

КОНЦЕПЦИЯ ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ ФОРМАЦИЙ И ПУТИ ЕЕ РАЗВИТИЯ

В шестидесятые годы прошлого столетия Н.А. Флоренсов, обсуждая пути развития геоморфологии, в качестве альтернативного подхода объединения климатической и структурно-геоморфологической ветвей науки, выдвинул и обосновал концепцию геоморфологических формаций [1–4]. В этих построениях он базировался на своих же собственных представлениях о геоморфологической структуре как выражении того или иного геоморфологического потенциала земной коры и мантии Земли. Тем самым он стремился создать учение о геоморфологических формациях, которое смогло бы преодолеть односторонний подход геоморфологии к изучению земной поверхности и объединить усилия геологов и геоморфологов в изучении “геоморфологического слоя” земной коры.

Важнейшей причиной возникновения возможности создания такого учения было стремление ряда ученых выработать общие позиции синтетического метода познания рельефа земной поверхности. Подразумевалось, что геоморфологический синтез Н.А. Флоренсова – это наиболее общий системно-организационный уровень познания в геоморфологической теории, не отменяющий в то же время аналитический принцип.

Основной посылкой Н.А. Флоренсова является сопряженное изучение морфологии рельефа, вещественного состава геологического субстрата и геологической формы движения материи в рамках полного геоморфологического цикла развития рельефа: от начала деформации поверхности пенеппена до выработки нового. Не смешивая понятия “рельеф” и “субстрат”, автор предложил рассматривать их как синтез, а геоморфологический процесс в целом понимался как одна из сторон геодинамического процесса.

Экзодинамические процессы, полагал Н.А. Флоренсов, моделируя геологические тела и тектонические структурные формы разной размерности и глубины залегания, создают рельеф, который приобретает черты материнской геологической структуры. Развивая эту мысль, он писал: “...экспонированный геологический субстрат в любых климатических и тектонических условиях всегда и везде выражает себя через те или иные формы земной поверхности так, что это выражение касается не только самых верхних, наружных, частей земной коры, но и обнаруживается по отношению ко всей толще земной коры” [3, с. 418]. Площади, занятые таким рельефом, Н.А. Флоренсов предлагал рассматривать как геоморфологические формации. Прямых конкретных формулировок данного понятия он не дает, но полагает, что “понятие о геоморфологических формациях как о единстве рельефа и геологического субстрата, закономерно существующего и изменяющегося (глубинная структурная основа, внешняя термодинамическая среда)”, представляется данному автору не просто полезным, но и методически необходимым в совместной работе геологии и геоморфологии и “фактически уже нашедшим свое место во всех крупных общих и региональных исследованиях по структурной геоморфологии” [3, с. 418]. Яркими примерами проявления такого механизма рельефообразования являются плато, где рельеф обуславливает сочетание денудационных уступов и структурных поверхностей пластов. То же самое можно сказать и о купольном рельефе молодых “всплывающих” гранитоидных массивов, о вулканических постройках, генерирующих конически-кальдерные формы макрорельефа. Горообразовательные процессы и процессы, приводящие к созданию рельефа великих аккумулятивных равнин, как и литоморфные свойства субстрата плато, могут способствовать созданию обусловленных этими процессами геоморфологических формаций гор, плоскогорий и рав-

нин. Горообразовательному процессу будет соответствовать эрозионно-тектонический рельеф с проявлением в нем вертикальной геоморфологической поясности (латеральных морфодинамических рядов генетически связанных форм рельефа), обусловленной наложением на вертикальные тектонические движения климатической морфогенетической зональности как общеоболочечного явления [5]. В пределах плато рельеф будут определять уже три неравновесных фактора: литоморфные особенности пластовых отдельностей (доминанта), эрозионная деятельность и климатическая зональность. При этом литоморфные свойства субстрата будут определяющим фактором рельефообразования. В пределах Великих аккумулятивных равнин особенности структуры рельефа будут обусловлены отношением интенсивности аккумуляции и нисходящих тектонических движений. Приводимые примеры кажутся тривиальными, но они позволяют особенно наглядно представить себе совокупную роль субстрата как вещества и геологической формы его движения. Последнее определяется соотношением “субстрат–рельеф”, что подчеркивает важность того, насколько геолог быть должен геоморфологом, а геоморфолог – геологом. Таким образом, сопоставлением субстрата и форм рельефа, осознанной оценкой их соотношения и соответствия (конформность–дисконформность) занимаются все современные геологи-геоморфологи. Значит, и идея о геоморфологических формациях, казалось бы, не включает в себе новой методики в геоморфологических исследованиях. Но это не так. Последняя же (методика) должна быть конкретной и комплексной – *геолого-геоморфологической*. Именно в этом-то и заключается новое методологическое ее качество. Она должна быть формационно-геоморфологической.

Вскоре после опубликования идея была поддержана автором данной статьи [6–7], О.В. Кашменской, З.М. Хворостовой, Л.С. Миляевой, В.А. Николаевым, И.П. Сырневым и др. Наметилась, казалось бы, тенденция к ее реализации [8–10]. Но тогда этого не произошло в виду отсутствия теоретических системных основ строения ландшафтной оболочки в целом. Сейчас мы предлагаем, вслед за журналом “Геоморфология” [11], вернуться к обсуждению этой проблематики, так как считаем ее одним из векторов развития геоморфологической науки. Некоторые пути ее решения мы уже предлагали на геоморфологических форумах разного уровня в предыдущие годы. Актуальность возврата к казалось бы забытой концепции Н.А. Флоренсова связана с появлением системных основ общей географии А.Н. Ласточкина, где четко определен системный уровень познания рельефообразования [5]. Рельеф представляет собой латеральный ряд геотопологических изменений под воздействием новейших тектонических движений, а его морфологический облик зависит от их интенсивности, геодинамических характеристик и вертикальных изменений климатической зональности как общеоболочечного процесса развития ландшафтной (ландшафтно-экологической) оболочки Земли.

Развивая идею Н.А. Флоренсова о тесной связи геоморфологии с геологией, предлагаем изучать современный рельеф с геолого-формационных позиций. В качестве наглядного примера был выбран хорошо известный регион впадин и хребтов Прибайкалья [10]. Характерный альпийский среднегорный (по З.А. Сваричевской) рельеф Прибайкалья рассматривается как современная геоморфологическая составляющая позднелицен–четвертичной позднеорогенной (N_2-Q) геологической формации, развивающейся в условиях геодинамики рифтового (?) типа.

Процесс ее образования начался с деформации исходной двухуровневой региональной поверхности выравнивания [6] (рис. 1). Верхний уровень выровненной поверхности носит на себе следы смены двух предыдущих геоморфологических формаций. Первая закончилась выработкой мел–палеогеновой региональной поверхности длительного (мезозойского) выравнивания (пенеплена). Свидетельством ее являются редкие фрагменты каолиновых кор выветривания (Приольхонье) и продуктов их переотложения в основании молассоидных формаций впадин [12]. Вторая представлена междолинным педиленом (региональная поверхность выравнивания), опирающимся на долинную сеть, выполненную красноцветным аллювием и делюви-

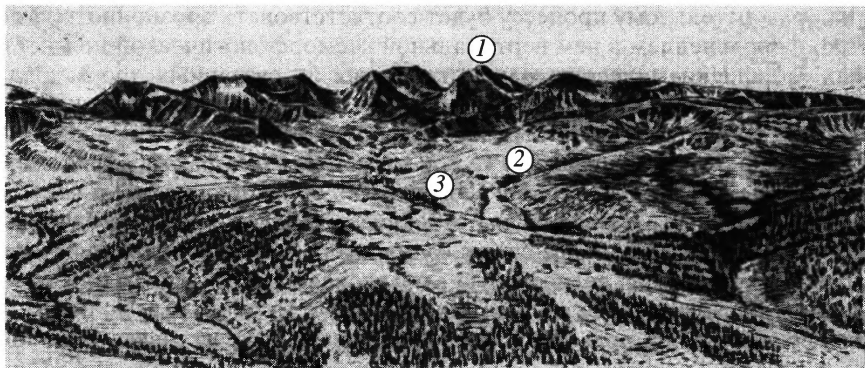


Рис. 1. Строение рельефа водораздельного пространства краевой структурно-формационной зоны. Байкало-Патомское нагорье (зарисовка с натуры)

Двухуровневая поверхность водораздела: 1 – частично разрушенная нивальными процессами мел–палеогеновая поверхность выравнивания, 2 – фрагменты междолинного педиплена плиоценового возраста; 3 – склоны плейстоценового эрозионного вреза. Поверхность междолинного педимента, прислоненная к мелкосопочнику – фрагменту разрушенной после смыва кор выветривания мел–палеогеновой поверхности пенеппена

ем плиоцена. Она хорошо сохранилась в Приольхонье, а ее фрагменты повсеместны в вершинном поясе гор всех горных обрамлений впадин. В целом, рельеф водораздельных пространств, где уцелели реликтовые поверхности и склоны, приобрел черты массивных плоскогорий, осложненных выпуклостями “всплывающих” магматогенных плутонов автохтонных гранитоидов палеозоя и мезозоя, с амплитудой относительных высот от 100 до 200 м в Северо-Байкальском сводово-блоковом поднятии и от 400 до 600 м [по В.А. Обручеву, 13] – в Саяно-Байкальском. В геологическом разрезе верхнему уровню соответствуют фрагменты площадных и переотложенных каолиновых кор выветривания в западинах коренного ложа впадин байкальского типа. Нижнему, соответственно, – красноцветные коры выветривания и продукты их переотложения [12].

Современная геоморфологическая формация характеризуется сильно дифференцированным альпинотипным среднегорным рельефом, находящимся в стадии активного развития. Среднегорный рельеф сконцентрирован в виде двух изолированных глыбово-волновых поднятий: Северо-Байкальского (Станового) на северо-востоке горной области и Саяно-Байкальского (Саяно-Хамардабанского) – на юго-западе, разделенных плоскогорной депрессией на уровне вершинного пояса гор. Своды объединены Байкальской впадиной с глубиной прогиба позднеолигоцен–голоценового возраста, превышающей 9 км, с общей амплитудой рельефообразования за весь период развития около 11 км при ширине зоны не более 100 км вместе с плечами низкорных поднятий. В юго-восточной периферии данной геоморфологической формации наблюдается две “горячие точки” – кольцевые вулканические плато – Витимское и Удоканское (N₂–Q). В западном окончании всей зоны впадин и хребтов альпинотипный рельеф осложняется базальтовыми плато (с вулканами центрального типа). Последние связаны с наложением друг на друга интенсивных новейших движений по разломам и базальтоидного магматизма Тувино-Монгольского вулканического пояса (P₃–Q), простирающегося вкрест рифтовой (?) зоны.

В рельефе Прибайкалья наблюдаются комплексы форм, свидетельствующие о существовании импульсов ускорения и замедления новейших тектонических движений в процессе формирования рельефа. Последних было два: с первым связано развитие высоких долинных педиментов [14], со вторым – выработка плечей троговых долин [9]. В условиях все усложняющегося эрозионно-тектонического рельефа

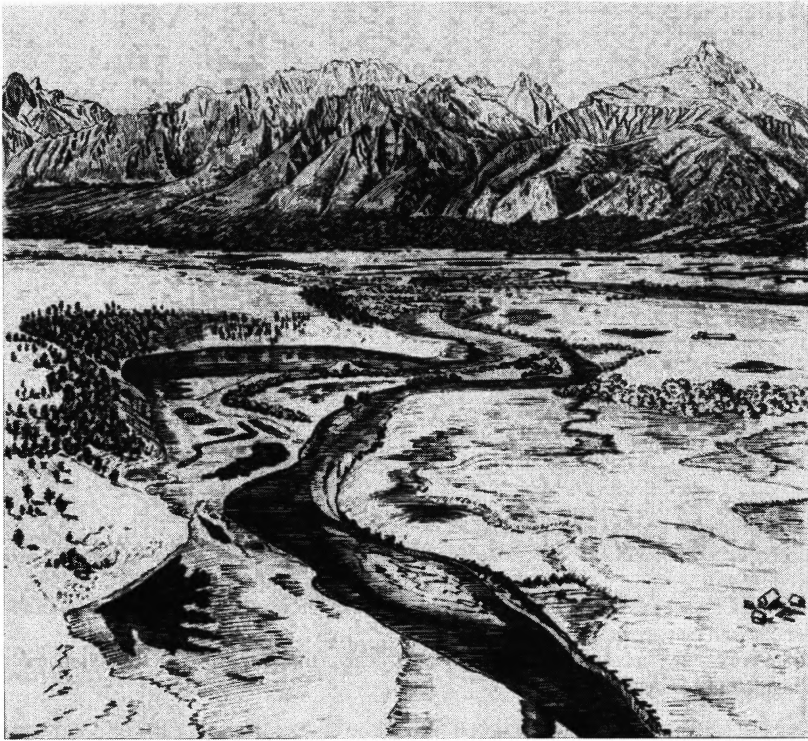


Рис. 2. Строение рельефа осевых прогибов и их горных обрамлений. Баргузинская впадина и Баргузинский хребет (зарисовка с натуры)

Отчетливо видны все морфодинамические пояса рельефа

произошло двухфазное горное оледенение шпигбергенского типа с локализацией во впадинах четырех горизонтов валунных суглинков, которые Ф.И. Еникеев, изучая данные бурения в Чарской впадине, ассоциировал с четырьмя трансгрессивными эпохами горно-долинных ледников [15]. Фрагменты последней фазы сохранились до настоящего времени на хребте Кодар. В результате зонально проявленного новейшего орогенного тектогенеза и наложения сложной экзодинамики под влиянием похолодания климата в плейстоцене, носящей общеоболочечный характер на Земле [5], сформировался “вертикально-слоистый” горно-долинный рельеф альпинотипных среднегорий Прибайкалья.

В структуре рельефа впадин и хребтов Прибайкалья отчетливо проявились три новейшие структурно-формационные зоны, каждая из которых имеет свою специфику геоморфологических ландшафтов. В основу выделения новейших структурно-формационных зон внутри Байкальской геоморфологической формации была положена степень сохранности в вершинном поясе гор фрагментов предыдущего цикла рельефообразования – поверхностей выравнивания или вулканических плато. Для каждой из зон характерен свой геоморфологический ландшафт, под которым понимается внешнее выражение зонально-тектонического типа рельефа соответствующей ему структурно-формационной зоны современной геологической формации. Основным динамическим показателем геоморфологического ландшафта служит степень деформированности исходной поверхности выравнивания или базальтового плато под совокупным воздействием новейших движений и климатического морфолитогенеза. Современную геоморфологическую структуру зоны впадин и хребтов байкальского типа образуют три геоморфологических ландшафта: 1) впадин байкальского типа (рис. 2), 2) их среднегорного обрамления (рис. 3) и 3) краевых на-

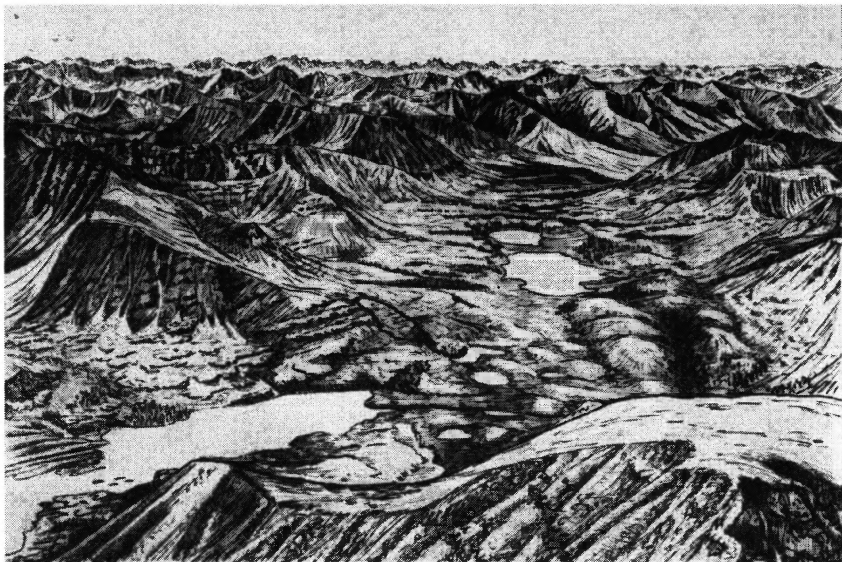


Рис. 3. Карово-нивальный рельеф осевых поднятий с отчетливо выраженными поверхностями выравнивания. Хребет Удокан (зарисовка с природы)
 Нижний правый угол – мел-палеогеновая поверхность пенеплена, в центре – междолинный педимент, осложненный ледниковыми процессами

клонных плоскогорий и плато (рис. 1). В пределах впадин байкальского типа исходная поверхность полностью переработана и находится в основании осадочной толщи. Свидетелями некогда существовавших здесь поверхностей выравнивания остаются каолиновые коры выветривания, установленные по скважинам глубокого бурения [12]. Ландшафт среднегорного обрамления впадин характеризуется менее полной переработкой исходной поверхности выравнивания. Отдельные фрагменты ее или базальтовых плато раннеорогенной стадии развития горной системы сохранились в вершинном поясе гор (рис. 3) или реконструируются морфометрическими методами по вершинным отметкам высот. Ландшафт краевых наклонных плоскогорий и плато достаточно полно характеризуется в водораздельной части выровненными поверхностями – свидетелями предшествующих эпох рельефообразования – и поясом расчленяющих их эрозионных долин корытообразной форм.

Зоны впадин и их горных обрамлений образуют тройственные системы, т.н. “динамотройки”, состоящие из полусвода, грабена и свода, диссимметрия [5] морфотектонических черт тектонического рельефа которых и создает особенности “асимметрии байкальского типа” по Н.А. Флоренсову [16].

Каждый из геоморфологических ландшафтов, фиксирующих современное состояние структурно-формационных зон рифтовой (?) формации, характеризуется своей внутренней структурой морфодинамических поясов. В строении каждого из них отражается свой экзодинамический спектр форм рельефа и коррелятный им фациальный набор осадков во впадинах. В вертикальном профиле геоморфологического ландшафта горных обрамлений впадин в наблюдается смена следующих морфодинамических поясов, или геоморфологических фаций: а) поверхностей выравнивания, б) карово-нивальный (рис. 4), в) трогово-эрозионных долин (рис. 5) и г) аккумулятивный пояс предгорных форм рельефа (рис. 2). При этом мощность (вертикальный слой) геоморфологической фации может быть относительным показателем интенсивности новейших тектонических движений в период своего образования аналогично тому, как мощности однотипных и коррелятных им осадочных горизонтов в оса-

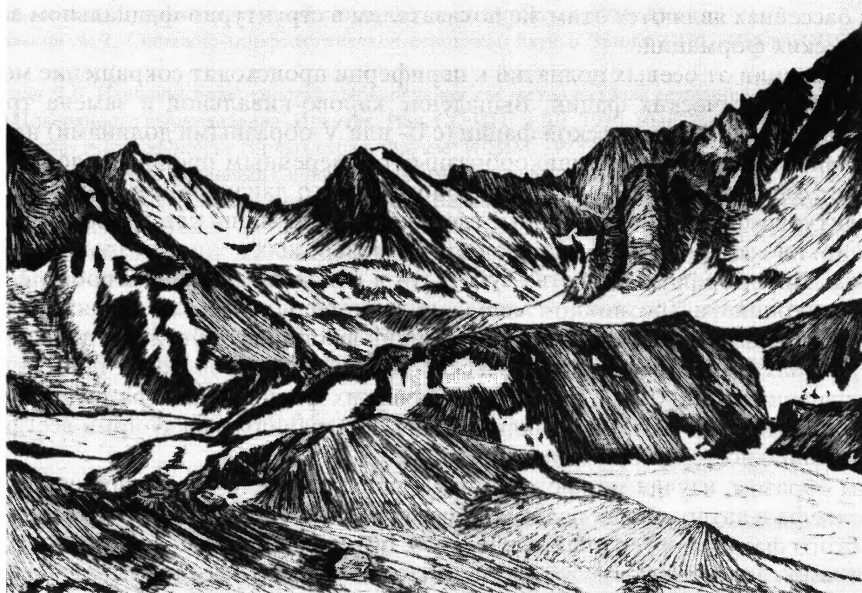


Рис. 4. Строение рельефа карово-ниваляного морфодинамического пояса гор. Баргузинский хребет (зарисовка с натуры)

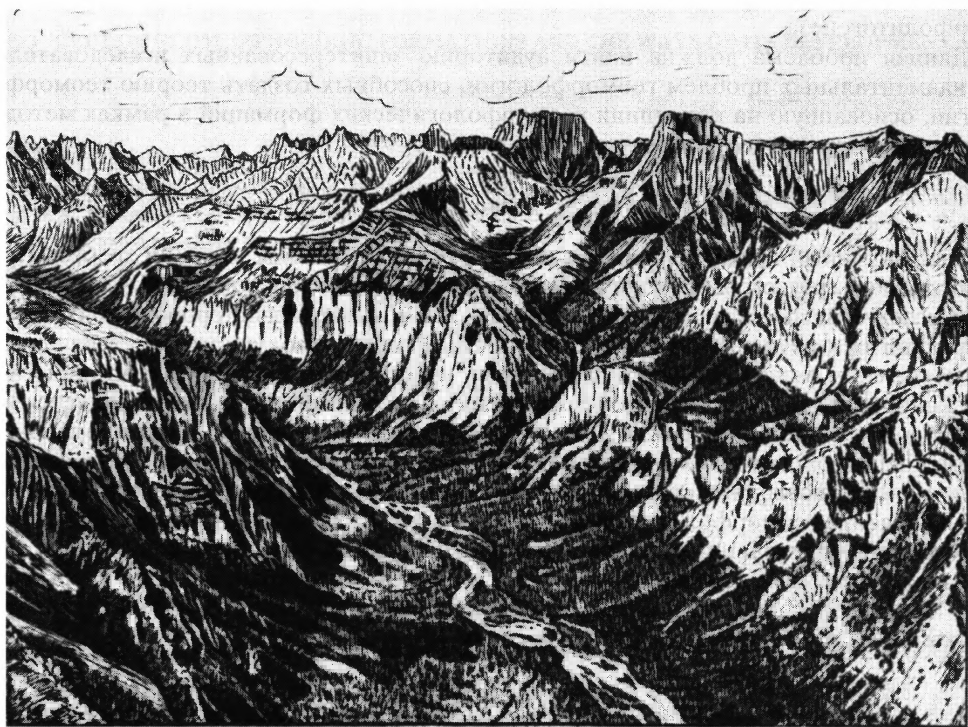


Рис. 5. Строение рельефа всего морфодинамического спектра форм рельефа с наиболее отчетливым выражением трогово-эрозийного комплекса. Бассейн р. Средний Сакукан (зарисовка с натуры)

дочных бассейнах являются этим же показателем в структурно-фациальном анализе геологических формаций.

В направлении от осевых поднятий к периферии происходит сокращение мощностей геоморфологических фаций. Выпадение карово-нивальное и замена трогово-эрозионной геоморфологической фации (с U- или V-образными долинами) на эрозионную с иным (корыто- или ящикообразным) поперечным профилем долин свидетельствует о переходе данного геоморфологического ландшафта в ландшафт краевой структурно-формационной зоны, где доминируют лишь две геоморфологические фации: плоскогорий и расчленяющих их эрозионных долин с малоконтрастным рельефом. Литоморфные свойства субстрата в областях активного проявления новейшей тектоники и эрозионно-гляциального морфолитогенеза уходят на второй или более далекие планы, а на ведущие позиции выступают новейшие движения.

Латеральная смена геоморфологических ландшафтов происходит постепенно, за счет сокращения мощностей геоморфологических фаций от центра поднятия к его периферии, вплоть до полного выклинивания. Но границы между ними всегда обусловлены зонально-тектоническими причинами.

Таким образом, изучая морфодинамику однородных поясов с однотипными формами рельефа в латеральных рядах, как перекресток влияния оболочечного экзодинамического фактора и геотопологического, обусловленного новейшей тектоникой и свойствами геологического субстрата, можно воссоздать всю картину рельефообразования в рамках формационно-геологического анализа новейшего тектонического этапа развития тектоносферы, где наиболее эффективным оказывается геоморфологический инструмент познания, рассмотренный с позиций системообразующего элемента структурной географии (по А.Н. Ласточкину) [5]. Отпадает необходимость раздельного рассмотрения экзодинамических и эндодинамических форм проявления морфолитогенеза.

Данная проблема должна найти аудиторию заинтересованных исследователей фундаментальных проблем геоморфологии, способных создать теорию геоморфологии, основанную на концепции геоморфологических формаций в рамках методологии структурной географии.

Выводы

Рассмотренный подход на примере анализа рельефа системы впадин и хребтов Прибайкальского среднегорья с формационно-геоморфологических позиций Н.А. Флоренсова преследует цель создания учения, способного преодолеть односторонний подход геоморфологии к изучению земной поверхности. Рельеф совокупного действия термодинамических условий общеоболочечного масштаба и новейших тектонических движений, определяющих местоположения конкретных форм рельефа, является индикатором геодинамики Земли и ее смежных оболочек в пределах конкретных современных геологических формаций. Внешнее их выражение в рельефе и смена в пространстве позволяет создать систему геоморфологического районирования через выделение геоморфологических мегаструктур. Каждой из последних будет соответствовать определенный тип геоморфологических формаций. В конкретном случае внешним выражением (индикатором) геоморфологической мегаструктуры впадин и хребтов Прибайкалья как современной геологической формации является байкальская геоморфологическая формация.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Флоренсов Н.А. О некоторых общих понятиях в геоморфологии // Геология и геофизика. 1964. № 10. С. 112–118.
2. Флоренсов Н.А. О геоморфологических формациях // Геоморфология. 1971. № 2. С. 3–10.
3. Флоренсов Н.А. Геоморфологические формации // Пробл. эндогенного рельефообразования. М.: Наука, 1976. С. 408–419.

4. *Флоренсов Н.А.* Очерки структурной геоморфологии. М.: Наука, 1978. 238 с.
5. *Ласточкин А.Н.* Системно-морфологическое основание наук о Земле. СПб.: Изд-во СПбГУ, 2002. 762 с.
6. *Лопатин Д.В.* Изучение поверхностей выравнивания как метод анализа геоморфологических формаций // Поверхности выравнивания. Иркутск: Изд. СО ИГС и ДВ, 1970. Вып. 2. С. 101–103.
7. Структурная геоморфология горных стран. Фрунзе: ИЛИМ, 1973. 240 с.
8. Геоморфологические формации Сибири. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1978. С. 41–92.
9. *Лопатин Д.В.* Геоморфология восточной части Байкальской рифтовой зоны. Новосибирск. Наука. Сиб. отд-ние, 1972. 115 с.
10. *Логачев Н.А., Лопатин Д.В.* Материковый рифтогенез и рельеф // Пробл. эндогенного рельефообразования. М.: Наука. 1976. С. 201–245.
11. *Тимофеев Д.А., Уфимцев Г.Ф.* Три замечательные идеи и их судьба (к 90-летию со дня рождения Н.А. Флоренсова) // Геоморфология. 1999. № 2. С. 80–84.
12. *Логачев Н.А.* Осадочные и вулканогенные формации Байкальской рифтовой зоны // Байкальский рифт. М.: Наука, 1968. С. 72–101.
13. *Обручев В.А.* Молодые движения и излияния базальтов Саяно-Тувинского нагорья // Землеведение. 1950. Т. 3 (43). 254 с.
14. *Ендрихинский А.С.* Витимское плоскогорье // Нагорья Прибайкалья и Забайкалья. М. Наука, 1974. С. 210–244.
15. *Еникеев Ф.И.* Золотоносные россыпи ледниковых образований Северного Забайкалья. Автореф. дис. ... канд. геол.-мин. наук. Чита: ЧГУ, 2002. 24 с.
16. *Флоренсов Н.А.* Мезозойские и кайнозойские впадины Прибайкалья. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1960. 258 с.

Геофак СПбГУ

Поступила в редакцию
11.02.2005

CONCEPT OF GEOMORPHOLOGIC FORMATIONS AND THE WAYS OF ITS DEVELOPMENT

D.V. LOPATIN

S u m m a r y

The relief of depressions and ridges in the alpine type middle mountains of Pribaikal'e was analyzed in the context of N.A. Florensov's concept of geomorphologic formations. Author aimed to develop a new doctrine, which would be able to overcome the one-sidedness of geomorphology.