

УДК 551.4(470.13)

*Р.Б. КРАПИВНЕР***О НОВЕЙШИХ РАЗЛОМАХ В БАССЕЙНЕ р. ПЕЧОРЫ**

В последние годы появляется все больше сведений о широком развитии молодых разрывных нарушений, рассекающих толщу новейших отложений бассейна р. Печоры.

Нашими исследованиями выявлено много фактов, подтверждающих это положение. Работы проводились в составе Печорской экспедиции 2-го Гидрогеологического управления и охватывали бассейн р. Печоры.

Выявлению молодых разломов долгое время препятствовали представления о былом покровном оледенении территории. Считалось, что водораздельные пространства Печорской низменности покрыты мощным чехлом моренных и водноледниковых накоплений, затрудняющих познание тектонического строения района. Утверждение среди исследователей новой концепции, рассматривающей новейшие отложения территории как морские образования [*Попов, 1961*], заставило по-иному подойти к изучению аккумулятивного рельефа Печорской низменности. Выяснилось, что он обладает отчетливым ярусным строением, что бросается в глаза при дешифрировании аэрофотоснимков, зафиксировано на многочисленных профилях технического нивелирования и отмечается разными исследователями в процессе площадных и маршрутных геологических съемок (А.Н. Александрова, 1940; В.В. Тумаков, 1961; В.А. Дедев и др., 1962; Р.Б. Крапивнер, 1962, 1964 и др.). В пределах района исследований выделяется обширная водораздельная равнина с абсолютными отметками поверхности от 100-110 до 140-150 м, а на отдельных приподнятых участках - до 180-200 м и более. Вдоль Печоры и ее притоков полосами суммарной ширины до 60-70 км протягиваются аккумулятивные морские террасы (IV и III), переходящие в соответствующие аллювиальные по направлению к верхним течениям рек. Абсолютные отметки их поверхности равны соответственно 70-90 и 50-60 м. На еще более низких гипсометрических уровнях располагаются аллювиальные террасы (пойма и две надпойменные), переходящие в морские.

При дешифрировании аэрофотоснимков прежде всего обращает на себя внимание тот факт, что граница между водораздельной равниной и IV морской террасой зачастую выражена очень четкими прямолинейными уступами. На аэрофотоснимках они кажутся проведенными по линейке, причем длина их может достигать 15-25 км. Наземные наблюдения показали, что эти уступы имеют высоту от 20-30 до 40-50 м и крутизну от 10 до 15-25° (рис. 1).

Нередко отдельные участки водораздельной равнины ограничены подобными уступами с двух или даже с четырех сторон, образуя вытянутые в определенных направлениях гряды, возвышающиеся на несколько десятков метров над плоскими пространствами IV морской террасы.

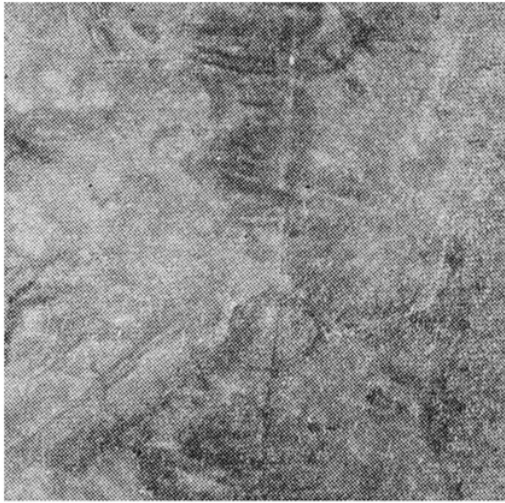


Рис. 1. Линия абразионного уступа от водораздельной равнины к IV морской террасе

Приписать таким уступам эрозионное происхождение нельзя, ибо они чаще всего ориентированы поперек направления современных речных долин, ограничивая нередко местные водоразделы (например, водораздел между реками Пычей и Лузой).

Несомненно, моделировка описываемых образований связана с абразионной деятельностью моря, сформировавшего IV террасу, поскольку они являются его древней береговой линией. Доказательством этому служит наличие прибрежных галечников в средней части уступов (на абсолютных отметках 94-98 м), а также существование абразионных площадок у их подошвы.

Удивительная прямолинейность уступов заставляет в то же время предполагать, что береговая линия выработавшего их моря была

приурочена к зонам молодых разрывных нарушений. В противном случае следовало бы допустить, что на протяжении значительного отрезка геологической истории в каждом конкретном районе фронт волны подходил к древнему берегу все время по одному и тому же направлению, зачастую различному для соседних участков, как это следует из анализа планового положения береговой линии. Мало того, из подобного вывода следует, что зона, подвергавшаяся волновой переработке, сложена абсолютно одинаковыми по физико-механическим свойствам породами, благодаря чему берег отступал параллельно самому себе, сохраняя прямолинейные очертания. Последнее предположение особенно маловероятно, учитывая литологическую пестроту новейших отложений района, их резкую фациальную изменчивость в вертикальном разрезе и по простиранию.

Наконец, прекрасная выраженность описываемых уступов в современном рельефе также противоречит их чисто абразионному происхождению. Если бы это было так, они давно уже были бы уничтожены или значительно сглажены делювиальными и делювиально-солифлюкционными процессами. Характерно, что в тех случаях, когда границы IV морской террасы извилисты, она отделяется от водораздельной равнины пологими растянутыми склонами, четкие уступы здесь, как правило, отсутствуют. Отличная оформленность последних на прямолинейных участках указывает на то, что разрывные нарушения, к которым они приурочены, «живут» и в настоящее время, не давая возможности экзогенным процессам в сколько-нибудь существенной степени сгладить неровности относительно древнего рельефа.

Описанные выше формы являются наиболее четким, но далеко не единственным отражением молодых разрывных нарушений в современном рельефе. Приуроченные к последним уступы могут и не совпадать с древней береговой линией моря. В этом случае высота их обычно не превышает 6-8 м при довольно значительной крутизне. Подобные образования наблюдались нами, например, на водоразделе рек Пычи и Лузы.

Очень часто с линиями новейших разломов совпадают спрямленные участки речных долин, что особенно относится к небольшим рекам и ручьям. При наследовании пересекающихся тектонических трещин современная гидрографическая сеть приобретает характерные угловатые, часто ортогональные очертания в плане (рис. 2).

В некоторых случаях с молодыми разрывными нарушениями связано существование сквозных долин. Одна из них показана на рис. 3. Она представляет собой ложбину, соединяющую две реки и вытянутую в северо-восточном направлении. Ее глубина и рельефность увеличиваются с юго-запада на северо-восток. Юго-западная оконечность ложбины бессточна и имеет довольно расплывчатые очертания. Здесь расположена

прерывистая цепочка небольших удлиненных озер, глубина которых изменяется от 8-11 до 16 м. Озера, часто встречающиеся за пределами ложбины, характеризуются округлой формой и очень малой (до 3 м) глубиной, несмотря на значительно большую площадь акватории. Из крайнего с северо-востока озера вытекает небольшой ручей, через 2,5 км в него под прямым углом впадает безымянный ручей 2, так что суммарный дебит водотока достигает 10 л/сек. Ложбина на этом участке очень четко оформлена. Днище ее представляет собой горизонтальную террасовидную поверхность, относительная высота которой над ручьем быстро увеличивается от 8-10 до 18-21 м. Ниже устья ручья 2 появляется также неширокая аллювиальная терраса высотой 5-7 м. Оба борта ложбины исключительно прямолинейны. Лога, открывающиеся в нее с юго-востока, имеют V-образное поперечное сечение с углами склонов 50-60° и очень крутой продольный профиль, так что они быстро сходят на нет. Наоборот, северо-западный борт ложбины прорезан пологосклонными ложками корытообразной формы с плоским днищем (рис. 3). Подобная разница в интенсивности эрозионных процессов, по-видимому, связана с тем, что в настоящее время к юго-востоку от зоны разлома, в пределах которой располагается показанная на рис. 3 ложбина (сквозная долина), местность поднимается, а к северо-западу от нее опускается.

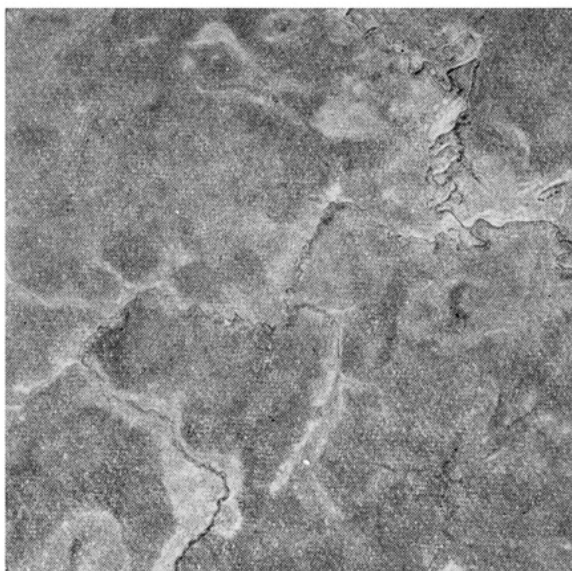


Рис. 2. Ортогональные очертания гидросети, наследующие пересекающиеся тектонические трещины

Ложбина пересекается небольшим притоком третьего порядка. Он представляет собой интенсивно меандрирующий ручей, в котором через каждые 300-400 м плесы чередуются с мощными перекатами. Вдоль русла протягиваются аллювиальные террасы: пойменная (3-4 м); I (6-7 м), II (10-12 м) и III (18-20 м) надпойменные. К вышеописанной ложбине ручей подходит под прямым углом. Резко изгибаясь, он на протяжении 3 км течет по ней, а затем, делая второй коленообразный изгиб, снова выходит из ее пределов (верхняя часть рис. 3). Внутри ложбины ручей образует единый прямолинейный плес глубиной примерно 3 м. Террасы на этом отрезке отсутствуют, за исключением изредка встречающихся обрывков 5-7-метрового уровня. Тщательные замеры вертушкой показали, что из ручья в днище ложбины на протяжении 3 км ежесекундно просачивается 650 л воды, что составляет 20% его расхода.

Это обстоятельство указывает на непрекращающуюся деятельность описанного разлома, выраженную, в частности, в существовании поглощающей воду зоны дробления преимущественно глинистых на этом участке четвертичных пород. Свежесть разлома подчеркивается и его чрезвычайно четким выражением в современном рельефе.

Юго-западное продолжение указанного разрывного нарушения совпадает со спрямленным коленом крупной реки второго порядка (она видна в левой части рис. 3). Существование разлома здесь подтверждается данными вертикального электродзондирования. Река на этом участке прорывает гряду, которая некоторыми исследователями принималась за конечноморенную. Она приурочена к локальному новейшему поднятию местности и имеет ширину 2-3 км. При пересечении ее разломом гряда резко сужается (до 0,8 км), что, по-видимому, свидетельствует о воздействии на нее значительных горизонтальных напряжений (сжатие). Последнее предположение подтверждается также горизонтальным перемещением гряды по линии разлома (совпадающей здесь со спрямленным коленом реки) на расстояние около 800 м, что довольно хорошо видно на аэрофотоснимках. Таким образом, разрывное нарушение,

показанное на рис. 3, относится, вероятно, к категории сбросо-сдвигов. Мощность новейших отложений, рассеченных этой дислокацией, по данным бурения и вертикального электроразведывания достигает нескольких десятков метров, а возможно даже до 100 м и более.

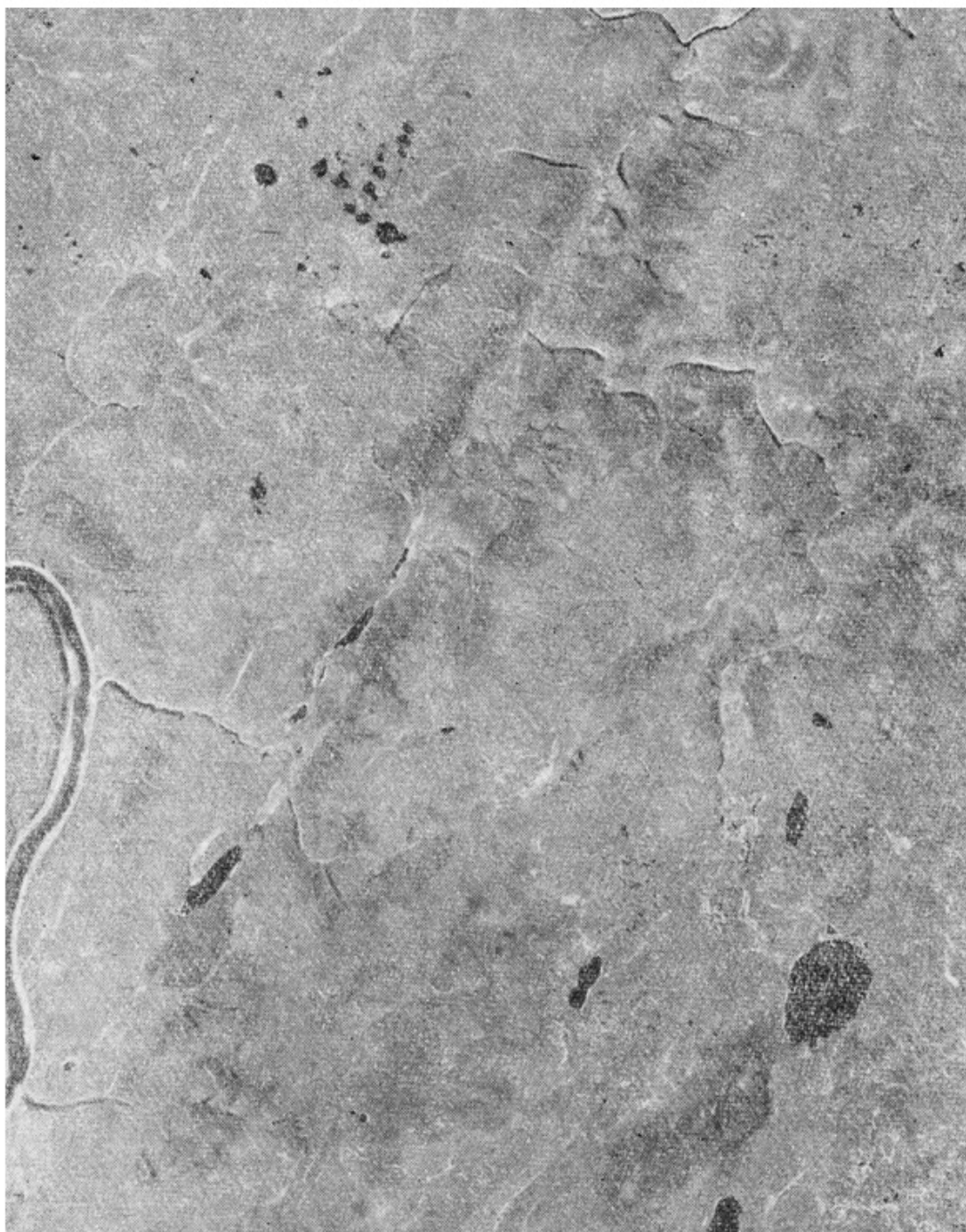


Рис. 3. Сквозная долина, приуроченная к зоне новейшего разлома

Существование многих разрывных нарушений подтверждается гидрогеологическими данными, при этом наряду с поглощающими воду разломами, подобными вышеописанному, отмечаются и такие, по которым происходит восходящая разгрузка глубоких (в том числе мезозойских и палеозойских) водоносных горизонтов. Вследствие этого на уровне эрозионного среза (на бечевниках и на прирусловых отмелях рек) иногда наблюдаются серии вытянутых в линию восходящих источников. Так,

например, на р. Лае в 10 км ниже устья р. Юр-Яги вскрывается толща новейших отложений, рассеянная хорошо видимыми в обнажении разломами, причем на бечевнике против них отмечаются многочисленные источники восходящего типа с довольно значительным дебитом. В цоколе IV морской террасы, которая обнажается несколько выше с. Щельябож, вскрывается дислоцированная и разбитая дизъюнктивами толща меловых и налегающих на них новейших отложений. В 1,5 км ниже с. Щельябож, на разведочном поперечнике через долину р. Печоры по данным бурения и вертикального электроразведывания также выделяется серия крутых разрывных нарушений. Скважина, пробуренная на пойме, непосредственно в зоне одного из таких разломов, в перекрывающем его голоценовом аллювии вскрыла воды с ненормально высокой минерализацией (1,8 г/л) и гидрокарбонатно-натриевым составом, характерным для водоносного горизонта средней юры. Обычная минерализация вод аллювиальных отложений района по данным многочисленных анализов не превышает 0,2-0,3 г/л, а по химическому составу они относятся к гидрокарбонатно-кальциевому типу. По заключениям гидрогеологов к указанному разлому приурочена восходящая разгрузка мезозойских подземных вод.

Факты разгрузки подземных вод по зонам молодых разломов отмечаются и в ряде других мест района [Безроднов, 1964]. Иногда такие зоны служат путями выхода на поверхность глубинных газов. Естественные выходы газа отмечены в устье р. Цильмы и в районе с. Гаревое (ручей Солёный). Аномальные газопроявления на этом участке были обнаружены также газовой съёмкой и связываются А.Я. Кремсом [1959] с зафиксированными сейсморазведкой разрывными нарушениями. Интенсивные газовые аномалии по данным поверхностной газокерновой съёмки отмечены и в районе д. Чаркаювом на Печоре (Я.Д. Россин и др., 1958). Здесь в разрезах упомянутой выше гряды вскрывается дислоцированная толща новейших отложений, мощность которой достигает 85-90 м. В обнажениях фиксируются многочисленные разломы. На продолжении одного из них на противоположном пойменном берегу р. Печоры в устьевой части небольшого ручья (район лесоучастка Яропиян) под урезом воды обнаружен естественный выход газа. В его составе преобладают азот (81,6%) и кислород (15%). Отмечается примесь CO₂ (1,1%), метана (1,0%) и тяжёлых углеводородов (0,02%). Высокое содержание аргона (1,02%) свидетельствует о поступлении газа из палеозойских пород, т.е. с глубины не менее 500 м.

В обнажениях молодые разломы встречаются довольно часто и имеют различное морфологическое выражение. В районе д. Чаркаювом это круто (78-86°) наклонная трещина, по которой сложно дислоцированные новейшие отложения смещены примерно на 22 м. Трещина имеет ширину 0,1 м и выполнена тектонической брекчией шоколадных ленточных глин, участвующих в строении новейшей толщи. Плоскость сместителя характеризуется наличием прекрасно выраженных зеркал скольжения с вертикальной штриховкой. Наблюдается резкое задирание слоев по направлению к разлому в лежачем боку.

Довольно четкий разлом, секущий аптские отложения, отмечен нами на р. Печоре в районе д. Васильевка, в зоне газовых аномалий, описанных А.Я. Кремсом (см. выше). Здесь в цоколе IV морской террасы вскрываются среднесцементированные песчаники апта, образующие в обнажении крупноглыбовые полушаровые отдельности. На бечевнике в нескольких десятках метров от разлома породы лежат почти горизонтально, образуя лишь пологие изгибы. По линии разлома наблюдается вертикальный контакт апта и четвертичных отложений. Последние не затронуты разломом и прислоняются к выступу коренных пород. Песчаники в зоне дробления сильно дислоцированы, поставлены на голову, даже слегка запрокинуты. Глыбы их наклонены под разными углами, а промежутки между ними заполнены полимиктовым валунно-галечниковым материалом, по-видимому, попавшим сюда из перекрывающих новейших отложений. Размеры отдельных валунов достигают 0,2 м.

Близкое к вышеописанному морфологическое выражение имеет разлом, зафиксированный в обнажении IV морской террасы. Разлом сечет новейшие и верхнеюрские породы, залегающие в цоколе террасы. Он представляет собой широкую (6 м) вертикальную трещину, справа от которой располагаются круто падающие келловейские конгломераты, подстилаемые песками и алевритами, а слева - также круто наклонные мореноподобные суглинки. Трещина заполнена беспорядочной смесью юрских песков и новейших мореноподобных суглинков с примесью гальки, высыпавшейся из конгломератовой пачки.

Итак, чаще всего встречаются вертикальные или круто наклоненные разломы, в некоторых случаях зафиксированы, правда, нарушения типа надвигов с углом наклона около 25° . Подобный факт отмечен в упоминавшемся выше обнажении. Характерно, что здесь он имеет северо-восточное простирание, параллельное протягивающемуся на 17 км исключительно прямолинейному уступу, отделяющему IV морскую террасу от водораздельной равнины и также совпадающему с зоной разлома.

Амплитуда вертикального смещения новейших и верхней части мезозойских отложений по линиям описанных разрывных нарушений установлена данными бурения и вертикального электротзондирования. Она измеряется десятками метров и, как правило, не превышает 70-80 м.

Длина разломов изменяется от нескольких сотен метров до нескольких километров и для одного линейно вытянутого нарушения редко превышает 15-17 км. Зачастую они сконцентрированы в определенные зоны, в пределах которых разломы расположены кулисообразно по отношению друг к другу и, сохраняя общее единое направление, несколько меняют свои простирания. Одна из таких регионально выдержанных зон пересекает всю исследованную территорию с юго-запада на северо-восток и, по-видимому, уходит в обе стороны за ее пределы. Видимая ее длина составляет 300 км.

Следует отметить, что северо-восточные или близкие к нему простирания вообще очень характерны для молодых разрывных нарушений района, причем количественно эти направления возрастают при приближении к Полярному Уралу. Последний вблизи границ исследованной территории также ориентирован на северо-восток. Менее характерны, хотя также довольно нередки, разломы северо-западного, тиманского простирания, количество их в общем возрастает при движении с востока на запад, в сторону Тимана. Наконец, еще реже встречаются субмеридиональные и субширотные разрывные нарушения, отмечающиеся в основном в узловых пунктах, на пересечениях зон разломов северо-восточного и северо-западного простираний. По времени заложения все указанные разломы являются, вероятно, весьма древними, поскольку главные новейшие тектонические направления района совпадают с палеозойскими: Полярно-Уральским (северо-восточным) и Тиманским (северо-западным).

Приведенные выше данные помогают решить одну из наиболее дискуссионных проблем геологии новейших отложений Печорской низменности. В настоящее время все большее число исследователей отходит от старых представлений о покровном оледенении этой территории. Можно, по-видимому, считать доказанным, что широко развитые здесь мореноподобные суглинки по своей литолого-палеонтологической характеристике являются ледово- или ледниково-морским осадком [Афанасьев и Белкин, 1963; Данилов, 1962; Попов, 1961]. Необходимо, однако, объяснить ряд других фактов, которые обычно связываются с деятельностью плейстоценовых ледников. К числу важнейших из них относятся так называемые гляциодислокации, отторженцы и краевые формы рельефа. Не все здесь еще ясно; по всей вероятности, на самом деле эти образования являются гетерогенными. Наблюдения показывают, что они часто обнаруживают тесную пространственную связь с молодыми разрывными нарушениями и, следовательно, по крайней мере, часть из них имеет тектоническую природу. Это положение можно подтвердить большой суммой других фактов, которые мы здесь за недостатком места не приводим.

Выявление молодых разрывных нарушений может оказать также большую помощь при оценке перспектив газоносности территории, поскольку, как было показано выше, они нередко служат путями выхода на поверхность глубинных газов. Наконец, наличие молодых разломов необходимо учитывать при строительстве гидротехнических сооружений, проектируемых в настоящее время в связи с проблемой переброски стока северных рек.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Афанасьев Б.Л., Белкин В.И.* [Проблемы геологии кайнозоя Большеземельской тундры](#). В сб.: «Кайнозойский покров Большеземельской тундры». Изд-во МГУ, 1963.
2. *Безроднов В.Д.* Некоторые вопросы изучения и картирования подземных вод в областях с мощным четвертичным покровом. В сб.: «Тр. IX конференции младших научных сотрудников, инженеров и аспирантов ВСЕГИНГЕО». М., Изд-во АН СССР, 1964.
3. *Данилов И.Д.* О генезисе толщи серых валунных суглинков Воркутского района. В сб.: «Вопр. мерзлотоведения и перигляциальной морфологии». Изд-во МГУ, 1962.
4. *Кремс А.Я.* Перспективы прироста промышленных запасов нефти и газа в Тимано-Печорской провинции в 1959-1963 гг. В кн.: «Геология нефти и газа». М., Гостоптехиздат, 1959.
5. *Попов А.И.* [Палеогеография плейстоцена Большеземельской тундры](#). «Вестн. Моск. ун-та», сер. география, 1961, № 6.

Ссылка на статью:



Крапивнер Р.Б. **О новейших разломах в бассейне р. Печоры** // Вестник Московского университета. Сер. География. 1967. № 1. С. 85-90.