

УДК 551.450:551.8(471.2)

А. Н. МАККАВЕЕВ

**ВОПРОСЫ ИЗУЧЕНИЯ ПОГРЕБЕННОГО РЕЛЬЕФА
НА ПРИМЕРЕ ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ВАЛДАЯ**

Отложения ледникового комплекса в юго-западной части Валдайской возвышенности и прилегающих районах перекрывают поверхность, сложенную породами девона и карбона, формы которой, несмотря на деятельность локальной тектоники за четвертичный период, ледниковое выпахивание и эрозионную работу рек, все же позволяют приблизительно судить о рельефе данной территории в конце неогена. Для общего представления о характере поверхности ложа четвертичных отложений нами составлена карта с сечением горизонталей 20 м (см. рисунок).

При составлении этой карты в основном использованы данные геологических съемок, проведенных в разное время СЗГУ, ГУЦР, Белглавгеологией. Кроме того, использованы результаты работ сводного характера. Это прежде всего схемы дочетвертичного рельефа, составленные авторами трудов «Последний ледниковый покров на северо-западе Европейской части СССР» (1969), «Геоморфология и четвертичные отложения северо-запада Европейской части СССР» (1969), Г. И. Горецким (1970), С. Л. Бреславом в монографии «Геология СССР», т. IV (1971).

Сведение разнородного материала потребовало обобщения и изменения рисунка горизонталей рельефа кровли коренных пород в соответствии с теми данными, которые можно получить из анализа разрезов и буровых скважин.

Район Русской платформы, представленный на карте, включает в себя части двух крупных орографических элементов, выделяемых всеми исследователями в дочетвертичном рельефе территории. Это плато, сложенное породами карбона, или Карбоновое плато, и низменность, сложенная девонскими породами, или Девонская низина. Границу между ними можно провести по уступу, который представляет собой пологий склон, сложенный песчано-глинистыми и мергелистыми породами карбона. Высота его составляет 60—100 м при ширине в несколько километров. Особенно четко уступ выражен на северо-западном склоне Карбонового плато, где он соответствует уступу современной Валдайской возвышенности. Основная масса четвертичных отложений представлена ледниковыми осадками.

Остановимся на общем описании рельефа кровли коренных пород и его соотношении с видимым рельефом.

Карбоновое плато. Это пластовая возвышенность куэстообразного характера, понижающаяся к югу и востоку. Преобладают отметки 200—220 м над уровнем моря. Максимальные высоты отмечены южнее оз. Волго, в районе с. Ранцево (до 280 м) и юго-западнее населенного пункта Кувшиново. В общих чертах это соответствует распределению максимальных высот современного рельефа.

Рельеф Карбонового плато довольно однообразный, фон составляют высоты 180—200 м. Повышения пологие, относительная высота их 20—



Схема поверхности коренных пород. Горизонтالي проведены через 20 м.
Котловины: I — Холмская; II — Полоцкая; III — Чашникская. Возвышенности: IV — Торопецкая;
V — Усмынско-Крестецкая

40 м. Самое западное из них, образующее фундамент Валдайской возвышенности, оконтурено изогипсой 220 м. По сравнению с наибольшими высотами современного рельефа это повышение смещено к юго-западу. Современная речная сеть восточного и юго-восточного направления пересекает этот выступ коренных пород, не считаясь с ним.

Более восточные повышения кровли коренных пород в пределах Карбонового плато в общем проявляются в рисунке речной сети и находят прямое отражение в современном рельефе. В верховьях рек Днепра, Вазузы, Березы и Обши опять наблюдаются многочисленные несовпадения современного и древнего рельефа и случаи независимости современной речной сети от древнего рельефа.

Рассекающая Карбоновое плато долина Пра-Волги и верхневолжских озер имеет в северной части исследуемой территории уклон дна, обратный современному. Поэтому примерно от Ельцов данную долину нельзя отнести к Пра-Волге, а этой депрессией коренного рельефа, видимо, начинается так называемая «магистральная» долина северо-восточного направления, протягивающаяся вдоль подножия Карбонового уступа. Кровля дочетвертичных пород здесь характеризуется наибольшей расчлененностью. Глубина долины у оз. Вселуг достигает

120 м. Современная долина Волги на значительном протяжении ниже Ельцов находится восточней долины Пра-Волги (Обедиентов, Любимцева, 1962). Этот факт интересен тем, что перестройка произошла вопреки закону Бэра.

Девонская низина. Она выработана в основном в сравнительно рыхлых породах девона, а в своей восточной части — и нижнего карбона. Восточнее Смоленска небольшие площади занимают отложения мела и палеогена.

Надо оговориться, что название «Девонская низина» нам кажется неудачным, и не только потому, что она сложена породами различного возраста, но и вследствие ее морфологической неоднородности.

Рельеф коренных пород восточнее Карбонового плато, примерно по линии Белый — Демидов — Смоленск, носит название Смоленского плато (Бреслав, 1971). Абсолютные высоты плато составляют 120—140 м, в наиболее высоких местах до 160 м. Самые значительные отметки дневной поверхности смещены к западному склону погребенного плато. На севере плато понижается, переходя в Ловатско-Локненскую низину, часть которой, в районе г. Холма, выделяется как Холмская котловина. На юге Ловатско-Локненской низины расположен ряд небольших возвышенностей, являющихся как бы переходными элементами к Смоленскому плато. Высоты их составляют 100—120 м, иногда достигая 140 м.

Ловатско-Локненская низина имеет более однообразный рельеф высотой 80—100 м.

Высота днища Холмской котловины 55—60 м.

На западе крупная погребенная долина (Пра-Ловать) отделяет Смоленское плато и Ловатско-Локненскую низину от субмеридиональной полосы поднятий дочетвертичного фундамента, в которую входят Бежаницкая возвышенность, группы возвышенностей в районе Городка — Невеля, Витебская и Оршанская возвышенности (восточнее Витебска). Все перечисленные возвышенности обладают рядом сходных черт. Высоты их редко превышают 160 м. Основной фон создают высоты 120—140 м. Каждую возвышенность можно разбить на ряд довольно пологих холмов, обладающих общим цоколем относительной высотой 20—40 м. Если они в целом совпадают с одноименными возвышенностями современного рельефа, то в деталях наблюдаются значительные расхождения. Так, максимальные высоты современного рельефа Бежаницкой возвышенности (328 м) расположены у северной ее окраины, а древнего рельефа — у южной. Современная Городокская возвышенность расположена как бы в седловине между двумя выступами коренных пород.

Оршанское повышение поверхности дочетвертичных пород смещено к востоку от одноименной современной возвышенности. Направление и рисунок современной речной сети хорошо совпадают с распределением высот коренных пород и рисунком их горизонталей на Бежаницкой, Оршанской и в южной части Витебской возвышенностях. Повышения северной окраины Витебской возвышенности, а также возвышенности Городокской группы пересечены реками, рисунок которых мало сочетается с этими возвышенностями.

Западнее субмеридиональной полосы поднятий, на территории БССР, расположена Дисненско-Полоцкая депрессия, часть которой отражена на нашей карте. Это Полоцкая и Чашникская котловины, где отмечены отрицательные отметки кровли коренных пород (до —45 м в окрестностях пос. Чашники).

На юге описываемой территории, за погребенной долиной в районе широтного отрезка течения Днепра, поверхность коренных пород повышается (выше 140 м), составляя цоколь современной Смоленско-Московской возвышенности.

В пределах Девонской низины можно выделить несколько погребенных долин, хотя при этом надо иметь в виду, что они сильно переработаны ледниковыми массами и местами преобразованы в глубокие ложбины ледникового выпавивания и ледникового размыва (Горецкий, 1970). Горизонталы, проведенные с учетом самых низких отметок, должны считаться весьма условными, так как у нас нет ясности, чему соответствуют эти отметки — днищам, бортам древних долин или каким-то замкнутым понижениям, образованным действием ледниковой эрозии, карстовых процессов или других рельефообразующих факторов. Кроме того, при интерпретации данных редкой сети скважин легко ошибиться, объединив отметки различных погребенных долин, подходящих близко друг к другу, особенно при незначительной ширине этих долин. Тем не менее мы можем вслед за С. М. Шиком (1960) выделить крупную древнюю долину, начинающуюся от истоков р. Угры, которая протягивается мимо городов Сафонова, Белого и Нелидова вдоль западного склона Карбонового плато. Днище долины находится на высоте около 80 м, довольно широкое (около 10 км), иногда расширяется еще больше. Склон Карбонового плато расчленен многочисленными короткими притоками этой долины. Местами ее наследуют участки современных рек. Долина открывается к Локненско-Ловатской низине. Пра-Ловатью можно назвать упоминавшуюся выше крупную погребенную долину, которая протягивается примерно от верховьев Ловати, параллельно ее течению, но не совпадая с ним. Она огибает восточный и северный склоны Бежаницкой возвышенности, где ее частично наследует р. Локня, и выходит, видимо, не к котловине оз. Ильмень, как современная р. Ловать, а в бассейн Псковского озера.

Сейчас не ясно, к какой древней эрозионной системе можно отнести долинообразное понижение западнее г. Смоленска. Оно могло принадлежать долине как Пра-Десны, которая протягивалась от истоков Сожа на юго-восток (Бреслав, 1971), так и Пра-Ловати. По мнению Г. И. Горещкого (1970), понижение обязано происхождением ледниковому выпавиванию и размыву.

Полоцко-Дисненское понижение, по мнению авторов труда «Последний ледниковый покров...» (1969), составляет часть древней долины Западной Двины.

Тот рельеф поверхности коренных пород, который мы может восстановить по имеющимся данным, создан взаимодействием различных факторов, из которых главными являлись: геологическая структура и литология, ледниковая и речная эрозия и аккумуляция. Влияние геологического строения отчетливо проявляется в ряде крупных черт рельефа, ясно связанных со структурами. В первую очередь надо упомянуть о моноклинальном падении пластов на юг и юго-восток, что совместно с чередованием пород различной устойчивости обусловило формирование такой крупной куэсты, как Карбоновое плато.

Характерно также наличие крупной обращенной формы рельефа — Холмской котловины, развитой на участке пологой антиклинальной структуры (Вигдорчик, 1961). Чашникскую, Полоцкую котловины, Городокскую возвышенность М. М. Цапенко (1960) относит к тектоническим формам. По мнению Ю. А. Мещерякова (1965), Карбоновый уступ тектонического происхождения. Возможно, некоторые другие черты рельефа связаны со структурами. Их выделение в коренном рельефе очень сложно и не может быть проведено без достаточного изучения геологических данных.

Влияние литологии более очевидно. Яркий пример — Карбоновое плато, которое сложено более устойчивыми породами, чем Девонская низина. Бронирующим пластом плато являются известняки окского надгоризонта визейского яруса. Роль их хорошо заметна на юге Сычевско-Вяземских высот в верховьях Днепра, где от Карбонового плато от-

делена группа останцов, достигающих 200 м высоты и, как правило, бронированных этими известняками.

Часть повышений на поверхности самого Карбонового плато является, в свою очередь, также эрозионными останцами, сложенными известняками каширского яруса (средний карбон). Таковы высоты в районе Ранцево, восточнее Оленина и некоторые другие.

Роль речной эрозии в формировании рельефа определилась тем, что описываемая территория (исключая Дисненско-Полоцкую низину) еще до четвертичного периода входила в зону, прилегающую к главному водоразделу Русской равнины. Поэтому здесь отсутствуют такие глубокие участки древних погребенных долин, какие имеются в нижнем течении Пра-Волги или в погребенной «магистральной» долине, расположенной севернее нашей территории. Однако положение водораздельной линии несколько сместилось. Дочетвертичный водораздел был южнее и восточнее современного. Не только область верховьев Волги, но и Днепра выше Смоленска в конце неогена принадлежала к северным бассейнам.

Перестройка речной сети, вероятно, была связана с историей четвертичных оледенений, когда масса льда загораживала рекам путь на север, а моренный и флювиогляциальный материал заполнял верховья долин этих рек. Сток из пригляциальной области мог осуществляться только в южном направлении, благодаря чему долины Волги и Днепра удлиннились. Таким образом, верховья Волги и Днепра, возможно, имеют эпигенетический характер.

Косвенным подтверждением этому служат частые совпадения главного водораздела с участками наиболее мощной ледниковой аккумуляции по западным и северо-западным склонам возвышенностей коренных пород, как это можно наблюдать на примере Карбонового плато, Смоленского плато, Оршанской возвышенности и в других случаях. На эту же закономерность указывает и П. Г. Шевченков (1961).

На современный рельеф большее влияние оказала аккумуляция четвертичных отложений, основная масса которых представлена ледниковым комплексом. Если не считать древних долин, заполненных четвертичными отложениями, то можно отметить, что на крупных повышениях дочетвертичной поверхности мощности этих отложений значительно больше, чем в низинах. Так, для Ловатско-Локненской низины мощность выстилающих ее четвертичных пород составляет 10—20 м, а для Валдайской возвышенности — около 100 м. Такая картина на северо-западе Европейской части СССР наблюдается повсеместно. Видимо, аккумуляция транспортируемого ледником материала была сравнительно незначительной в понижениях, совпадавших с направлением движения льда. В этих понижениях ледник двигался гораздо быстрее, чем на прилегающих возвышенностях, как это наблюдается в современных ледяных щитах Антарктиды и Гренландии. Естественно, что процесс аккумуляции особенно интенсивно проявлялся в местах замедленного движения льда, т. е. на возвышенностях и в долинах, поперечных к направлению ледникового потока. А. А. Асеев и И. Э. Введенская (1966) отмечают, что положительные морфоструктуры явились ядрами аккумуляции, а низменности — полем ледниковой эрозии.

О том, что в Ловатско-Локненской низине не только была ослаблена аккумуляция, но и осуществлялось местами ледниковое выпаживание, можно судить как по малой мощности, так и по строению ее четвертичной толщи. Большую часть, а то и весь разрез, как это следует из многочисленных исследований, занимают отложения Валдайского ледника. Часто морены залегают непосредственно на коренных породах и обогащены материалом этих пород.

Отмеченное выше смещение максимальных высот современной поверхности по отношению к древней на северо-западном склоне Валдай-

ской возвышенности и на северном склоне Бежаницкой возвышенности и в некоторых других случаях связано с тем, что ледники при преодолении их теряли свою скорость и сгружали часть своего материала.

Следует обратить внимание на одну деталь в распределении мощностей четвертичных отложений, которая выпадает из ряда закономерностей, отмеченных выше. На водоразделе Ловати, Шелони, Уды, непосредственно к западу от Холмской котловины, мощность четвертичных отложений не превышает 10 м, т. е. даже меньше, чем в окружающих низинах. Л. Э. Берзинь (1966) для среднелатвийской депрессии отмечает участки минимума четвертичных отложений, отвечающие поднятиям кровли коренных пород, которые совпадают с положительными локальными структурами или крыльями флексур. Так как верховья Пра-Ловати направлены в западную половину Девонской низины, а не к северу, как современная долина Ловати, то можно предположить наличие в доледниковое время на месте Холмской котловины повышения.

Как это уже давно замечено, восстановленная по буровым данным поверхность коренных пород не может быть названа, в строгом смысле этого слова, дочетвертичным рельефом, так как дифференцированные тектонические движения отдельных структур за четвертичный период и ледниковая эрозия должны были изменить дочетвертичный рельеф. Но распределение основных возвышенностей и низменностей осталось прежним, а речная сеть на значительном протяжении унаследовала древние долины. Наряду с этим за четвертичный период, по-видимому, произошли существенные изменения рельефа. Во-первых, увеличилась общая контрастность рельефа из-за накопления на возвышенностях более значительного слоя отложений, чем в низинах. Во-вторых, произошло смещение ряда водоразделов, вплоть до главного водораздела Русской равнины. В одних случаях эти смещения были вызваны особенностями аккумуляции моренного материала, в других — распределением стока рек во время оледенения. В-третьих, при унаследовании древних долин современные реки в ряде мест заметно изменили положение тальвегов. Причем далеко не всегда смещения русел соответствуют закону Бэра.

Поскольку останцы среднего карбона на поверхности Карбонового плато сложены породами, залегающими с разрывом на бронирующих плато нижнекарбоновых известняках, то основную поверхность Карбонового плато можно считать откопанной денудационной поверхностью ниже- или среднекарбонового возраста.

Находки олигоценовых и нижнемиоценовых моренных отложений восточнее Смоленска, на Смоленском плато позволяют это плато, а также (предположительно) возвышенности Бежаницко-Оршанской субмеридиональной полосы, абсолютные высоты которой мало отличаются от высот Смоленского плато, рассматривать как олигоценово-миоценовую поверхность, довольно сильно переработанную последующими экзогенными процессами. На миоценовый возраст 2-й сверху поверхности выравнивания в бассейне Верхнего Днепра указывает и В. А. Исаченков (1964).

Сохранившиеся отложения морей олигоценового и миоценового возраста залегают на большей абсолютной высоте, чем Ловатско-Локненская низина. Следовательно, возраст низины не может быть древнее плиоцена — миоцена. Причем в ее пределах имеются более молодые, четвертичные участки, такие, как Холмская котловина.

ЛИТЕРАТУРА

- Асеев А. А., Веденская И. Э. Проблема изучения погребенного рельефа древне-ледниковых областей (на примере Русской равнины).— В сб.: Вопросы региональной палеогеоморфологии. Уфа, 1966.
- Берзинь Л. Э. О тектонической природе рельефа поверхности девонских отложений Средне-латвийской депрессии. В сб.: Вопросы региональной палеогеоморфологии, Уфа, 1966.
- Бреслав С. Л. Четвертичная система.— В кн.: Геология СССР, т. IV. М., «Недра», 1971.
- Вигдорчик М. Е. О связи рельефа с геологическим строением Русской платформы в бассейне р. Ловать.— В кн.: Палеогеография четвертичного периода СССР, Изд-во МГУ, 1961.
- Горецкий Г. И. Аллювиальная летопись великого Пра-Днепра. М., «Наука», 1970. Геоморфология и четвертичные отложения Северо-Запада Европейской части СССР. Л., «Недра», 1969.
- Исаченков В. А. О дочетвертичных поверхностях выравнивания в бассейне Верхнего Днепра.— В сб.: Проблемы поверхностей выравнивания. М., «Наука», 1964.
- Мещеряков Ю. А. Структурная геоморфология равнинных стран. М., «Наука», 1965.
- Обедиентова Г. В., Любимцева Е. А. Дочетвертичный разрыв на Селижаровско-Калининском участке бассейна Волги.— В сб.: Вопросы палеогеографии и геоморфологии бассейнов Волги и Урала. М., Изд-во АН СССР, 1962.
- Последний ледниковый покров на северо-западе Европейской части СССР. М., «Наука», 1969.
- Шевченко П. Г. История формирования рельефа и геоморфологические районы Смоленской области. Рефераты и тезисы докладов научной конференции. Смоленский педагогический институт. Смоленск, 1961.
- Шик С. М. Погребенные доледниковые долины юго-западной части Подмосковского бассейна.— Матер. по геологии и полезным ископаемым Центральных районов Европейской части СССР, вып. 3. М., 1960.
- Цапенко М. М. Структурные и скульптурные формы доантропогенной поверхности Белоруссии и их влияние на мощность и строение антропогенной толщи.— Вopr. географии Белоруссии, вып. 1, 1960.

Институт географии
АН СССР

Поступила в редакцию
17.XII.1971

PROBLEMS OF STUDYING BURIED RELIEF: A CASE STUDY OF THE SOUTHWEST PART OF THE VALDAI

A. N. MAKKAEEV

Summary

A joint analysis of the relief and the geological structure of parent rocks, as well as that of the thicknesses and peculiarities of bedding of Quaternary deposits, make it possible to draw some conclusions on the origin and age of different elements of the surface of Prequaternary rocks.

Together with the geological structure and lithology a great role in the change of Prequaternary relief has been played by glacial erosion and accumulation, which were especially important in the formation of river systems. As a result there sometimes were even considerable displacements of the main water divide. The age of different elements of the parent rock roof relief is considered to be within Carboniferous to Quaternary.