
БАЙКАЛЬСКИЙ РЕГИОН, РОССИЯ

УДК 551.4 (571.5)

DOI: 10.18101/2542-0623-2018-4-7-14

МОРФОГЕНЕЗ КОТЛОВИН БАЙКАЛЬСКОГО И ЗАБАЙКАЛЬСКОГО ТИПОВ: СХОДСТВО И РАЗЛИЧИЯ

Выркин В. Б.

© **Выркин Владимир Борисович**

доктор географических наук, профессор,

Институт географии СО РАН

Россия, 664033, г. Иркутск, ул. Улан-Баторская, 1

E-mail: vyркин@irigs.irk.ru

Проведен сравнительный анализ рельефа и процессов морфогенеза котловин байкальского и забайкальского типов. Кратко охарактеризованы особенности экзогенного и эндогенного рельефообразования котловин Байкальской рифтовой зоны и Забайкальской провинции низкогорий и среднегорий. Определены основные тенденции развития рельефа котловин на современном этапе, которые выявляются путем анализа процессов интеграции и дезинтеграции форм рельефа. Выделены ведущие процессы рельефообразования, определяющие в настоящее время характер морфогенеза, и приведен их спектр. Основными экзогенными процессами рельефообразования в котловинах являются флювиальные, склоновые водно-эрозионные, эоловые и мерзлотные, что объясняется их формированием в системе морфогенеза гумидной умеренной климато-геоморфологической зоны. Принадлежность котловин к байкальскому и забайкальскому типам в морфогенезе выражается в особенностях распределения форм рельефа и их морфологии в разных частях, обусловленных спецификой возникновения и развития неотектонических структур.

Ключевые слова: котловины байкальского и забайкальского типов; рельеф; процессы рельефообразования; сравнительный анализ.

Введение

Горно-котловинный рельеф Прибайкалья и Забайкалья, составляющий основной фон строения земной поверхности этого региона, представлен главным образом сочетанием хребтов и горных массивов и разделяющих их котловин (впадин). Котловины, врезанные в поверхность Саяно-Байкальской и Забайкальской горных областей, представляют собой важный элемент морфоструктуры и в самом общем виде подразделяются на байкальские и забайкальские. Они служат благодатным объектом изучения форм рельефа, развивающихся под воздействием сливающихся центростремительных литодинамических потоков в условиях абсолютного или относительного погружения. В котловинах наиболее полно накапливается и сохраняется информация о тектоническом и сейсмическом режимах региона, изменениях климата, о времени зарождения и характере развития горно-котловинного рельефа и в яркой специфической форме проявляются процессы современного экзогенного морфогенеза.

Целью данной работы является сравнительный морфологический и экзодинамический анализ котловин обоих типов, позволяющий выявить основные черты их сходства и различий, обусловленных неотектоническими, климатическими и историческими факторами формирования этих отрицательных форм рельефа.

Материалы и методы исследования

В основу данной работы положены результаты натурных полевых исследований рельефа и процессов рельефообразования котловин байкальского и забайкальского типов, полученных автором в течение более 30 лет (с середины 80-х гг. XX в. до настоящего времени) [Выркин, 1988, 1996, 1998 и др.], а также анализ опубликованных материалов других ученых [Флоренсов, 1954, 1960; Логачев, 1974; Олюнин, 1978; и др.].

Проведенные исследования включают в себя комплекс геоморфологических методов, объединенных в систему геоморфологического анализа горнокотловинного рельефа Прибайкалья и Забайкалья на основе сравнительно-географического подхода.

Результаты исследования и их обсуждение

На суше земного шара выделяется семь основных климато-геоморфологических зон, каждой из которых соответствует свой тип морфогенеза [Дедков, 1976]. Морфогенез ряда геоморфологических областей носит смешанный характер. В пределах Байкальской провинции рифтовых средних гор и Забайкальской провинции низкогорий и среднегорий, составляющих восточное звено гор Южной Сибири, с господствующим резко континентальным климатом и развитием многолетней мерзлоты сочетаются перигляциальный и гумидный умеренный типы экзогенного морфогенеза. Степень их выраженности определяется также морфоструктурными и литологическими условиями. Тектонический фактор в рельефообразовании горных областей выступает на первый план, но и климатическая составляющая накладывает на морфогенез существенный отпечаток. Тектоника в горах создает общий фон морфогенеза, а климат формирует спектр экзогенных процессов и определяет интенсивность их протекания.

Впервые термин «впадины байкальского типа» был использован Е. В. Павловским [1948], а понятия «впадины (котловины) байкальского и забайкальского типа» были введены в научный обиход Н. А. Флоренсовым [1948, 1954]. В пределах Байкальской рифтовой системы расположены котловины байкальского типа, а в Забайкалье — в основном забайкальского. В последнем случае, особенно в Юго-Восточном Забайкалье, представлены также бессточные котловины гобийского типа.

Впадины байкальского типа являются результатом позднегерценовской перестройки верхнемезозойских прогибов, сохраняют многие их черты, но современный облик сформирован преимущественно под активным воздействием процессов неоген-четвертичного рифтогенеза [Флоренсов, 1960]. Однако К. Б. Булнаев [2006] считает, что и впадины забайкальского типа зародились и развивались в условиях растяжения земной коры в процессе позднегерценовского рифтогенеза.

Впадины забайкальского типа представляют собой наложенные на кристаллический фундамент мезозойские прогибы, в структуре которых сочетаются синклинальные изгибы, сбросы и особенно надвиги [Флоренсов, 1961]. Они обычно располагаются между плосковерхими хребтами среднегорий, у подножья

которых часто лежат сглаженные холмисто-увалистые предгорные возвышенности, разделенные участками пролювиальных равнин, спускающихся к центральным частям впадин, занятых низкими речными террасами.

Сравнение характера морфологии, распространения и развития всех типов впадин (котловин) в связи с тектоническими событиями мезозоя и кайнозоя были проведены Н. А. Флоренсовым [1954, 1960].

Котловина как форма рельефа состоит из днища и бортов. Однако борта котловин одновременно являются и склонами хребтов и могут быть отнесены именно к последним. По Н. А. Флоренсову [1960], собственно котловинами следует считать днища и части склонов с осадочными толщами законченного слоеобразования, преобразованными в ложе аккумуляции, а вышележащие области сноса можно отнести к горному обрамлению.

Среди котловин байкальского и забайкальского типов необходимо выделять суходольные и озерные, различающиеся по рельефообразующим режимам [Флоренсов, 1960]. Подобное разделение на подтипы обусловлено глубокими различиями в характере экзогенного рельефообразования в субаэральных и субаквальных условиях. Например, если днища Байкальской и Хубсугульской котловин байкальского типа, а также Гусиноозерской, Еравнинской и Беклемишевской котловин забайкальского типа развиваются преимущественно под действием субаквальных процессов глубоко- и мелководных озер. Рельеф же суходольных котловин подвержен воздействию исключительно широкого комплекса субаэральных экзогенных агентов, а также и озерных, но в гораздо меньших масштабах, чем предыдущие.

Котловины байкальского типа всегда вытянутые, их контуры овальные, иногда угловатые, изломанные, что связано с наличием у некоторых из них второстепенных впадин-сателлитов (например, Улан-Бургинская, Шаманская, Улюнская в Баргузинской котловине). Малые котловины обычно более изометричны и приурочены к местам пересечения сбросов речными долинами (Амутская, Тураки и др.). Изометричные формы суходольных частей Северо- и Южно-Байкальской котловин обусловлены тем, что они являются не самостоятельными котловинами, а лишь составными частями (прибрежно-озерными аккумулятивными равнинами) Байкальской котловины.

Котловины забайкальского типа в основном простираются в северо-восточном или субширотном направлении. Они часто плоскодонные, с участками пролювиальных и аллювиальных равнин, с сильно раздробленными и размытыми предгорными возвышенностями, имеющими моноклиальное строение и нередко бронируемые эффузивами. Здесь нередко хорошо выражена асимметрия бортов котловин, когда один борт крут, а другой более пологий, хотя длинные и высокие сбросовые уступы практически отсутствуют [Олюнин, 1978].

Из морфометрических параметров, используемых для характеристики котловин, наибольшей информативностью обладают размеры, высота расположения и покатость днища.

Необходимость рассмотрения морфометрических показателей котловин имеет под собой глубокий морфоклиматический смысл. Разделение котловин по размерам, высотам днища и бортов позволяет учитывать особенности климата, определяющего зональные и поясные закономерности морфогенеза. Тесная связь

многих климатических характеристик с морфометрическими особенностями котловин Станового нагорья подчеркнута Т. Д. Александровой [1972]. Кроме того, деление котловин по размерам в сочетании с учетом высоты горного обрамления позволяет оценить характер аккумуляруемого обломочного материала (в целом чем крупнее котловина, тем мельче средний размер аккумуляруемого осадка). Разница в высоте окружающих гор и днищ котловин может служить также показателем трансформации воздушных масс при их обмене в системе «горы — котловины».

Важное значение для экзоморфогенеза имеет морфология днища, определяющая динамику и особенности распределения поверхностных и грунтовых вод. Слабая покатость рельефа многих котловин обуславливает затрудненный сток, способствуя образованию болот. В этих условиях экзоморфогенез протекает при перенасыщении поверхности водами, хотя климат может быть и семиаридным. Аридность в котловинах байкальского типа выражена лишь на возвышенных положительных формах рельефа (например, куйтунах или бадарах), влагообеспечение которых связано с выпадением атмосферных осадков. Отрицательные формы рельефа испытывают переувлажнение из-за притока воды из гор и других частей котловин. Поэтому зональные или поясные закономерности морфогенеза в котловинах могут рассматриваться в основном лишь для положительных форм рельефа, т. к. избыток воды в понижениях котловин семиаридных, гумидных и перигляциальных обстановок «смазывает» зональную картину морфогенеза.

Долинная сеть в пределах Забайкалья имеет свои особенности, заключающиеся в тенденции смещения многих рек, главным образом, к юго-востоку от днища котловин, образуя иногда в горах сравнительно узкие эпигенетические долины, отличающиеся морфологической свежестью [Флоренсов, 1960]. Например, это особенно четко выражено в Тунгирской котловине Восточного Забайкалья.

Кроме того в котловинах нередко выражено явление antecedentного врезания рек в краевые части поднимающихся хребтов, которое обусловлено древним возрастом современной гидрографической сети при общей выровненности рельефа и слабой морфологической выдержанности хребтов и впадин, а также при дифференцированном характере неотектонических движений [Базаров, 1968].

И. С. Шукин [1960] выделяет три типа долин — стержневые (стволовые), оперяющие и окаймляющие. В котловинах абсолютно преобладают два первых типа. Третий тип встречается довольно редко, как, например, р. Гонкули в Верхнеангарской котловине, текущая в верхнем течении по прибортовой депрессии вдоль подножья Северо-Муйского хребта. Особенности рисунка долинной сети в котловинах связаны с неотектонической ситуацией и определяют характер распределения в них коррелятных горному рельефу отложений.

Величина падения русла основной дренирующей реки (или покатость продольного профиля днища) в крупных котловинах резко отличаются от малых, характеризуясь слабой или средней покатостью (0,2–5 м/км). В пределах же малых котловин покатость обычно выше, достигая, например, в Мондинской котловине почти 10 м/км.

Котловины байкальского и забайкальского типов представляют собой загруженные осадками отрицательные формы рельефа, в которых основной геоморфологический фон составляют малые субэральные аккумулятивные равнины.

О. М. Адаменко и др. [1976] подчеркивают, что исследование малых аккумулятивных равнин является предметом специального изучения. Современный облик малых равнин оформляется в основном под действием экзогенных факторов, поэтому их изучение неразрывно связано с исследованием современных экзогенных процессов рельефообразования.

По морфогенетическому признаку основными типами малых аккумулятивных равнин являются наклонные аллювиально-пролювиальные, плоские террасированные аллювиальные, плоские озерно-аллювиальные, волнистые аллювиально-эоловые. В котловинах, подвергавшихся в плейстоцене интенсивному рельефообразующему воздействию ледников (Чарская и некоторые малые котловины среднегорья), распространен холмисто-западинный и грядово-увалистый рельеф ледниковых равнин. В местах впадения крупных рек в Байкал сформированы дельтовые прибрежно-озерные равнины, среди которых особенно крупной является Усть-Селенгинская.

Современный этап осадконакопления в котловинах байкальского типа характеризуется сужением области постплейстоценового накопления по сравнению с зонами неогеновой и четвертичной седиментации [Флоренсов, 1964], что выражается в прогрессирующем углублении центральных частей котловин и относительном воздымании их краев. Значения скоростей вертикальных движений колеблются от 1–2 до 10–20 мм/год [Колмогоров, Колмогорова, 1990]. По мнению Н. А. Логачева [1974], в течение голоцена практически все суходольные котловины в разной степени испытывают поднятие и ранее созданные крупные аккумулятивные формы рельефа подвергаются денудационному разрушению. Опускание котловин приводит к заполнению их осадками и формированию, главным образом, аккумулятивных форм рельефа. Тенденция к расширению котловин байкальского типа за счет гор обуславливает практически полное отсутствие педиментов в их пределах. Молодые долинные педименты характерны в основном для мезозойских понижений рельефа Забайкалья.

В рельефе равнин различают первичные и вторичные элементы [Щукин, 1964]. Если первичные связаны с самим процессом формирования равнины и одновозрастны с ней, то вторичные возникают позднее в результате воздействия экзогенных и эндогенных процессов на уже сформировавшуюся равнинную поверхность.

Первичные элементы рельефа малых равнин котловин обусловлены в основном развитием флювиальных, гляциальных, озерных и отчасти эоловых процессов. Вторичные или наложенные элементы рельефа в котловинах формируются, главным образом, эоловыми, склоновыми водно-эрозионными, криогенными и техногенными процессами.

В современном экзогенном рельефообразовании котловин выделяются две тенденции — интеграция и дезинтеграция, сосуществующие в целом взаимосвязанно и взаимообусловленно и определяющие общий облик рельефа [Флоренсов, 1978].

Интеграция, т. е. процесс объединения форм рельефа в неровности более низкого порядка (более крупные), преобладает в пределах плоских озерно-аллювиальных, плоских террасированных аллювиальных и дельтовых прибрежно-озерных равнин. На предгорных наклонных аллювиально-пролювиальных

равнинах этот процесс существенен, но здесь важную роль также играет дезинтеграция (процесс разъединения, разрушения форм с образованием форм более высокого порядка), выражающаяся во врезании многих водотоков в верхние и средние части своих конусов, в результате чего возникают конусы двух возрастных генераций, вложенных друг в друга. Например, подобная картина ярко выражена в юго-западной части Баргузинской котловины в зоне контакта с Улюнским отрогом Баргузинского хребта, где современные конусы врезаны на 2–10 м в древние полуразрушенные породы.

Флювиальное рельефообразование зон новейших и современных тектонических опусканий, чаще приуроченных к осевым частям котловин, отличается не только активным пойменным осадконакоплением, способствующим выравниванию и объединению многих форм рельефа (заиливание пойменных ложбин и старичных озер), но и обратным процессом дезинтеграции путем прорыва шеек меандр, формирования новых протоков, прирусловых валов.

Тенденция дезинтеграции преобладает на реликтовых ледниковых равнинах, где гляциальный рельеф подвержен разрушению в основном флювиальными и криогенно-склоновыми процессами (Чарская, Токкинская, Ципинская котловины). Морены расчленяются долинами постоянных и временных водотоков, их склоны отступают и выколаживаются. Отдельные плоские фрагменты этого рельефа под воздействием пучения и термокарста приобретают бугристо-западинный характер.

Другой яркий пример активной деструкции — волнистые аллювиально-эоловые песчаные равнины, подвергающиеся воздействию эолового, флювиального и склонового водно-эрозионного процессов. Эоловые процессы здесь составляют главное дезинтеграционное начало. Почти везде морфологию многих малых аккумулятивных равнин усложняют криогенные процессы, способствующие вертикальной миграции вещества с образованием разнообразных форм.

Практически все малые аккумулятивные равнины котловин Прибайкалья и Забайкалья полигенетичны и состоят из ряда сочетающихся между собой равнин (плоских озерно-аллювиальных, предгорных наклонных аллювиально-пролювиальных и др.). Чем большее число типов равнин сформировано в днищах котловин, тем сложнее и контрастнее их морфология. Особенный вклад в усложнение морфологии вносят современные тектонические движения и региональные особенности плейстоценовых оледенений.

Двойственность процесса рельефообразования малых аккумулятивных равнин котловин выражается в одновременной интеграции и дезинтеграции, осуществляемых посредством аккумуляции и денудации различными экзогенными процессами, среди которых особенно выразительны флювиальные, эоловые, криогенные и склоновые водно-эрозионные. В целом в познании особенностей протекания дезинтеграции и интеграции видится собственно морфологический подход к изучению рельефа земной поверхности, поскольку именно их взаимодействие непосредственно запечатлевается в пластике рельефа.

Котловины Селенгинского среднегорья, относящиеся к забайкальскому типу, характеризуются преобладанием среди них флювиальных, склоновых водно-эрозионных и эоловых процессов [Флоренсов, Олюнин, 1965; Волошин, 2011]. Подобная картина наблюдается и в других котловинах Центрального и Восточ-

ного Забайкалья и лишь на крайнем северо-востоке последнего в таежных ландшафтах эоловые и водно-эрозионные процессы заменяются мерзлотными и криогенно-склоновыми.

Котловины байкальского типа обладают тем же спектром современных ведущих экзогенных процессов рельефообразования, среди которых доминируют флювиальные, склоновые водно-эрозионные и эоловые процессы (Тункинская, Баргузинская, Усть-Селенгинская), флювиальные, мерзлотные и криогенно-склоновые с местным участием эоловых (Верхнеангарская, Муйско-Куандинская и Чарская) [Выркин, 1996].

Заключение

Сходство морфогенеза котловин байкальского и забайкальского типов заключается в том, что процессы рельефообразования в них протекают в едином поле климатически обусловленного фактора морфогенеза, свойственного для гумидной умеренной морфоклиматической зоны.

Спектр процессов современного рельефообразования в котловинах разных типов практически идентичен, хотя и отличается некоторыми специфическими чертами, обусловленными их местоположением в регионе. Южные и юго-восточные части Забайкалья нередко испытывают дефицит влаги и рельефообразование здесь приобретает черты, свойственные регионам с семигумидным климатом умеренных широт (степям). Развитие рельефа этих областей определяется преобладанием в морфогенезе флювиальных, эоловых и склоново-водно-эрозионных процессов с ограниченным участием крипа.

Различия же в морфологии самих котловин тесно связаны с особенностями морфоструктур, разным возрастом и характером современного эндоморфогенеза.

Литература

- Адаменко О. М., Волков И. А., Волкова В. С., Галабала Р. О. Великие аккумулятивные равнины // Проблемы экзогенного рельефообразования. М.: Наука, 1976. Кн. 2. С. 112–190.
- Александрова Т. Д. Внутригорные котловины. М.: Наука, 1972. 118 с.
- Базаров Д. Б. Четвертичные отложения и основные этапы развития рельефа Селенгинского среднегорья. Улан-Удэ: Бурят. кн. изд-во, 1968. 166 с.
- Булнаев К. Б. Формирование впадин «забайкальского» типа // Тихоокеанская геология. 2006. Т. 25, № 1. С. 18–30.
- Волошин А. Л. Геоэкологические особенности современных экзогенных рельефообразующих процессов межгорных котловин Селенгинского среднегорья: автореф. дис. ... канд. геогр. наук. Улан-Удэ, 2011. 24 с.
- Выркин В. Б. Рельеф и современные экзогенные процессы Баргузинской и Тункинской котловин // Рельеф и склоновые процессы юга Сибири. Иркутск, 1988. С. 3–24.
- Выркин В. Б. Структура современного экзогенного рельефообразования котловин байкальского типа // География и природ. ресурсы. 1996. № 1. С. 13–23.
- Выркин В. Б. Современное экзогенное рельефообразование котловин байкальского типа. Иркутск: Изд-во Ин-та географии СО РАН, 1998. 175 с.
- Дедков А. П. Теоретические аспекты современных климато-геоморфологических представлений // Геоморфология. 1976. № 4. С. 3–11.
- Колмогоров В. Г., Колмогорова П. П. Современная кинематика земной поверхности юга Сибири. Новосибирск: Наука, 1990. 153 с.

Логачев Н. А. Саяно-Байкальское становое нагорье // Нагорья Прибайкалья и Забайкалья. М.: Наука, 1974. С. 16–162.

Олюнин В.Н. Происхождение рельефа возрожденных гор. М.: Наука, 1978. 276 с.

Павловский Е.В. Геологическая история и геологическая структура Байкальской горной области. М.: Изд-во АН СССР, 1948. 175 с.

Флоренсов Н. А. Геоморфология и новейшая тектоника Забайкалья // Известия АН СССР. Серия геологическая. 1948. № 2. С. 3–16.

Флоренсов Н. А. О роли разломов и прогибов в структуре впадин байкальского типа // Вопросы геологии Азии. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1954. Т. 1. С. 670–685.

Флоренсов Н. А. Мезозойские и кайнозойские впадины Прибайкалья. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1960. 258 с.

Флоренсов Н. А. О молодых тектонических движениях и рельефе восточно-сибирских нагорий // Труды Вост.-Сиб. геологического института СО АН СССР. 1961. Вып. 3. С. 6–16.

Флоренсов Н. А. Структура и геологическая история впадин байкальского типа // Деформация пород и тектоника: междунар. геол. конгресс, XXII сек. Проблема 4. М., 1964. С. 252-262.

Флоренсов Н. А. Очерки структурной геоморфологии. М.: Наука, 1978. 238 с.

Флоренсов Н. А., Олюнин В. Н. Рельеф и геологическое строение // Предбайкалье и Забайкалье. М.: Наука, 1965. С. 23–90.

Шукин И.С. Общая геоморфология. М.: Изд-во МГУ, 1960. Т. 1. 615 с.; 1964. Т. 2. 564 с.

MORPHOGENESIS OF THE DEPRESSIONS OF BAIKAL AND TRANSBAIKAL TYPES: SIMILARITIES AND DIFFERENCES

V. B. Vyrkin

Vladimir B. Vyrkin

Dr. Sci. (Geogr.), Prof.,

V. B. Sochava Institute of Geography SB RAS,

1 Ulan-Batorskaya St., Irkutsk 664033, Russia

E-mail: vyrkin@irigs.irk.ru

The article presents a comparative analysis of the relief and processes of morphogenesis of the depressions of Baikal and Transbaikal types. The features of exogenous and endogenous relief formation of the depressions in the Baikal rift zone and the Transbaikal province of low-mountain areas and middle mountains are briefly described. By analyzing the processes of integration and disintegration of relief forms we have identified the main trends in development of the relief of depressions at the present stage and the main processes of relief formation that determine the nature of morphogenesis and their spectrum. The main exogenous processes of relief formation in depressions are fluvial, slope water-erosion, aeolian and cryogenic, due to their formation in the morphogenesis system of the humid temperate climatic-geomorphological zone. The belonging of depressions to Baikal and Transbaikal types in morphogenesis are expressed in the features of distributing the relief forms and their morphology in different parts, they are associated with the specificity of the origin and development of neotectonic structures.

Keywords: depressions of Baikal and Transbaikal types; relief; relief formation processes; comparative analysis.