



ВЕРХНЕПАЛЕОЗОЙСКИЕ ФЛИШЕВЫЕ ФОРМАЦИИ СЕВЕРА УРАЛА КАК ИНДИКАТОРЫ ПАЛЕОДИНАМИКИ

К. г.-м. н.

В. А. Салдин

lito@geo.komisc.ru

Не зная флиша, нельзя проводить геотектонический анализ основных структур земной коры

В. Т. Фролов [8]

Флишевая формация как региональный парагенезис отложений гравитационных потоков, в котором ведущую роль играют турбидиты, имеет первостепенное значение, прежде всего для геотектонических реконструкций [8]. Данное генетическое определение флишевой формации в настоящее время принимается большинством исследователей. Эта формация может образоваться в разных частях крупной тектонической структуры и на разных этапах его развития. На севере Урала в позднем палеозое наличие флишевых отложений впервые установил К. Г. Войновский-Кригер. В ранге формаций они рассматривались в работах В. И. Чалышева, В. Н. Пучкова, А. И. Елисеева, В. В. Юдина и др. В последние годы А. И. Елисеев [1] по литолого-тектоническому принципу (на примере палеозойской пассивной континентальной окраины северо-востока Восточно-Европейского континента) выделил семейства формаций для шельфовых и батинальных зон, где семейство флишевых формаций венчает ряд формаций последней. Однако флишевая формация развита также и в ряду шельфовой зоны, где вверх по разрезу и в западном направлении ее сменяет нижнемолассовая формация. Логично было бы выделить

также семейство молассовых формаций, которые вместе с флишевыми образуют группу орогенных формаций.

На севере Урала мною выделяются три флишевые формации, отличающиеся составом, строением, возрастом и распространением: карбонатно-терригенная каменноугольная (райзская и яйюская свиты), терригенная ассельско-сакмарская (кечпельская свита) и терригенная артинская (гусиная, косьинская и орловкинская свиты). Первые две завершают батинальный ряд формаций пассивной континентальной окраины на северо-востоке Восточно-Европейского континента (Лемвинской зоны Западно-Уральской мегазоны), последняя перекрывает шельфовый ряд формаций Елецкой зоны Западно-Уральской мегазоны. Формированием флиша прежде всего отмечается начало коллизионного этапа развития Урала. Пространственно-временные взаимоотношения флишевых формаций между собой, с подстилающими и перекрывающими формациями отражают возникновение и заполнение остаточного глубоководного прогиба, время образования Предуральского краевого прогиба, заложившегося на месте мелководного карбонатного шельфа этой окраины.

Парагенез пород флишевых формаций и петрографические составы терригенных пород позволяют реконструировать особенности их образования и породные комплексы, слагающие орогенную область.

Вещественный состав карбонатно-терригенной каменноугольной формации (мощность 1500 м) сильно изменчив. Среди пород преобладают известковые граувакки, известняки песчаные и известняки тонко-микрозернистые. На основании структурно-текстурных признаков их образование связывается с турбидными потоками и пелагической седиментацией. Отложения райзской свиты слагают нижнюю, самую восточную часть формации. По находкам конодонтов установлен их ранневизейский возраст. Можно уверенно говорить, что коллизия на севере Урала началась в это время [4]. Каменноугольная карбонатно-терригенная формация на западе фациально замещается маломощными (около 70 м) известняками и кремнисто-глинистыми сланцами. Ассельско-сакмарская терригенная формация мощностью 2500 м (рис. 1) сложена граувакковыми песчаниками, алевролитами и аргиллитами. Текстурные признаки отложений позво-



Рис. 1. Панорама пород ассельско-сакмарской флишевой формации (Лемвинская зона, р. Лагорта, обн. 201)

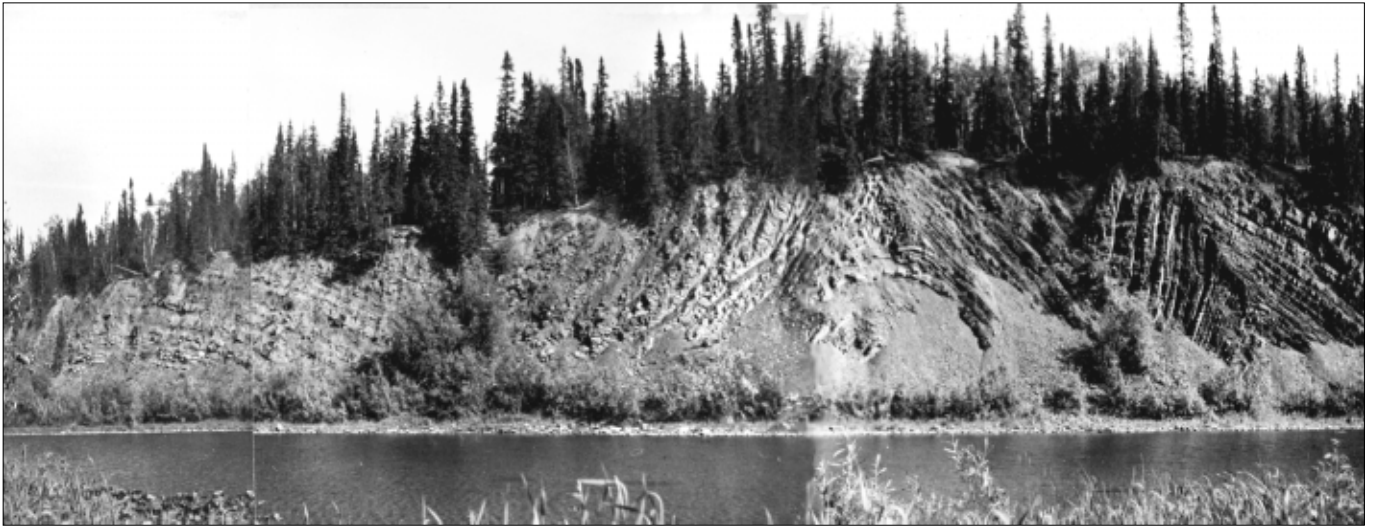


Рис. 2. Панорама пород артинской флишевой формации, деформированных в ряд складок (Елецкая зона, р. Лемва, обн.50)

ляют диагностировать их как турбидиты фации русел и межрусловых отложений средней и нижней частей глубоководного конуса выноса. В восточной подзоне Лемвинской зоны они согласно и постепенно перекрывают отложения каменноугольной флишевой формации, а в центральной и западной подзонах залегают на предфлишевых конденсированных кремнисто-глинистых сланцах. В Елецкой зоне этой формации соответствуют конденсированные (мощность 8—20 м) ассельско-сакмарские глинистые известняки сезымской свиты, образование которых соответствовало внешней зоне шельфа [7]. В артинское время в Елецкой зоне и в Предуральском краевом прогибе формировалась терригенная флишевая формация мощностью около 2000 м (рис. 2). В ее строении участвуют песчаники, алевролиты, аргиллиты, микститы, конгломераты и пелитоморфные известняки. Их образование связано с турбидными и дебритными потоками, оползнями и фоновой пелагической седиментацией. Ассоциация отложений данных генетических типов соответствует обстановкам верхней и средней частей подводного конуса выноса.

Смещение флишенакпления в западном направлении продолжалось с ранневизейского по артинское время включительно. В пределах Лемвинской зоны миграция проходила с востока на запад в визейско-сакмарское время. В Елецкой зоне и Предуральском краевом прогибе она началась и закончилась в артинское время. На севере Урала переход по латерали и разрезу предфлишевых и флишевых отложений отвечает правилу Головкинского-Вальтера. Изменчивость возраста и состава предфлишевых отложений показана на схе-

ме (рис. 3). Осадконакопление предфлишевых отложений происходило, по-видимому, на приподнятых участках бассейна (валах). Эти положительные морфоструктуры, во-первых, служили барьерами для потоков обломочного материала в западном направлении, во-вторых, обуславливали конденсацию

разреза. Выделяются два временных уровня резкого смещения этих барьеров: на границе карбона-перми и на границе сакмарского и артинского веков. Вероятно, эти события были обусловлены импульсным характером тектогенеза. Поднятия возникали предположительно в результате коробления дна

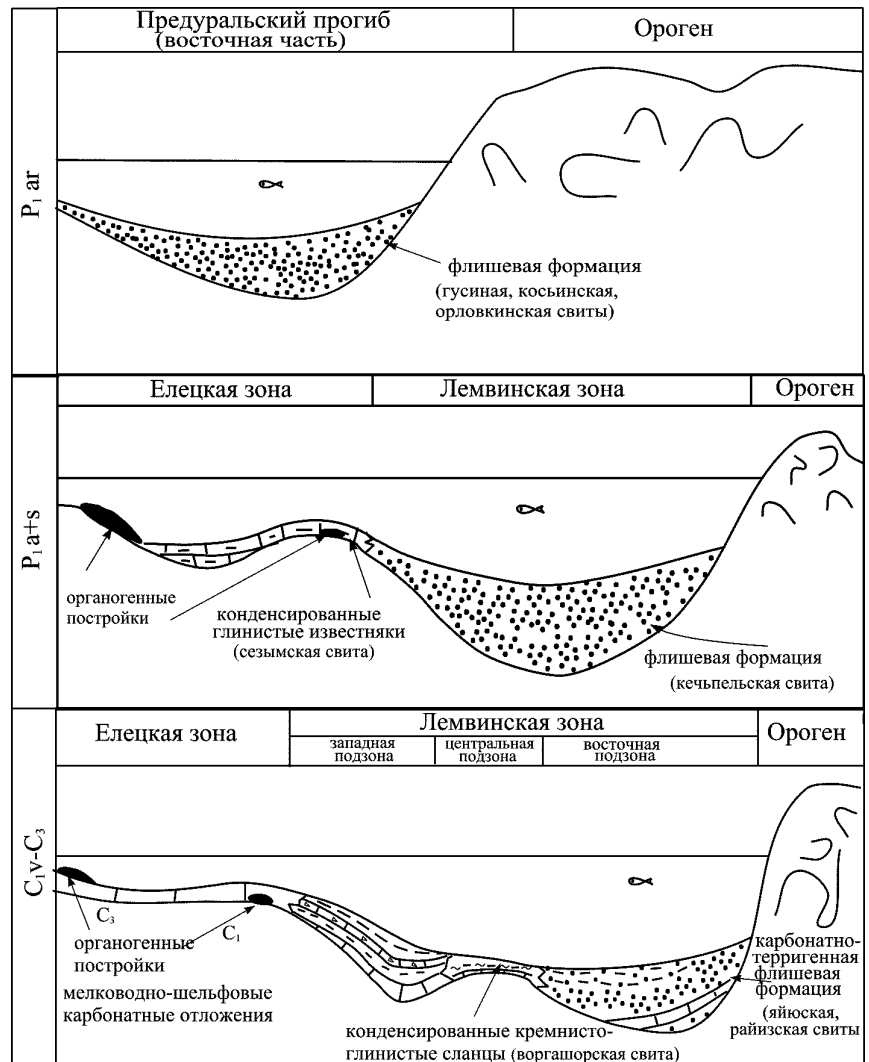


Рис. 3. Схема миграции позднепалеозойского флишенакпления на севере Урала

бассейна при начальном проявлении коллизии. Флишевая формация в Елецкой зоне и в Предуральском прогибе от верховья р. Печоры до верховья р. Усы одновозрастна, поэтому глубоководный прогиб на этой территории закладывался, можно считать, одновременно.

В составе терригенных пород флишевых формаций наблюдается некоторая изменчивость. На северо-востоке Лемвинской зоны в *нижневизейской части карбонатно-терригенной формации* (в райизской свите) песчаники относятся, по классификации В. Д. Шутова, к граувакковым аркозам. Здесь отмечаются слои псефитов с преобладанием обломков зеленых сланцев, изверженных пород кислого состава, туфоаргиллитов, известняков и глинисто-кремнистых сланцев. Источником сноса обломков метаморфических, изверженных пород служили породные комплексы доуралид [3]. Основная часть формации (яйноская свита) сложена кварц-полевошпатовыми, полевошпат-кварцевыми и кварцевыми граувакками. В обломочном материале различаются кремнистые породы, мелководные известняки, эффузивные породы основного, среднего и кислого составов, вулканические стекла основного состава, гранитоиды, микрокварциты. Такой разнородный состав обломочного материала определялся тем, что в области сноса находились породные комплексы вулканической дуги, породы фундамента (доуралиды), внутрибассейновые отложения, в том числе породы мелковод-

ного карбонатного шельфа, существовавшего на востоке бассейна вблизи орогена в течение карбона. В песчаниках *ассельско-сакмарской терригенной формации* широко развиты обломки эффузивов основного, среднего и кислого составов, гранитоидов, силицитов, глинистых сланцев, серицитолитов, микрокварцитов. В них нет обломков карбонатных пород и органических остатков. По этому признаку и отсутствию пластов кремнистых и карбонатных пород в разрезе их можно четко отличить от нижележащей флишевой формации каменноугольного возраста. Возможными источниками сноса были главными образом вулканическая дуга, в меньшей мере внутрибассейновые отложения и метаморфические породы доуралид. Состав обломков в песчаниках и псефитах *артинской флишевой формации* и в песчаниках *ассельско-сакмарского флиша* сходны, но появляются обломки карбонатных пород и фрагменты фауны. Встречаются единичные прослой псефитов, сложенных преимущественно силицитами, а среди микститов отмечаются гальки и валуны органических известняков. Возможными источниками сноса были комплексы вулканической дуги [6], однако значительной могла быть роль и силицитов Лемвинской зоны, карбонатных пород Елецкой зоны, а также метаморфических пород доуралид. На диаграмме Р. Дикинсона и др. (рис. 4) показаны возможные источники сноса. Наиболее разнообразны источники сноса суще-

ствовали на самой начальной стадии орогенеза, во время формирования каменноугольной карбонатно-терригенной флишевой формации.

В породах флишевых формаций установлены около 25 акцессорных минералов, указывающих на разнообразные комплексы пород области сноса. Важно присутствие среди них хромшпинелидов (характерных минералов ультраосновных пород), иногда составляющих основную часть тяжелой фракции песчаников. По составу они диагностируются как алюмохромиты и хромпиктиты [2]. Были ли ультраосновные массивы, фиксирующие в современном плане Главный Уральский разлом, источником сноса в позднепалеозойское время, пока не выяснено. Установление связи хромшпинелидов с ними, могло бы способствовать уточнению времени обдукции этих массивов. Не исключаются докембрийские ультраосновные массивы, выявленные в последнее время на Полярном Урале, как источники хромшпинелидов.

Изучение палеотечений во флишевых отложениях дает представление о направлении уклонов дна бассейна и способствует выявлению конфигурации его склонов в плане. Измерения (около 200) ориентированных подошвенных текстур (рис. 5) в песчаниках флишевых формаций указывают на широкий спектр направленности палеотечений (рис. 6) с преобладанием юго-западного (Лемвинская зона, Косью-Роговская впадина) и северо-восточного (Большесынинская впадина) [5]. Результаты измерений свидетельствуют также о незначительном влиянии постседиментационных тектонических нарушений на ориентировку текстур. По-видимому, тектонические пластины, чешуи и покровы под направленным стрессом незначительно поворачивались в горизонтальной плоскости. Парадоксальными являются ориентировки в бассейне р. Лемвы, в районе периклинального замыкания Ляпинского антиклинория. Здесь турбидные потоки в *ассельско-артинское* время были устремлены на восток. Однако верхнепалеозойские типы разрезов, направленность миграции терригенного осадконакопления с востока на запад и состав терригенных пород однозначно свидетельствуют только о восточном источнике сноса.

Крутой изгиб флишевого трога, можно объяснить, вероятно, наличием резкого выступа в конфигурации сочленения

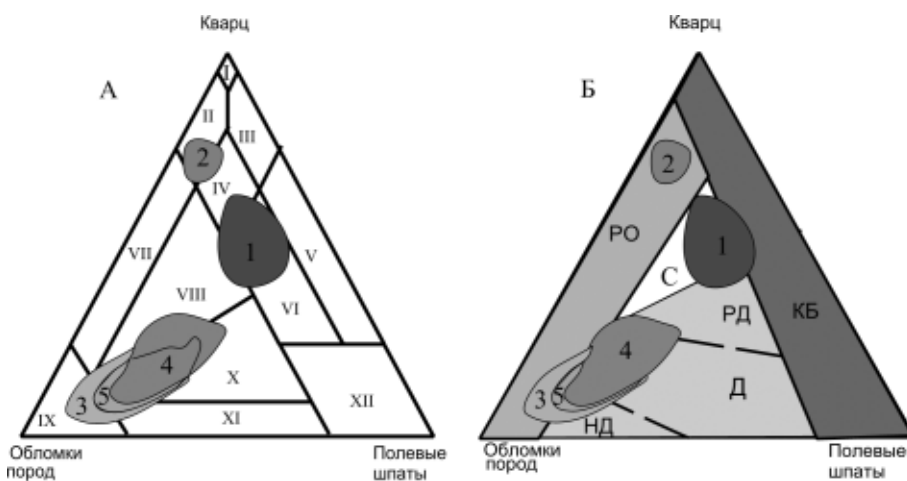


Рис. 4. Поля составов песчаников флишевых формаций севера Урала на классификационной диаграмме В. Д. Шутова (А) и диаграмме Р. Дикинсона и др. (Б)

I — песчаники мономиктовые кварцевые, II — кремнекласитокварцевые, III — полевошпат-кварцевые, IV — мезомиктовые кварцевые, V — собственно аркозовые; VI — граувакковые аркозы; VII — граувакки кварцевые, VIII — полевошпат-кварцевые, IX — собственно граувакки; X — граувакки кварц-полевошпатовые, XI — полевошпатовые; XII — песчаники не терригенного происхождения

КБ — континентальные блоки; РО — рециклированный ороген; Д — островные дуги; РД — расчлененные дуги; НД — нерасчлененные дуги; С — смешанный источник

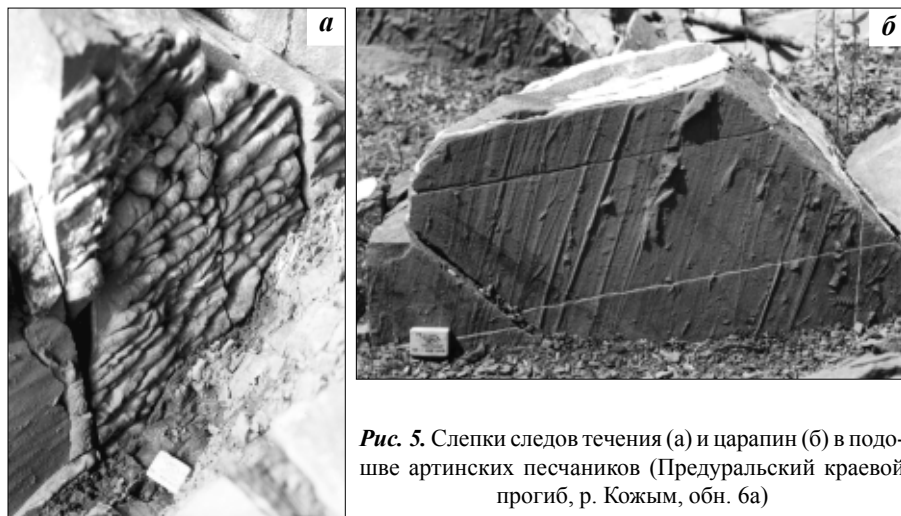


Рис. 5. Слепки следов течения (а) и царапин (б) в подошве артинских песчаников (Предуральский краевой прогиб, р. Кожым, обн. 6а)

Восточно-Европейского и Казахстанского континентов на этом участке. Такая ориентировка, позволяет также предположить, что докембрийские метаморфические и перекрывающие их допермские породы антиклинория были уже приподняты в ассельское время и размывались. По-видимому, именно этот выступ и отразился в очертаниях современного Урала при его возрождении в кайнозое.

Исследования проводились при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ р2004урал_04-5-96019).

ЛИТЕРАТУРА

1. Елисеев А. И. Семейства формаций восточной пассивной окраины Европейского континента в палеозое // Геология и минеральные ресурсы европейского северо-востока России: новые результаты и новые перспективы: Материалы XIII Геологического съезда Республики Коми Т. II. Сыктывкар, 1999. С. 101—102. 2. Салдин В. А., Швецова И. В. Акцессорные минералы яйюской и кечпельской свит Лемвинской зоны // Сыктывкарский минералогический сборник. Сыктывкар, 1996. № 25. С. 62—68. (Тр. Ин-та геологии Коми науч. центра УрО РАН. Вып. 90). 3. Салдин В. А. Петрографический состав псефитов райизской свиты (Полярный Урал) // Литогенез и геохимия осадочных формаций Тимано-Уральского региона. Сыктывкар, 1998. № 2. С. 25—34. (Тр. Ин-та геологии Коми науч. центра УрО РАН. Вып. 95). 4. Салдин В. А. Стратиграфическое положение райизской свиты на Полярном Урале // Геология европейского севера России. Сыктывкар, 1999. № 3. С. 29—37. (Тр. Ин-та геологии Коми науч. центра УрО РАН. Вып. 100). 5. Салдин В. А. Палеотечения в флишевых бассейнах севера Урала // Терригенные осадочные последовательности Урала и сопредельных территорий: седименто- и литогенез, минерагения: Материалы 5-го Уральского регионального литологического совещания. Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2002. С. 191—193. 6. Салдин В. А., Швецова И. В. Минерально-петрографический состав артинских песчаников косьинской свиты (Приполярный Урал) // Литогенез и геохимия осадочных формаций Тимано-Уральского региона. Сыктывкар, 2004. № 5. С. 59—79. (Тр. Ин-та геологии Коми науч. центра УрО РАН. Вып. 116). 7. Салдин В. А. Органогенная постройка в сезымской свите верхнего палеозоя Полярного Урала // Геология рифов: Материалы Международного совещания. Сыктывкар: Геопринт, 2005. С. 139—142. 8. Фролов В. Т. История изучения, строение, происхождение и геологическое значение флиша // Флиш и флишоидные комплексы в различных зонах земной коры (формации и геоминералогия). М.: ГИН РАН, 1994. С. 4—20.

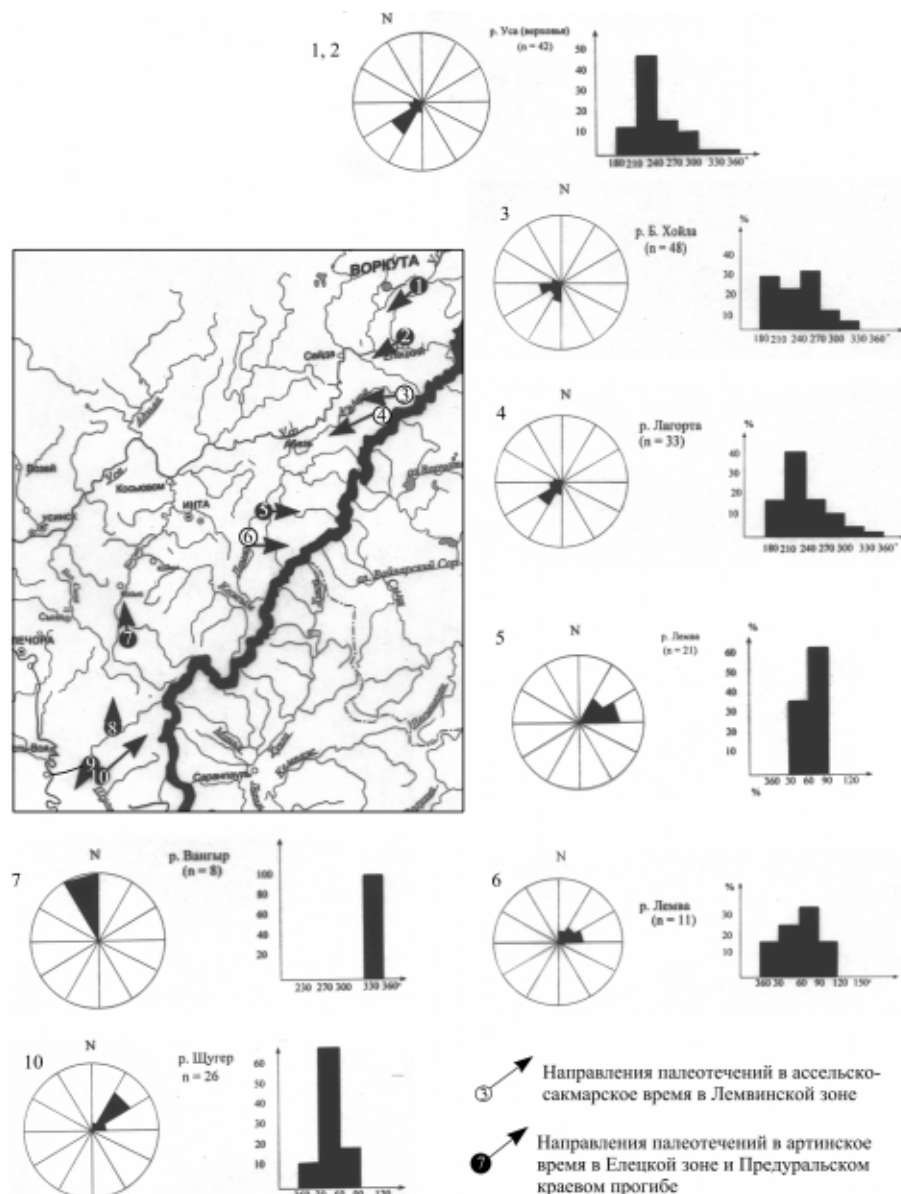


Рис. 6. Розы-диаграммы ориентировок подошвенных знаков нижнепермских песчаников севера Урала