеюрского времени она подвергалась интенсивному эрозионному расчленению, а затем погружению и была перекрыта аллювиальными и, возможно, морскими (Теодорович, 1971) осадками средней, а затем и верхней юры. Примечательно, что средне- и верхнеюрские осадки не встречены нигде восточнее глубинного разлома, разделяющего области с карельским и верхнеархейским фундаментами. По-видимому, этот глубинный разлом являлся естественной границей средне-позднеюрского бассейна.

Анализ рельефа подошвы среднеюрских пород показывает его большое сходство с современным рельефом коренных пород, а на ряде возвышенностей последнего (район скважин 025, 36) отсутствуют среднеюрские породы и образования триаса перекрыты морскими верхнеюрскими осадками. Этот факт говорит о том, что здесь элементы современного рельефа коренных пород как морфоструктуры начали формироваться еще в среднеюрское время. Верхне- и среднеюрские отложения сnivelировали предсреднеюрский рельеф, и новый этап поднятия, рельефообразования и выравнивания в этой области начался в начале раннемиоценового времени.

Глубинные разломы разделяли участки не только с разным возрастом рельефа коренных пород, но и с различным соотношением основных элементов этого рельефа с более древними тектоническими формами. В области байкальской складчатости наблюдается прямое соотношение между этим рельефом и тектоникой. Наиболее высокие его отметки приурочены к ядрам горстообразных поднятий с выходами на

поверхность рифейских пород, наиболее низкие — к Вымскому прогибу. В области карельской складчатости прямое выражение в тектонике осадочного чехла имеет возвышенность внутри Мезенской петли и между Мезенью и Западным Тиманом, а также погребенная долина р. Выми. Остальные элементы рельефа в тектонике осадочного чехла не выражены. В области архейской складчатости наблюдается обратное соотношение: наиболее поднятым участкам рельефа коренных пород соответствуют наиболее погруженные участки осадочного чехла.

На всей изученной территории отсутствуют осадки мела, палеогена и неогена, поэтому мы не можем восстановить палеогеографию этого отрезка времени. Вероятно, в этот период продолжалась планация рельефа территории и выработка единой поверхности выравнивания (Мещеряков, 1965). Общее поднятие и расчленение этой поверхности началось в конце неогена — начале четвертичного времени. Образовались глубокооврезанные долины и замкнутые котловины. В течение ранне- и среднечетвертичного времени происходило дальнейшее расчленение рельефа и накопление ледниковых и межледниковых осадков. В этот период активно развивались не только глубинные разломы, но и все более мелкие разрывные нарушения фундамента. Их активизация была связана, очевидно, с общим неотектоническим поднятием территории (Николаев, 1962; Марков и др., 1965).

Анализируя распределение фаций и мощностей ниже- и среднечетвертичных отложений, а также распределение и ориентировку основных орогидрографических элементов рельефа коренных пород, можно прийти к выводу о теснейшей зависимости всех этих компонентов от ориентировки разломов и развития отдельных блоков земной коры, ограниченных этими разломами. Так, в области байкальского фундамента мощность четвертичных отложений не превышает 20 м и в их разрезе отсутствуют ниже- и среднечетвертичные межледниковые образования. Наименьшая мощность четвертичных отложений наблюдается в ограниченном разломами блоке, оконтуренном изогипсой 150 м, а участки, разделенные поперечными разломами и наиболее приподнятые до высоты 200—250 м, вообще не перекрыты четвертичными отложениями. Ориентировка основных орогидрографических элементов здесь северо-западная и субмеридиональная, соответствующая простираанию основных разломов. В области карельской складчатости основные орографические элементы также ориентированы параллельно разломам фундамента, а погребенная долина р. Выми ограничена разломами северо-восточного простираания и приурочена, таким образом, к современному грабенообразному опусканию. В области архейской складчатости ориентировка основных орогидрографических элементов северо-восточная и субмеридиональная, также строго параллельная простираанию разрывов фундамента. Эти разрывы совпадают и ограничивают современную и погребенную долины р. Вычегды и другие элементы рельефа коренных пород.

Как уже говорилось выше, основные перестройки гидросети района произошли после последнего оледенения. Вероятно, освобождение поверхности от ледниковой нагрузки активизировало развитие блоков фундамента, причем поднятие одних (например, блока в средней части Пра-Вычегды) и опускание других (блок в современном среднем течении Вычегды) привело к перестройкам гидросети.

Свидетельством того, что перестройки древнего рельефа были вызваны движениями по разрывам фундамента, является хорошее совпадение основных черт современного рельефа с этими разломами и основными тектоническими формами, созданными ими. На это обратили внимание многие исследователи (Геренчук, 1960; Калецкая и др., 1966).

Происхождение погребенных долин до сих пор является предметом горячих дискуссий (Горецкий, 1967). Подавляющее большинство иссле-

дователей считает их остатками древнечетвертичных речных долин, другие связывают их образование с экзарационной деятельностью покровных оледенений. Материалы по изученной территории заставляют нас присоединиться к первой точке зрения.

Самые древние толщи, перекрывающие дно погребенных долин нашего района, относятся к аллювиальным отложениям начала беловежского межледникового. Следов предшествующего оледенения нигде не встречено не только в этом районе, но и по всему Северу Европейской части СССР (Марков и др., 1965; Апухтин, Краснов, 1967). Из этого можно сделать вывод, что на территории Севера Европейской части СССР его не было. Период оледенения здесь ознаменовался лишь похолоданием климата, о чем свидетельствует наличие перигляциальной флоры в самых низах разреза скв. 32. Таким образом, в этом районе отсутствовал ледник, экзарационная деятельность которого могла привести к образованию погребенных долинообразных понижений. Следы экзарации в погребенных долинах, которые говорят в пользу второй точки зрения, свидетельствуют лишь о том, что при наступлении ледника наиболее активно движущиеся ледниковые языки занимали пониженные элементы рельефа.

Об экзарационном происхождении погребенных долин свидетельствует наличие в днищах этих долин замкнутых значительных переуглублений, которые нехарактерны для русел современных и древних рек. Но этот факт находит свое объяснение не только с позиций экзарации. В ряде районов СССР было установлено, что многие переуглубления обязаны своим происхождением карстовым просадкам больших размеров (Лунев, 1960; Горецкий, 1964). В пользу этого свидетельствуют и наши материалы, в первую очередь тот факт, что долины развиты вблизи или вдоль активных разломов фундамента, движения по которым создавали благоприятные условия для карстообразования, увеличивая трещиноватость и водопроницаемость осадочных пород, в том числе хорошо карстующихся карбонатных и галогенных пород нижней перми. Это подтверждается данными электроразведки. При пересечениях зон разломов фундамента профилями ВЭЗ наблюдается резкий скачок опорного геоэлектрического горизонта вниз и искажаются кривые ВЭЗ. При отходе от зон разломов кривые и глубина залегания опорного горизонта становятся нормальными. Такие аномалии в поведении кривых ВЭЗ могут быть связаны только с тем, что в зонах разломов появляется сильная трещиноватость осадочных пород и опорный геоэлектрический горизонт (в данном случае галогенные породы нижней перми) насыщается водой и становится проводящим, а опорным горизонтом становится какая-то нижележащая толща, до которой подземные воды не доходят.

Резкие переуглубления русел рек в связи с карстовыми просадками наблюдаются и в современной гидросети Западного Тимана, где по руслам рек встречаются озеровидные расширения карстового происхождения со значительным увеличением глубины реки. Реки эти тоже текут вблизи активных разломов.

На основании приведенных материалов можно сделать следующие выводы.

1. Тектонические движения по разломам фундамента играли первостепенную роль в истории формирования рельефа изученной части Русской платформы и определили распределение в плане и происхождение всех основных форм орогидрографии.

2. Блоки земной коры, ограниченные глубинными разломами фундамента, имеют разный возраст рельефа коренных пород, и внутри этих блоков формы рельефа по-разному отражаются в структурном плане осадочного чехла платформы.

- Апухтин Н. И., Краснов И. И.* Геология четвертичных отложений Северо-Запада Европейской части СССР. Л., «Недра», 1967.
- Гаркуша С. Н., Лавров А. С., Никифорова Л. Д., Смирнова В. М.* Основные моменты стратиграфии четвертичных отложений бассейнов нижней Вычегды и верхней Мезени. Тез. докл. раб. совещ. по вопр. стратиграфии и генезиса кайнозойских отложений Северо-Востока Европейской части СССР. М., Изд-во АН СССР, 1968.
- Геология СССР, т. II. Архангельская, Вологодская области и Коми АССР. Госгеолтехиздат, 1963.
- Геренчук К. И.* Тектонические закономерности в орографии и речной сети Русской равнины. Изд-во Львовск. ун-та, 1960.
- Горецкий Г. И.* Аллювий великих антропогенных прарек Русской равнины. «Наука», 1964.
- Горецкий Г. И.* О происхождении и возрасте глубоких долинообразных понижений в рельефе постели антропогенных отложений ледниковых областей. В сб. «Нижний плейстоцен ледниковых районов Русской равнины». «Наука», 1967.
- Гричук В. П., Головачева Е. О., Губонина З. П., Моносзон М. Х.* Генезис и возраст подморенных отложений переуглубленной части долины р. Кочмас (бас. нижней Вычегды). Тез. докл. раб. совещ. по вопр. стратиграфии и генезиса кайнозойских отложений Северо-Востока Европейской части СССР. М., Изд-во АН СССР, 1968.
- Зандер В. Н., Томашунас Ю. И., Берковский А. Н., Суворов Л. В., Дедеев В. А., Кратц К. О.* Геологическое строение фундамента Русской плиты. «Недра», 1967.
- Калецкая М. С.* Некоторые закономерности развития рельефа Севера Европейской части СССР. В сб. «Структурная и климатическая геоморфология». «Наука», 1966.
- Лавров А. С.* О генезисе валунных суглинков бассейнов Печоры и Вычегды. Тез. докл. раб. совещ. по вопр. стратиграфии и генезиса кайнозойских отложений Северо-Востока Европейской части СССР. М., Изд-во АН СССР, 1968.
- Лунев Г. С.* Неотектонические движения Среднего Прикамья. В сб. «Геоморфология и новейшая тектоника Волго-Уральской области и Южного Урала». Уфа, 1960.
- Марков К. К., Лазуков Г. И., Николаев В. А.* Четвертичный период, т. I. Изд-во МГУ, 1965.
- Марков К. К., Величко А. А., Лазуков Г. И., Николаев В. А.* Плейстоцен. «Высшая школа», 1968.
- Мещеряков Ю. А.* Структурная геоморфология равнинных стран. «Наука», 1965.
- Николаев Н. И.* Неотектоника и ее выражение в структуре и рельефе территории СССР. Госгеолтехиздат, 1962.
- Теодорович В. И.* О морском генезисе среднеюрско-нижнекелловейской толщи Прикамья. «Бюл. МОИП. Отд. геол.», т. XLVI (6), 1971.

Всесоюзное аэрогеологическое
научно-производственное
объединение «Аэрогеология»

Поступила в редакцию
29.V.1972

BEDROCK TOPOGRAPHY AND ITS CORRELATION WITH BASEMENT FAULTS AT THE SOUTH-EASTERN PART OF THE MEZEN BASIN AND WESTERN TIMAN

V. I. BASHILOV

Summary

Tectonic movements following basement faults were of primary importance in the topography development of the South-East of the Mezen basin and Western Timan. They define the recent drainage network and topography pattern. Earthcrust blocks outlined with basement deep faults are characterized by different age of the bedrock topography. Within the limits of the blocks the topography has different manifestation in the sedimentary mantle structures.