

- Богачкин Б. М., Розенберг Л. И., Цеховский Ю. Г. Вопросы стратиграфии неогеновых отложений юго-восточного Алтая. «Бюл. Моск. о-ва испыт. природы. Отд. геол.», т. 49, № 2, 1974.
- Девяткин Е. В. Кайнозойские отложения и неотектоника юго-восточного Алтая. «Тр. ГИН АН СССР», вып. 126, 1965.
- Ерофеев В. С. Геологическая история периферии Алтая в палеогене и неогене. Алма-Ата, «Наука», 1969.
- Ерофеев В. С., Ржаникова Л. Н. Палеоген Чуйской впадины Горного Алтая. «Изв. АН КазССР. Сер. геол.», № 5, 1969.
- Костенко Н. Н. Основные этапы геологического развития Алтая в альпийское время. «Сов. геол.», № 9, 1973.
- Растворова В. А. Величина денудационного среза Алтая за неотектонический этап. «Геоморфология», № 3, 1973.
- Розенберг Л. И. К стратиграфии кайнозойских (доледниковых) отложений Горного Алтая. «Бюл. Моск. о-ва испыт. природы. Отд. геол.», т. 48, № 2, 1973а.
- Розенберг Л. И. О характере раннекайнозойской поверхности выравнивания Алтая и времени начала ее деформации. «Изв. АН СССР. Сер. геогр.», № 4, 1973б.
- Розенберг Л. И. Стратиграфия кайнозойских (доледниковых) отложений Горного Алтая (на примере Чуйской впадины). Автореф. канд. дис. М., 1973в.

Второе гидрогеологическое
управление МГ СССР

Поступила в редакцию
28.III.1974

SCALE OF DENUDATIONAL LOWERING OF THE GORNY ALTAI MOUNTAINS FOR CENOZOIC TIME

L. I. ROZENBERG

Summary

Calculations of accumulation rate and approximate value of watersheds lowering based on recent data on the Chuya Basin (Gorny Altai) stratigraphy show the lack of important changes of the parameters during the Cenozoic time (table, columns 6, 7), which indicates relative uniformity of the Altai uplifts and the surface denudation. Thickness of the rocks washed off averages 200 meters for the Cenozoic time (table, column 8), the value allows to suppose preservation of very ancient topographic elements within the limits of the Gorny Altai.

УДК 551.4(471.0)

З. С. ЧЕРНЫШЕВА

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ФОРМИРОВАНИЯ РЕЛЬЕФА ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ГЛАВНОГО ВОДОРАЗДЕЛА РУССКОЙ РАВНИНЫ

Восточную часть Главного водораздела Русской равнины образуют Северные Увалы, представляющие собой невысокую (абс. высоты до 250—270 м), с мягкими очертаниями возвышенность, которая протягивается с юго-запада на северо-восток более чем на 300 км. Недостаточно изученная до последнего времени, она рассматривалась большинством исследователей как область поднятий, глубоко и густо расчлененная

в дочетвертичное время и перекрытая мощным плащом ледниковых отложений, которые захоронили древний и сформировали современный плоский или слабовсхолмленный рельеф.

Проведенная в последние годы среднемасштабная геологическая съемка позволила по-новому представить строение этой территории. Оказалось, что в пределах Северных Увалов широко распространены денудационные выровненные поверхности, развитые в коренных породах и перекрытые маломощными четвертичными отложениями (Чернышева, 1970). Эти поверхности определяют основные черты современного рельефа. Таким образом, представление о сильно и глубоко расчлененном дочетвертичном рельефе не подтвердилось. В настоящее время выделяются три уровня выровненных поверхностей (Карта поверхностей выравнивания..., 1972).

Самая верхняя с абс. высотами от 180—190 до 200—230 м занимает обширные водораздельные пространства и отличается удивительной выровненностью. Эта поверхность выработана в коренных мезозойских породах, главным образом триасовых и верхнеюрских, местами встречаются сохранившиеся островки нижнего мела. Сверху коренные породы перекрываются плащом четвертичных отложений небольшой мощности, по существу повторяющим рельеф поверхности этих пород (рис. 1).

В пределах верхнего уровня отмечаются остатки древней гидрографической сети в виде неглубоких, очень пологих, как правило, залесенных водораздельных понижений, слабо выраженных в современном рельефе, но четко фиксируемых на аэрофотоснимках. Особенно много таких понижений отмечено на Волго-Двинском водоразделе. По данным Э. Н. Овчинникова (личное сообщение), они часто соединяют верховья ручьев бассейнов Сысолы и Кобры. Эти понижения прослеживаются и в кровле дочетвертичных пород, являясь, таким образом, элементом древней поверхности, на которой они развиты. Это выявлено, в частности, на водоразделах рек Тыбь-ю-Вуктым, Чуим-Ибань, Воктым-Кобра и др. Частично эта гидросеть унаследована современными реками. Не исключена возможность, что время формирования этой арханчой сети относится к концу мела — началу палеогена.

Впервые предположение о наличии древней гидрографической сети на территории Северных Увалов высказал Н. Г. Кассин (1928). В восточной половине Северных Увалов в бассейне рек Летки и Федоровки он обнаружил вытянутые повышения — увалы, сложенные пестроцветными пермскими породами, причем один из этих увалов прослеживается от с. Казань на р. Летке до устья руч. Войчиха на р. Федоровке (и с. Кобра на р. Кобре?), другой — от с. Слудка на р. Летке до д. Евстаповская на р. Федоровке. Между этими увалами, а также к западу и востоку от них были установлены вытянутые понижения, выполненные мезозойскими породами. Н. Г. Кассин не решает окончательно вопрос об их генезисе, но предполагает, что они имеют или тектоническое происхождение, или представляют собой остатки древней мезозойской речной сети.

Начало формирования верхней поверхности выравнивания приходится на вторую половину или конец раннемелового времени. Об этом свидетельствуют сохранившиеся местами остатки нижнемеловых горизонтально залегающих морских осадков, знаменующих собой конец седиментационного этапа и вступление территории на путь денудационного развития. Верхний временной предел ее формирования неизвестен. Рассматриваемая поверхность выравнивания образует основу современного рельефа Северных Увалов и, вероятно, является частью широко развитого мезозойского глобального пенеплена, отвечающего крупнейшему этапу континентального выравнивания (Герасимов, 1970).

Вторая поверхность выравнивания располагается на отметках от 150 до 170—190 м. Она занимает пониженную часть водоразделов, окаймляя

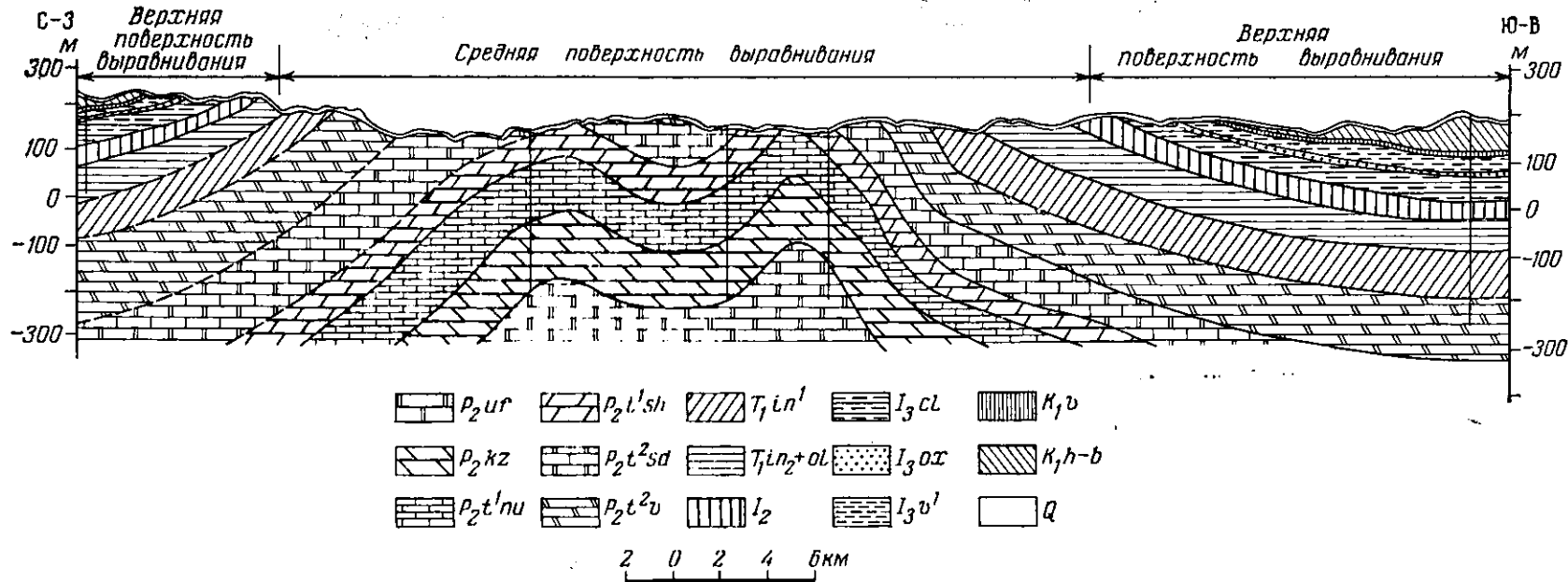


Рис. 1. Геологический разрез центральной части Северных Увалов в районе верховьев рек Вятки и Кобры (по В. В. Владимирову) в пределах верхней и средней поверхностей выравнивания

позднемезозойскую поверхность. По характеру рельефа коренных пород, мощности и условиям залегания перекрывающих четвертичных отложений, а также современному рельефу она является аналогом позднемезозойской поверхности и отличается от нее только меньшими высотами и песчаным составом четвертичных отложений. Это дает основание предполагать их возрастную и генетическую общность и позволяет рассматривать вторую поверхность в качестве промежуточного уровня позднемезозойской поверхности выравнивания. Вероятно, этот промежуточный уровень был несколько переработан и соответственно снижен в последующую палеогеновую эпоху выравнивания. Разница в абсолютных высотах сказалась на особенностях осадконакопления в четвертичное время, когда широко развитые суглинистые и глинистые отложения на второй поверхности, за исключением отдельных участков, были в последующее время размыты и замещены песчаными разностями.

Сохранившиеся участки первой поверхности обычно бывают представлены беспорядочно разбросанными по равнине изолированными, плосковершинными возвышенностями с относительными превышениями до 10—15 м. Одна из таких возвышенностей с абс. отметками 203 м, расположенная в 8 км к северо-востоку от д. Летка, представляет собой холмистую гряду с причудливыми в плане очертаниями, плоской ровной вершиной и очень пологими (2—3°) выпуклыми склонами. Бурение (И. А. Романцевич, Б. В. Графский и др., личные сообщения) показало, что возвышенность сложена однородными мореноподобными суглинками, в то время как окружающая равнина покрыта так называемыми флювиогляциальными песками, лишь сверху перекрытыми покровными суглинками.

Третья, самая низкая поверхность выравнивания располагается на отметках 150 м и ниже. В отличие от рассмотренных поверхностей в современном рельефе Северных Увалов она играет второстепенную роль, значительно уступая им по площади распространения и располагаясь в нижних частях водораздельных склонов, чаще в виде вытянутых участков. Вместе с тем, как и более высокие поверхности, она характеризуется значительной выровненностью. Современный рельеф поверхности довольно плоский или слабоволнистый, зачастую с общим уклоном к пересекающим ее долинам.

Низкая поверхность выравнивания развита в южной части Северных Увалов в основном на триасовых отложениях, в северной — на меловых и юрских. Коренные породы перекрываются плащеобразно залегающими маломощными четвертичными осадками, отражающими рельеф коренных пород. Их мощность увеличивается в северо-западном направлении. Даже в западных и северо-западных частях Северных Увалов, где мощность четвертичных отложений на водоразделах достигает нескольких десятков метров, а современное расчленение довольно значительно, поверхность четвертичных отложений повторяет кровлю подстилающих их пород мезозоя (рис. 2).

Таким образом, характер современного рельефа в пределах нижней поверхности выравнивания также в значительной степени определяется древним рельефом коренных пород.

В пределах этой поверхности бурением вскрыта сеть дочетвертичных речных долин. Обычно они глубоко врезаны, имеют узкое днище и крутые высокие склоны, в общем с типичным V-образным или каньонообразным поперечным профилем. Выполнены долины толщей осадков разного возраста, но в современном рельефе они не выражены (рис. 2). Возраст нижней части выполняющей толщи определяется в разных долинах концом миоцена, плиоценом или раннеплейстоценовым временем (И. А. Романцевич, В. Р. Лозовский и др., личные сообщения; Блом, 1960). Вероятно, их можно сопоставить с известными в литературе мио-

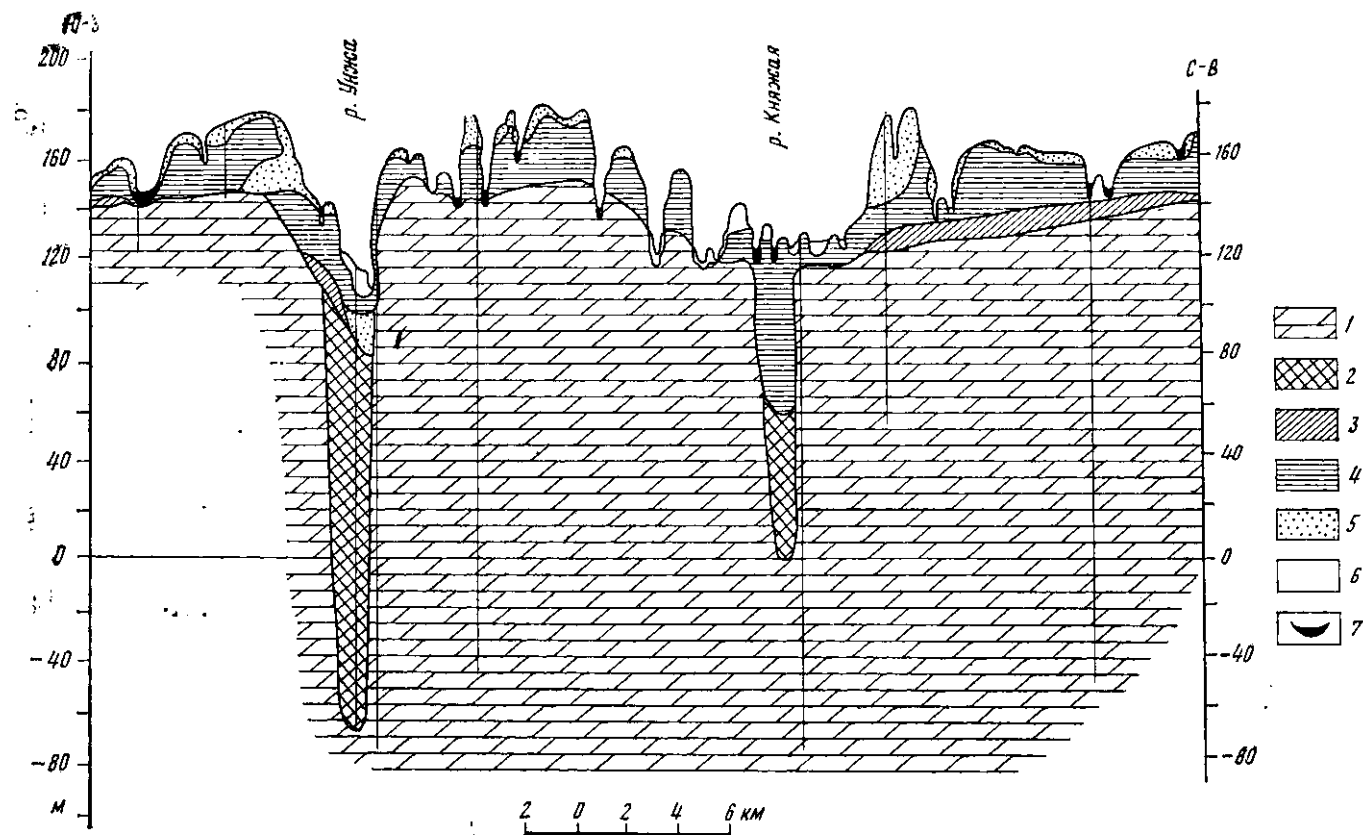


Рис. 2. Геологический разрез юго-западной части Северных Увалов в бассейне р. Унжа (по В. Р. Лозовскому, Л. А. Ароновой, Н. А. Недосееву и др.) в пределах нижней поверхности выравнивания

1 — коренные породы мезозоя; четвертичные отложения: 2 — ледниковые, флювиогляциальные и озерно-аллювиальные нижне- и среднетчетвертичные (в нижней части, возможно, дочетвертичные); 3 — нерасчлененные флювиогляциальные и озерно-аллювиальные нижне- и среднетчетвертичные; 4 — морена среднетчетвертичная; 5 — флювиогляциальные и озерно-аллювиальные среднетчетвертичные; 6 — нерасчлененные аллювиальные верхнетчетвертичные и голоценовые; 7 — аллювиальные голоценовые

цен-плиоценовыми докинельскими долинами Волго-Уральского свода (Кирсанов, 1948; Обединтова, 1956, Горецкий, 1964, и др.).

Глубина этих долин достигает 200 м. На последующих этапах развития часть из них была переработана и значительно расширена. Не исключена возможность, что эта переработка связана с ингрессионными водами при последующих опусканиях в четвертичное время.

Особый интерес представляет вскрытая бурением одна из наиболее крупных погребенных долин — пра-Летка, ориентированная на север. Это крутосклонная долина шириной от 3—5 до 10 и лишь местами до 20 км, днище которой располагается на абс. отметках 120—125 м. Она выполнена толщей разновозрастных отложений, в основании которой обычно залегают нижнечетвертичные осадки.

Днище долины выстилает аллювий, крупность которого к северу резко уменьшается, что свидетельствует о затрудненности стока в этом направлении. Палеокарпологические анализы, и в частности находка рдеста вида *Potamogeton filiformis* Pers., дали Т. Д. Калашниковой основание предполагать, что подпор воды и соответственно аккумуляция более тонкого материала были связаны здесь с трансгрессией северных морей, поскольку этот вид рдеста в настоящее время произрастает только в водоемах лагунного типа вдоль побережья Балтийского моря и в других водоемах Северо-запада, образование которых связано с морскими трансгрессиями. Возраст этой толщи окончательно пока не определен, но изучавшие эти отложения исследователи сопоставляют их с домашкинскими слоями Среднего Поволжья, т. е. с верхнеплиоценовыми отложениями. Судя по всему, эта же долина прослеживается в северном направлении, где на водораздельной части бассейна Лузы бурением выявлена эрозионная долина, тоже открытая на север и выполненная аналогичной толщей осадков, нижняя часть которой датируется раннеплейстоценовым возрастом (Е. П. Калганов, Е. О. Головачева, А. В. Егунов, личные сообщения). Здесь долина сохраняет каньонообразный характер, причем ее относительные глубины увеличиваются до 100—150 м, а абс. отметки днища опускаются ниже уровня моря. Аналогичные долины, только менее глубокие, вскрыты почти на всей территории Северных Увалов, причем подавляющая часть их ориентирована на север. Вероятно к этому же типу долин относится глубокая, эрозионно-карстовая долина Палео-Мылвы на междуречье Печоры и Вычегды, выполненная плиоценовыми осадками (Тимофеев и др., 1970).

Приведенный материал, а также имеющиеся литературные сведения дают основание сделать следующие палеогеографические выводы.

В конце миоцена процесс выравнивания рельефа и формирования нижней поверхности выравнивания был нарушен интенсивными тектоническими поднятиями, охватившими значительные регионы Русской платформы. Вызванный ими процесс размыва привел к формированию древней миоцен-плиоценовой речной сети, которая развивалась строго в соответствии со структурным планом территории, его основными тектоническими линиями глубинных разломов, а также в зависимости от местных локальных структур.

Из-за относительно слабой изученности Северных Увалов таких достоверно установленных фактов пока мало, но они имеются. Интересно, что одни из первых указаний такого рода можно найти в работе Н. Г. Кассина (1928). В частности, он отмечает в Кайском и особенно в Кобринском районах тектонические нарушения сбросового характера, которые привели к резким колебаниям абс. отметок одного и того же стратиграфического горизонта на смежных участках. Аналогичные дизъюнктивные дислокации, как отмечает Н. Г. Кассин, установлены и в других районах Северных Увалов (в бассейнах Лузы и Ветлуги). Эти дислокации, активные в новейшее время, отражены в строении и характере современной речной сети. «Во многих случаях,— пишет Н. Г. Кас-

син,— существующая гидрографическая сеть трудно объяснима, если не предположить, что в развитии ее играли роль и тектонические процессы» (стр. 89). При ознакомлении с речной сетью территории Северных Увалов бросается в глаза ее зигзагообразный, изломанный (часто под прямым углом) общий рисунок. На это обращали внимание многие исследователи, справедливо связывая его с системой активных разломов. Вероятно, резкость границ Северных Увалов, особенно в северной части, также определяется их структурной обусловленностью (Борисов, 1967). На активность глубинных разломов в настоящее время указывают и выходы восходящих соленых источников, в частности в бассейне Унжи (Дубровский и др., 1965).

Подобная картина наблюдается и на территории соседней, лучше исследованной Костромской области, где установлена зависимость направления миоплиоценовых долин от сетки основных глубинных разломов (Лобачев, 1965). Аналогичные зависимости речной сети от основного структурного плана территории имеют место и на других участках Русской платформы (район Среднего Поволжья, Куйбышевско-Саратовского Заволжья, Оренбуржья и мн. др.). Таким образом, в миоплиоценовый этап развития тектоническая активность была весьма значительной и вызвала интенсивное врезание речных долин. Вместе с тем этап тектонической активности был кратковременным и реки не успели разработать свои долины. Безусловно, характер зависимости речной сети от структурного плана территории при прочих равных условиях контролируется фактором времени, и чем продолжительнее такой период, тем картина соотношения между ними должна быть значительно сложнее.

Во второй половине плиоцена общие поднятия сменились повсеместным опусканием, а размыв — аккумуляцией, которая привела к выполаживанию и захоронению плиоценовой речной сети. Последующие общие незначительные поднятия, охватившие всю территорию Северных Увалов, сопровождались общей перестройкой рельефа и формированием к середине среднечетвертичного времени орографически выраженной зоны поднятий Северных Увалов в ее современном виде.

Существование крупной эрозионной долины, пересекающей с юга на север всю полосу Северных Увалов в их центральной части, а также многочисленных более мелких рек, прорезающих водораздельные участки возвышенности, дают основание предполагать, что в период существования этих рек водораздел, разделяющий бассейны рек, стекавших на север и юг, располагался южнее.

В этой связи большой интерес представляет своеобразное геологическое строение прилегающей с юга Ветлужско-Унженской низины, где под четвертичными осадками незначительной мощности (от нескольких сантиметров до нескольких метров) развиты нижнетриасовые красные глины, в то время как севернее они погребены под толщей морских и прибрежно-морских юрских и меловых осадков. Не исключена возможность, что древний водораздел располагался в пределах этой низины, где на протяжении длительного геологического времени, от послеранне-мелового и до миоплиоценового, юрские и меловые отложения были смыты и на дневную поверхность выведены триасовые водоупорные глины. В результате блоковых подвижек миоплиоценового времени территория водораздела претерпела опускание, орографический план был перестроен и сформировалась гидрографическая сеть, близкая к современной. Эта перестройка, вероятно, в большей степени коснулась центральной и восточной частей Северных Увалов, чем западной, в пределах которой миоплиоценовые долины, как показывают данные бурения (Лозовский В. Р., Аронова Л. А. и др., личные сообщения), располагаются обычно под четвертичными долинами, лишь местами пересекая современные водоразделы.

Таким образом, анализ новейшего материала, полученного в последнее десятилетие, в том числе и буровых данных, подтверждает высказанную еще в 30-х годах идею о вторичном происхождении Волго-Двинского водораздела (Кобозев и Хабаков, 1931; Кобозев, 1932) и вместе с тем не дает основания говорить о сколько-нибудь существенной роли четвертичного ледника в формировании современного рельефа Северных Увалов. Основные особенности его образовались в дочетвертичное, главным образом в послераннемеловое время, когда сформировалась верхняя поверхность выравнивания. В последующее время, вероятно, имела место лишь частичная ее переработка, расчленение с последующим выравниванием, как, например, в палеогене. Значительная активизация размыва в миоцен-плиоценовое время привела к выработке глубокооврезанной (до 200 м) гидросети. Опускания и последующие поднятия в четвертичное время вызвали выполаживание долин и перестройку орографического плана, сопровождавшуюся перераспределением гидросети, которое в основных чертах закончилось к среднечетвертичному времени. Четвертичное оледенение, по всей вероятности, оказало второстепенное влияние, лишь несколько смягчив и выположив предшествующий ему рельеф.

Северные Увалы представляют собой часть Русской платформы, вступившую на путь континентального развития начиная с послераннемелового времени и испытавшую на последующих этапах преимущественно поднятия. Поэтому Северные Увалы с полным основанием можно считать обращенной положительной морфоструктурой (Мещеряков, 1953), главные особенности современного рельефа которой имеют эрозивно-денудационное происхождение.

ЛИТЕРАТУРА

- Блом Г. И. Олигоценные отложения Волжско-Ветлужского междуречья. «Сов. геол.», № 3, 1960.
- Борисов А. А. Глубинная структура территории СССР по геофизическим данным. М., «Недра», 1967.
- Герасимов И. П. Три главных цикла в истории геоморфологического этапа развития Земли. «Геоморфология», № 1, 1970.
- Горецкий Г. И. Аллювий великих антропогенных прарек Русской равнины. Прарек Камского бассейна. М., «Наука», 1964.
- Дубровский М. В., Лозовский В. Р. Новые данные по тектонике бассейна р. Унжи. Сб. статей по геологии и гидрогеологии, вып. 4. М., «Недра», 1965.
- Карта поверхностей выравнивания и кор выветривания СССР. М-б 1:2 500 000. Гл. ред. И. П. Герасимов, А. В. Сидоренко. Л. «Недра», 1972.
- Кассин Н. Общая геологическая карта Европейской части СССР. Лист 107. «Тр. Геол. ком., нов. сер.», вып. 158, 1928.
- Кирсанов Н. В. Плиоценовые глины в Татарской АССР. «Тр. Казанск. фил. АН СССР. Серия геол. наук», вып. 1, 1948.
- Кобозев Н. С. Материалы для геологии и геоморфологии Северных Увалов. «Зап. Российского минералог. о-ва», вторая серия, ч. 61, вып. 1, 1932.
- Кобозев Н. С., Хабаков А. В. Происхождение Северных Увалов. «Зап. Российского минералог. о-ва», ч. 60, № 1, 1931.
- Лобачев И. Н. О развитии сети древних переуглубленных долин и формировании современного рельефа Костромской области. В сб. статей по геологии и гидрогеологии, вып. 4. М., «Недра», 1965.
- Мещеряков Ю. А. О происхождении крупных форм рельефа Русской равнины. «Изв. АН СССР, сер. географ.», № 5, 1953.
- Тимофеев Е. М., Стеклов А. А., Алексеева Я. И. О присутствии плиоценовых отложений на междуречье Печоры и Вычегды. «Природная обстановка и фауна прошлого», вып. 5. Киев, «Наукова думка», 1970.
- Чернышева З. С. О поверхностях выравнивания Северных Увалов. Матер. к IX Пленуму Геоморфологической комиссии АН СССР, вып. 3. Иркутск, 1970.