Щукин И. С. Общая геоморфология. т. II. М., Изд-во МГУ, 1964.
Gerlach T. Bombardujaca dzialalność kropel deszczy i jej zhaczenie w przemieszczaniu gleby na stokach. «Stud. geom. Carpatho-Balc., 1976.
Gerlach T. The role of wind in the present-day soil foramtion and fasioning of the Carpathian slopes. «Folia quaternaria», No. 49, 1977.
Jońca E. Geomorfologiczna dziatalność zwierzat. «Prz. zool.», No. 3, 1974.

Московский государственный
университет
Географический факультет

Поступила в редакцию
20.II.1978

PRESENT-DAY DENUDATION PROCESSES AT THE EASTERN CARPATHIANS

G. S. ANANYEV

Summary

Many paleo-geomorphological concepts (including conclusions on origin and age of planation surfaces, interfluvial areas etc.) are based on some ideas about importance and type of denudation processes. In the Eastern Carpathians like in most part of middle mountains a set of denudation processes works: water stream and mudflows, mass movement, avalanches, biogenic processes, wind action, splash erosion, chemical denudation. Stationary observations of the processes during several years allowed to estimate the processes intensity and total value of the material removed by denudation.

УДК 554.4.07(470.51)

Ю. Е. АТЛАСМАН

ПАЛЕОРЕЛЬЕФ ВИЗЕЙСКОГО ВОЗРАСТА НА ТЕРРИТОРИИ УДМУРТИИ

До последнего времени палеогеоморфологический анализ терригенных отложений визейского яруса (нижний карбон) в северо-западных районах Урало-Поволжья практически не проводился, хотя отдельными авторами обобщались сведения по палеогеографии и распределению фаций в визейском веке (Кетов, 1975, 1977; Пахомов, 1975; Рыжова, 1975; Шеходанов и др., 1976). Между тем, как показывают последние работы по применению палеогеоморфологических методов у нас в стране и за рубежом, изучение древних рельефов открывает большие перспективы для поисков полезных ископаемых и в первую очередь для выявления неантиклинальных залежей нефти и газа. В северных районах Урало-Поволжья, как и в некоторых других нефтегазоносных областях СССР, проблема поисков таких залежей стала весьма актуальной. В настоящей работе приводятся результаты палеогеоморфологических исследований, проведенных с этой целью на территории Удмуртской АССР. По ней построены серии карт м-ба 1 : 500 000 для малиновского надгоризонта, а также бобриковского и тульского горизонтов. При реконструкции палеогеоморфологических условий, результатом которой явилось составление палеогеоморфологических схем для названных выше стратиграфических подразделений (рис. 1, 2, 3) в качестве основных исходных материалов использовались карты восстановленных

мощностей (с учетом уплотнения пород) и карты песчанистости отложений. Для тульского горизонта значения восстановленных мощностей вычислялись от подошвы вышележащих тульских карбонатов, принятой за реперную поверхность. Эта карта практически интерпретируется как карта предтульского палеорельефа, восстановленного способом «сверху» (Проничева, 1973), и дает представление об относительных высотах различных его форм. В совокупности с анализом состава и особенностей строения перекрывающих отложений такие карты послужили достаточной базой для составления палеогеоморфологических схем, отражающих развитие рельефа Удмуртии в визейский век.

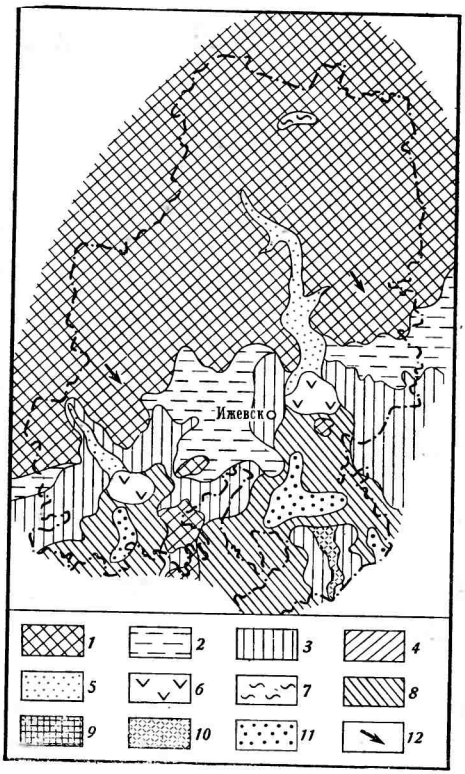

Рис. 1. Палеогеоморфологическая схема Удмуртской АССР. Малиновское время

1 — области денудации; *2* — пологие повышенные аккумулятивные равнины; *3* — низкие слаборасчлененные аккумулятивные равнины; *4* — долинообразные тектонические понижения, области накопления аллювиально-делювиальных отложений; *5* — речные долины; *6* — дельты; *7* — озеровидные понижения; *8* — прибрежно-морская аккумулятивная равнина, область накопления аллювиально-морских отложений; *9* — абразионно-аккумулятивные поверхности древних тектоно-седиментационных массивов; *10* — прогибы в древних тектоно-седиментационных массивах, участки морского мелководья; *11* — унаследованные тектонические понижения в рельефе морского дна; *12* — направление регионального наклона

Геологический анализ показывает, что одна из главных особенностей визейского терригенного комплекса на исследуемой территории — последовательное увеличение полноты разреза в юго-восточном направлении. Для северных районов характерно наличие только тульских и бобриковских терригенных отложений, залегающих на пенепленизированных и закарстованных карбонатных породах турне и верхнего девона. В малиновское время эти районы представляли собою участки активной денудации (рис. 1). К ним с юго-востока примыкали пологие повышенные аккумулятивные равнины со слабо выраженным процессом осадконакопления. Для них характерен преимущественно глинистый состав отложений. Генетически эти осадки отражают обстановки озер, болот, временных потоков. Наиболее значительный по площади участок развития этого типа располагался западнее г. Ижевска в междуречье двух крупных рек визейского века. Одна из них, названная Косинской, находилась на юго-западе Удмуртии и протекала по юго-восточному склону Вятско-Полянского купола. Другая крупная река, устье которой в малиновское время находилось севернее г. Ижевска, текла в полосе древних тектоно-седиментационных поднятий. Наличие

этих поднятий отразилось в сложном строении долины и многочисленных изгибах русла.

Большую помощь при выявлении простирания второстепенных притоков оказали карты песчанистости отложений, позволяющие делать выводы о наличии мелких рукавов в тех случаях, когда в мощностях осадков эти формы не отражаются.

Промежуточное положение между районами с минимальным осадконакоплением и прибрежно-морской областью занимали низкие слаборасчлененные аккумулятивные равнины. Этот тип рельефа был развит также по берегам и вблизи устьев рек. Он характеризуется распространением аллювиально-дельтовых, озерно-болотных, а также (в периоды кратковременного затопления) лагунных осадков.

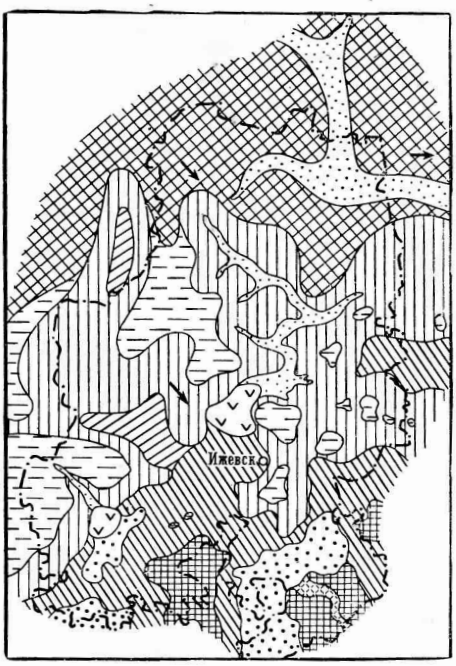

Рис. 2. Палеогеоморфологическая схема Удмуртской АССР. Бобриковское время
Усл. обозн. см. рис. 1

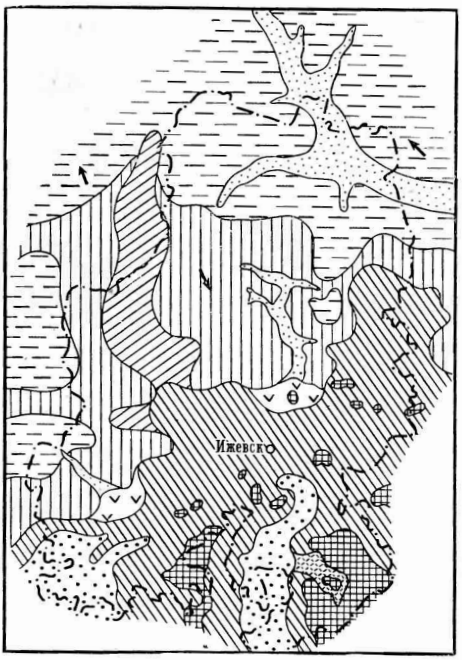

Рис. 3. Палеогеоморфологическая схема Удмуртской АССР. Тульское время
Усл. обозн. см. рис. 1

Накопление прибрежно-морских отложений в малиновское время характерно для крайней юго-восточной части Удмуртии. Непостоянство тектонического режима вызывало кратковременные отступления моря, что в свою очередь обусловило смешанный аллювиально-морской генезис терригенной толщи, содержащей также дельтовые и авандельтовые отложения. В малиновское время эта зона занимала сравнительно небольшую площадь. Вблизи устьев крупных рек образовались вытянутые заливы типа эстуариев (рис. 1).

В описанных выше двух геоморфологических зонах выделяются островные участки активной денудации, связанные с древними тектоноседиментационными поднятиями (Казаковское, Акаршурско-Гордошурское и Гремихинское); это районы отсутствия осадконакопления.

Наиболее пониженными элементами рельефа малиновского времени были тектонически опущенные участки морского дна. Глубина их достигла 100 *м* и более. Здесь шла интенсивная аккумуляция терригенного материала, выносимого реками в прибрежно-морскую зону. Одно из таких понижений находилось на юго-западе Удмуртии, два других — на юго-востоке.

На месте Вятско-Тарасовского поднятия (крайний юго-восток Удмуртии) в малиновское время существовали два небольших острова, разделенных узким глубоким проливом, в котором происходил интенсивный эрозионный размыв позднетурнейских отложений.

Для рельефа бобриковского времени в целом характерна унаследованность от малиновского времени (рис. 2). Прогибание территории, которое завершилось тульской трансгрессией, началось в позднебобриковское время. Об этом свидетельствует смещение границы распространения бобриковских отложений на северо-запад. Область активной денудации охватывала лишь самые северные районы Удмуртии. Пологие повышенные аккумулятивные равнины в бобриковское время большей частью были приурочены к древним куполам и тектоноседиментационным массивам. Как локальное поднятие выделяется участок территории восточнее г. Ижевска. В бобриковское время он занимал значительно более высокое положение по сравнению с окружающими районами, чем в малиновское и тульское время. Такое относительное поднятие зафиксировано в малых мощностях и преимущественно глинистом составе осадков.

Широкое развитие в бобриковское время получили низкие слаборасчлененные аккумулятивные равнины. Они окружали крупные долины, являясь переходной зоной к повышенным участкам. Здесь накапливались отложения рек, временных потоков, озер, болот. Среди рассматриваемого типа рельефа выделяются крупные тектонические долинообразные понижения, заполнявшиеся аллювиально-делювиальными отложениями. Одно из таких понижений, по-видимому, не имевшее связи с наиболее опущенной юго-восточной частью территории, расположено вблизи северо-западной границы Удмуртии и связано с Унинским прогибом. Второе, расположенное несколько южнее, открывается в прибрежно-морскую область.

Сохранили свое простирание две крупные реки — Косинская и Чутыро-Киенгопская, существовавшие еще в малиновское время. Для Чутыро-Киенгопской реки отмечается удлинение долины, увеличение числа притоков, а также миграция приустьевой части в восточном направлении. По отдельным «островкам» неразмытых бобриковских отложений и в особенности по тульским породам на крайнем северо-востоке Удмуртии выделяются контуры крупной речной системы. Дельта этой реки, названной В. П. Кетовым (1977) Оверятской, находится в Пермской области. Особенности существования этой дельты в свое время были рассмотрены В. И. Пахомовым (1975). На территории Удмуртии мы имеем дело со средним течением реки. Здесь существовали два крупных рукава — субмеридиональный и субширотный.

Граница прибрежно-морской области, где накапливались аллювиально-морские осадки, сместилась в бобриковское время к северо-западу на расстояние до 40 *км*. Большинство девонско-турнейских тектоноседиментационных поднятий в прибрежно-морской полосе (Казаковское, Акаршурско-Гордошурское и Вятско-Тарасовское) сохранили повышенное положение. Абразионные процессы на этих поверхностях сочетались с аккумуляцией терригенного материала. Мощность бобриковских осадков не превышала 10—15 *м*. Вблизи этих поднятий выделяются крупные песчаные тела, связанные с баровыми образованиями.

Тульское время характеризовалось дальнейшим погружением территории и развитием трансгрессии моря с юго-востока. Границы основных геоморфологических зон значительно смещаются в северном и северо-западном направлении (рис. 3). Приподнятые участки Сысольско-Коми-Пермяцкой суши с широким развитием процессов денудации располагались к северу от Удмуртии. Северную часть ее занимали пологие повышенные аккумулятивные равнины с амплитудами рельефа 30—40 *м*. Широкое развитие здесь получили озерно-болотные фации. Долгое воз-

действие эрозионных процессов, предшествующее осадконакоплению, должно было привести к возникновению грядово-куэстовых и останцовых форм рельефа в карбонатных породах турне и девона, захоронявшихся под тульскими осадками. Слабая разбуренность территории в настоящее время не позволяет достоверно картировать такие формы, но следует ожидать их выявления в дальнейшем.

Южнее располагались низкие слаборасчлененные аккумулятивные равнины с относительным превышением 15—20 *м*. Крупные тектонические понижения, отмечаемые в бобриковское время на востоке Удмуртии, значительно изменили свою конфигурацию.

Основные реки визейского века в тульское время сохранили свое простирание. Следует отметить некоторое смещение русел, в особенности меридиональных участков, в восточном направлении. Очертания Чутыро-Киенгопской реки, особенно левый борт ее долины, стали менее отчетливыми вследствие общего опускания территории. Наиболее хорошо выражена южная приустьевая часть реки.

Максимальное смещение границы прибрежно-морской области проявилось на западе Удмуртии, где оно составило около 60—70 *км*. Более стабильный режим был характерен для юго-восточной части территории. В прибрежно-морской области к уже указанным выше девонско-турнейским массивам, поверхности которых имели абразионно-аккумулятивный генезис, добавились новые, расположенные севернее, для которых в малиновское и бобриковское время был характерен континентальный режим. К ним относится Гремихинское поднятие, расположенное восточнее г. Ижевска, Южно-Киенгопское, приуроченное к устью Чутыро-Киенгопской палеореки, а также широтно вытянутая полоса Мишкинско-Лиственских поднятий на востоке Удмуртии.

Обобщая результаты проведенных исследований, можно сделать следующие выводы.

1. Визейский палеорельеф характеризуется высокой степенью расчлененности и разнообразием морфогенетических типов. В целом отмечается смещение границ их распространения в северо-западном направлении, вызванное последовательным опусканием территории.

2. Результаты первого применения палеогеоморфологических методов в северных районах Урало-Поволжья дают основание положительно оценить их использование для выявления зон, благоприятных для поисков неантиклинальных залежей нефти и газа. В первую очередь к таким зонам следует отнести долины и дельтовые области крупных палеорек, участки развития древних баров в прибрежной полосе, а также склоны палеоподнятий, на периферии которых наблюдаются выклинивание и замещение коллекторов.

ЛИТЕРАТУРА

Кетов В. П. Условия формирования и угленосность визейских терригенных отложений Вятской площади в Удмуртии. В сб. «Геология, поиски и разведка месторождений горючих полезных ископаемых». Пермь, 1975.

Кетов В. П. Условия образования угленосной формации и закономерности угленакопления северо-восточной части Камского угленосного бассейна. Автореф. канд. дис. Днепропетровск, 1977.

Пахомов В. И. Условия формирования визейской терригенной толщи западного склона Среднего Урала и Приуралья. Автореф. канд. дис. Пермь, 1975.

Проничева М. В. Палеогеоморфология в нефтяной геологии. М., «Наука», 1973.

Рыжова А. А. Палеогеографические и тектонические особенности размещения литологических ловушек и залежей нефти в терригенном нижнем карбоне Урало-Поволжья. «Труды ВНИГНИ», вып. 173, М., 1975.

Шеходанов В. А., Проворов В. М., Федорчук З. А., Шаронов Л. В., Погребняк М. М. Геология и нефтеносность Удмуртской АССР. Ижевск, «Удмуртия», 1976.

Камское отделение
ВНИГНИ

Поступила в редакцию
28.III.1979

VISEAN PALEO-RELIEF AT THE UDMURTIAN TERRITORY

YU. E. ATLASMAN

Summary

Sedimentatjon of the Visean terrigenous series at the Udmurtian territory was analysed from the paleogeomorphological point of view. For Malinovian, Bobrikovian and Tula ages paleogeomorphological schemes 1 : 500 000 were drawn, based on sediments thickness, the latter being reconstructed considering sediments compression, sand content etc. Main geomorphic features of the area can be described for Visean age on the base of the investigation carried out, and zones can be outlined promising for non-anticlinal oil and gas deposits.

УДК 551.4.03(084.3)

А. М. БЕРЛЯНТ, Л. Ф. ЛИТВИН, С. А. МАТАНОВА

К АНАЛИЗУ КРУПНОМАСШТАБНЫХ КАРТ УГЛОВ НАКЛОНА РЕЛЬЕФА

Задачи, связанные с природоохранными мероприятиями и рациональным использованием природных ресурсов, заставляют по-новому взглянуть на оценку рельефа — основного природного фактора, определяющего развитие ландшафта, состояние растительности и почвенного покрова, условия строительства, сельскохозяйственного использования земель. Обширность пространств, охваченных изысканиями для проектов переброски стока рек, орошения земель, разработки противоэрозионных и почвозащитных мероприятий, и возросшие требования к точности оценки рельефа заставляют вернуться к казалось бы «давно пройденным» и хорошо отработанным морфометрическим характеристикам рельефа.

При морфометрических исследованиях в пределах обширных территорий, охватывающих административные области и целые природные зоны, важно знать, каков оптимальный масштаб исходных топографических карт, обеспечивающих достаточную достоверность оценок при наименьших затратах труда. Необходимо, следовательно, определить, насколько точны морфометрические карты, построенные в разных масштабах, каковы величины картографических погрешностей и ошибок составления, за счет чего они возникают и как распределяются в зависимости от особенностей рельефа территории.

В данном исследовании методика анализа точности крупномасштабных морфометрических построений рассмотрена на примере разномасштабных карт углов наклона — основных среди морфометрических карт рельефа и наиболее важных для изучения энергии эрозионных процессов, составления схем и проектов почвозащитных мероприятий. В эксперименте исследовались наиболее распространенные карты фактических углов наклона, составленные для элементарных склонов равной крутизны непосредственно по масштабу заложений, что дает возможность исключить из рассмотрения погрешности, связанные с построением палеток, произвольным расположением геометрических сеток, осреднением показателей углов наклона и др. В качестве исходных материалов взяты листы учебных топографических карт в м-бах 1 : 10 000, 1 : 25 000 и 1 : 50 000 для одной и той же территории, общая площадь которой составляет 18,6 *км*². Сечение рельефа на картах соответственно 2,5; 5 и 10 *м*.