



УДК 551.4 (571.5)

DOI <https://doi.org/10.26516/2073-3402.2020.32.20>

## **Котловины Среднесибирского плоскогорья: расположение, морфология и современное рельефообразование**

В. Б. Выркин

*Институт географии им. В. Б. Сочавы СО РАН, г. Иркутск, Россия*

**Аннотация.** Впервые ставится задача изучения геоморфологических черт развития таких отрицательных форм рельефа, как котловины, для платформенных условий Средней и Восточной Сибири. Подчеркивается важность исследования котловин, особенно для малоизученных регионов Среднесибирского плоскогорья. Дано краткое обобщение имеющихся геолого-геоморфологических материалов по шести основным, наиболее крупным котловинам Среднесибирского плоскогорья, сформированным на разных его участках – от самого севера до южных границ (Попигайская, Аганьлийская, Ессей-Муруктинская, Воеволиханская, Верхневилуйская и Хандинская). Для этих котловин описан характер их расположения, морфология и современный экзогенный морфогенез. Отмечена их приуроченность к разным структурно-геоморфологическим зонам и типам морфоструктур. Выявлены главные причины их возникновения и особенности формирования, среди которых в первую очередь следует назвать неотектонические движения и четвертичные оледенения. Выявлено преобладание ведущих флювиальных, мерзлотных и озерных процессов в современном экзогенном морфогенезе котловин, хотя их соотношение между собой меняется в зависимости от расположения в разных морфоклиматических зонах (от господства перигляциальных процессов на севере до гумидных умеренного пояса на юге). Исследованные котловины разделены на три группы, отличающиеся особенностями истории возникновения, морфологией и характером современного морфогенеза.

**Ключевые слова:** котловины, Среднесибирское плоскогорье, морфология рельефа, экзогенные процессы, аккумулятивные равнины.

**Для цитирования:** Выркин В. Б. Котловины Среднесибирского плоскогорья: расположение, морфология и современное рельефообразование // Известия Иркутского государственного университета. Серия Науки о Земле. 2020. Т. 32. С. 20–31. <https://doi.org/10.26516/2073-3402.2020.32.20>

### **Введение**

Отрицательные формы рельефа занимают важное место в морфологии Земли, а учитывая количественную сторону, можно говорить, что именно они создают общий геоморфологический фон на поверхности [Флоренсов, 1978]. Одними из таких форм являются котловины и впадины, между которыми существуют характерные отношения. Если в понятие котловины входит признание господства морфологических черт объекта (замкнутость или почти замкнутость), то впадины – это преимущественно геологические образования, определенные по времени формирования [Выркин, 1998].

Изучением таких форм занимались многие исследователи, но наибольший вклад в этот процесс внесли работы по горам Южной Сибири и Монголии Н. А. Флоренсова [1960]. Им выделены и охарактеризованы впадины байкальского, забайкальского и гобийского типов. Некоторые вопросы формирования малых впадин Байкальской рифтовой зоны описаны Г. Ф. Уфимцевым [2013]. Для платформенных территорий имеются примеры характеристики типов третичных впадин Предбайкальского предгорного прогиба [Структура и история..., 1976]. Однако общего представления о морфологии и развитии котловин платформенного типа для Среднесибирского плоскогорья не создано. Поэтому автором предпринята первая попытка обобщения имеющегося геоморфологического материала по анализу распространения и морфологии основных, наиболее крупных котловин этого региона Сибири (рис.).

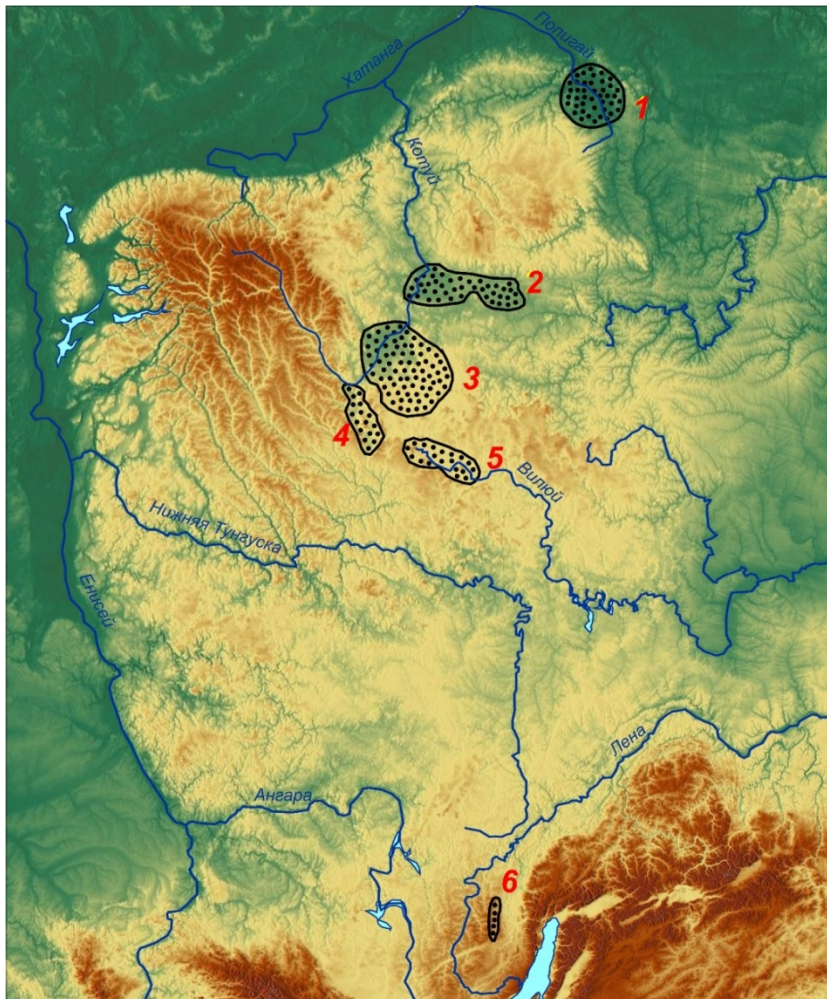


Рис. Основные крупные котловины Среднесибирского плоскогорья:  
 1 – Попигайская, 2 – Аганьлийская, 3 – Ессей-Муруктинская, 4 – Воеволиханская,  
 5 – Верхневильюйская, 6 – Хандинская

### Материалы и методы исследования

В основу данной работы положен анализ опубликованных материалов по геоморфологии и геологии Среднесибирского плоскогорья О. М. Адаменко, С. М. Андреевой, В. В. Ермолова, С. М. Замараева, Л. Л. Исаевой, М. Т. Кирюшиной, И. И. Краснова, В. Л. Масайтиса, С. А. Стрелкова и других ученых, а также результаты натурных полевых исследований автора в Хандинской котловине в 1998 и 2002 гг.

Для изучения морфологии котловин использовались данные дистанционного зондирования Земли и топографические, геоморфологические и геологические карты разного масштаба и времени создания.

### Результаты исследования и их обсуждение

Среднесибирское плоскогорье является составной частью и важным морфоструктурным элементом Сибирской платформы [Плоскогорья и низменности ... , 1971]. Для него характерно центральное понижение, к которому приурочен ряд наиболее крупных котловин, составляющих череду выразительных отрицательных форм рельефа [Адаменко, 1971]. В пределах плоскогорья расположено несколько крупных котловин, приуроченных прежде всего к морфоструктурам крыльев Тунгусской синеклизы. Основными из них являются Ессей-Муруктинская, Аганылийская, Воеволиханская, Верхневиллюйская (Сурингдинская) котловины, которые лежат в зоне одного из главных меридиональных разломов Средней Сибири. Их возникновение и кайнозойское развитие обусловлено главным образом характером и интенсивностью кайнозойских тектонических движений в пределах Котуйско-Виллюйского плато. Среди котловин Среднесибирского плоскогорья особняком стоит Попигайская, возникшая в результате импактного воздействия на земную поверхность метеорита, создавшего кратер в эоцене [Масайтис, Михайлов, Селивановская, 1975], и его дальнейшего развития в течение олигоцен-четвертичного времени.

Ессей-Муруктинская, Аганылийская, Воеволиханская и Верхневиллюйская котловины – это участки наиболее опущенных блоков среди внутриплатформенных пластовых низменных равнин с абсолютной высотой 100–500 м. Эти отрицательные формы рельефа являются в основном морфоструктурами, принадлежащими к типу прямых, а местами сложных образований, включающих отдельные элементы унаследованных и обращенных структур, приуроченных к зонам внутриплатформенных неотектонических опусканий (по классификации Ю. А. Мещерякова [1965]). Это же относится и к Хандинской котловине, расположенной, правда, в зоне Предбайкальского краевого прогиба.

**Ессей-Муруктинская котловина.** Расположенная в среднем течении р. Котуй и южной части бассейна р. Мойеро, она является наиболее крупной из котловин Среднесибирского плоскогорья. Ее длина составляет около 200 км при ширине в 40–90 км, а высота днища – 120–300 м над у. м. На крайнем севере котловины расположено крупное озеро Ессей, имеющее

овальную форму размером 23 на 18 км и площадь около 240 км<sup>2</sup>. Оно соединяется с р. Котуй рекой Сикасян.

Котловина окружена платообразными возвышенностями, высоты которых на западной и северной ее окраинах составляют около 600–900 м над у. м. [Стрелков, 1965]. Обрамление котловины – это низкие и средние по высоте полого-увалистые ступенчатые плато, сформированные на карбонатных породах палеозоя и лавах и траппах конца палеозоя и начала мезозоя. Морфологию днища этой котловины определяет зандровая волнистая заболоченная равнина эпохи зырянского оледенения, расположенная на различных высотах, с фрагментами плоской сильно заболоченной озерно-ледниковой равнины и небольшими участками долинных зандров с озерами и мерзлотными формами рельефа [Геоморфологическая карта Сибирской ... , 1959].

Наряду с проявляющимися тенденциями господства отрицательных неотектонических подвижек этого региона Среднесибирского плоскогорья в формировании современного морфологического облика указанной котловины сыграли свою роль также факторы перестройки речной сети и четвертичные оледенения.

В процессе оживления новейших тектонических движений плиоцен-четвертичного времени и отчасти на последнем его этапе в пределах котловины и ее окружения произошла перестройка первоначальной речной сети р. Котуй с образованием сложной системы современной конфигурации флювиального рельефообразования гидрологического узла Котуй – Попигаи – Воеволихан – Мойеро – верхнее течение Вилюя. Эта Котуйская зона дизъюнктивных нарушений сопровождается региональным глубинным разломом, к которому приурочены долины Котуя (в среднем и нижнем течении) и значительная часть Мойеро [Коржув, 1975]. Здесь долина Котуя хорошо разработана, имеет довольно пологий продольный профиль, большей частью асимметрична, хорошо террасирована и нигде не достигает сколь угодно значительной ширины. На резко суженных отрезках, где террасы выклиниваются, долины принимают вид типичных каньонов. На стыке Ессей-Муруктинской, Воеволиханской, Верхневилуйской котловин и современной долины верхнего течения Мойеро располагаются реликтовые долины, контуры которых очерчены недостаточно четко, имеют вид расплывчатых долинообразных понижений с небольшими уклонами днищ, в пределах которых встречаются участки неразмытого древнего аллювия, холмистого водно-ледникового рельефа, часто окруженных фрагментами туфогенно-трапповых плато.

В средне- и позднечетвертичное время эта котловина подвергалась существенному воздействию ледников [Исаева, 1972]. В междуречье Котуя и Мойеро имеются краевые образования тазовского оледенения в виде валов конечных и боковых морен, которые протягиваются почти непрерывно на десятки километров. Западнее оз. Ессей есть валы конечных морен зырянского оледенения. В пределах Ессей-Муруктинской, Воеволиханской и Верхневилуйской котловин отчетливо выражен холмисто-моренный и камовый рельеф конечноморенных гряд и озоз, а также холмисто-озерный ре-

льеф зандровых и озерно-ледниковых равнин. В современных условиях рельеф аккумулятивных равнин днища Ессей-Муруктинской котловины подвержен воздействию двух основных классов ведущих процессов экзогенного рельефообразования – флювиального (пойменная аккумуляция и боковая эрозия рек) и мерзлотного (термокарст, формирование бугров пучения и полигональных форм). В морфолитогенезе также существенна роль процессов озерной седиментации и заболачивания.

**Верхневиллюйская котловина.** Эта котловина протянулась с северо-запада на юго-восток на 120 км от верховий р. Виллюй до впадения в нее крупного левого притока р. Верхний Виллюйкан и имеет наибольшую ширину около 50 км. Ее очертания весьма сложны – лопастной вид с «заливами» в районе озер Эконда на северо-западе и Сурингда на юго-востоке. На юге котловина ограничена круто обрывающимся к ней уступом Сурингдаурэн, представляющим собой лавовое столово-ступенчатое плато с абсолютными высотами 800–840 м. С севера котловину окружают столовые равнинные и полого-увалистые расчлененные по краям лавовые и трапповые плато, местами с ледниковыми формами, с абсолютными высотами 700–850 м.

На северо-западе котловина широкой заболоченной долиной Экондакана сочленяется с бассейном р. Мойеро, а на западе с небольшой котловиной верхнего течения р. Понко (бассейн р. Кочечумо системы Нижней Тунгуски). Подобная затейливая конфигурация границ котловины, кроме влияния тектонического фактора, тесно связана с историей развития речной системы Котуй – Мойеро – Виллюй, которая была едина перед началом зырянского оледенения, а потом частично видоизменена под действием флювиальных и гляциальных процессов.

Днище котловины, расположенное на абсолютной высоте 380–500 м, в основном выположено, но внутри него имеются также останцы траппов высотой в 600–700 м. В котловине, помимо множества малых озер, находится ряд более крупных – Сурингда, Бургунгда, Билинга и Эконда. Возникновение самого большого из них – Сурингда, длиной около 12 км, В. Г. Дитмар [1934] связывает с деятельностью древнего оледенения, когда оно было подпружено мореной с холмисто-западинным рельефом с относительными высотами в 10–20 м.

Основу морфологии внутреннего поля котловины составляют фрагменты зандровой и озерно-ледниковой плоской и пологоволнистой равнины дозырянского времени [Геоморфологическая карта Сибирской ... , 1959], окруженной низкими слаборасчлененными плоскими, местами пологоувалистыми туфовыми плато. Локально представлен холмисто-моренный и камовый рельеф конечноморенных гряд и озв. Среди форм долинного комплекса широко распространены поймы высотой 4–5 м. Близ устья р. Паспорин в долине Виллюя наблюдается первая надпойменная терраса высотой около 10 м, сформированная в коренных породах – траппах. Такой же высоты терраса р. Паспорин, выработанная в туфах, наблюдается в его среднем течении. Современный морфогенез в этой котловине в основном обусловлен воздействием флювиальных, мерзлотных и озерных процессов,

среди которых доминирует боковая эрозия рек, аккумуляция аллювиальных и озерных осадков, а также термокарст, формирование бугров пучения и заболачивание территории.

**Воеволиханская котловина.** Несколько южнее Ессей-Муруктинской расположена Воеволиханская котловина, названная так по правому притоку р. Котуй. По размерам она гораздо меньше предыдущей котловины (длина около 100 км), а наибольшей ширины (10–12 км) достигает на участке слияния рек Воеволи и Хусмунд. Севернее этого расширения долина Воеволихана сужается до 5–7 км (в устье ее левого притока р. Котуйкан), а еще ниже до впадения в р. Котуй течет в узкой долине с небольшим уклоном продольного профиля. Прямолинейные участки рек Воеволихан и Хусмунд и наличие выходов засоленных вод глубинного характера указывают на существование здесь тектонических трещин.

Плоское днище котловины расположено на абсолютной высоте 300–330 м и представлено в основном формами долинного комплекса (надпойменными террасами, поймами и руслом) и большим количеством малых озер, среди которых есть и более крупные (Томпоко, Хологу-Воеволи и др.). Встречаются также участки пологохолмистого плато, сформированного на породах пермского и карбонового возраста и интродуцированного мелкими телами траппов с абсолютными высотами 500–700 м [Геоморфологическая карта Сибирской ... , 1959] и фрагментами плоской, местами сильно заболоченной озерно-ледниковой равнины зырянской эпохи оледенения с преобладанием в составе четвертичных осадков песчано-галечных накоплений [Стрелков, 1965]. Характер современного экзогенного рельефообразования определяется воздействием ведущих флювиальных, озерных и мерзлотных процессов.

**Аганыйлийская котловина.** Она прослеживается в широтном направлении вдоль южного склона Анабарского поднятия на 150 км с шириной до 30 км на участке от долины р. Котуй до верховьев р. Кукусунда (бассейн р. Арга-Сала системы Оленека). Эта пониженная поверхность тянется на восток по междуречью Мойеро – Аганьли и далее уходит в бассейн рек Джары, Кукусунды и Арга-Салы, постепенно теряя свой морфологический облик [Стрелков, 1965].

Равнинная поверхность котловины расположена на абсолютной высоте 220–280 м, а окружающие ее возвышенности имеют отметки 500 м и более. Эта котловина по своей морфологии отличается от других внутриплатформенных отрицательных морфоструктур севера Среднесибирского плоскогорья – Ессей-Муруктинской, Воеволиханской и Верхневилуйской котловин. Если в вышеописанных, особенно в Ессей-Муруктинской котловине, преобладает озерный и холмисто-моренный рельеф, то в Аганыйлийской – равнинные зандры со следами блуждания потоков, осложненные элементами озерно-холмистого или увалистого эрозионно-ледникового рельефа эпохи зырянского оледенения [Четвертичные отложения Советской ... , 1959]. Эта котловина характеризуется однообразным плоским рельефом с большим

количеством мелких озер, заболоченных участков с преобладанием в современном морфогенезе мерзлотных ведущих экзогенных процессов.

**Попигайская котловина.** Расположенная на крайнем севере Среднесибирского плоскогорья, эта котловина имеет сложное строение и долгое время воспринималась либо как грабен, либо как вулcano-тектоническая кальдера, эрозионная впадина, кратер оседания, наложенная синеклиза и т. д. [Геология астроблем, 1980]. В начале 70-х гг. XX в. впервые была предложена и обоснована точка зрения о том, что Попигайская котловина – крупнейший на Земле метеоритный кратер [Масайтис, Михайлов, Селивановская, 1975]. Она в дальнейшем и стала господствующей.

Современная морфология этой котловины наследует структуру взрывного кратера эоценового возраста и является результатом последующего его развития под действием в первую очередь экзогенных процессов на фоне относительного погружения данной территории.

Попигайская котловина имеет вид кольцевой структуры диаметром около 100 км с абсолютными высотами дна 20–80 м, окружена невысокими плато высотой до 200–300 м. Реки в ее пределах имеют вид кольца, текут по правильным окружностям, не стекая внутрь котловины. Ее днище – это аккумулятивная равнина приледникового бассейна позднеэоценового возраста [Андреева, Исаева, 1987], представляющая собой низменную, местами всхолмленную, озерно-ледниковую и зандровую поверхность [Геоморфологическая карта Сибирской ... , 1959], активно преобразуемую флювиальными, криогенными и озерными процессами. Здесь широко развиты формы мерзлотного рельефа – термокарстовые западины и бугры пучения высотой до 15 м. Ближе к краям котловины абсолютная высота равнины несколько повышается, ее слабонаклонная поверхность испещрена деллями и солифлюкционными террасами и валиками.

В пределах котловины, преимущественно в западной и юго-западной частях, расположены прерывистые дугообразные цепи плосковершинных холмов высотой до 100–250 м [Плотникова, 1990]. Реки котловины наследуют основные морфоструктуры кратера, т. е. имеют дугообразно-концентрическую ориентировку долин, слабо разработаны и местами сильно меандрируют. Ширина комплекса низких надпойменных террас и пойм с высотами 2–6 м иногда достигает 8 км. Рельеф этого комплекса осложнен старицами, веерами блуждания, термокарстовыми западинами, мерзлотными полигонами и буграми пучения. Нередко встречаются реликтовые и современные ледяные жилы и клинья [Государственная геологическая карта ... , 2016]. Повышенный интерес к изучению этой котловины обусловлен находкой там россыпей промышленных алмазов.

**Хандинская котловина.** Юго-восточная часть Среднесибирского плоскогорья сочленяется с рифтовыми горами Прибайкалья Предбайкальской впадиной, в составе которой выделяется своими размерами и обликом Хандинская котловина, связанная с функционированием Хандинского разлома. Она вытянута с севера на юг почти на 80 км, имеет ширину до 15 км в северной части, постепенно сужается на юге до 5 км и является одной из

наиболее протяженных линейных котловин в Предбайкалье. Днище котловины плоское, слаборасчлененное, заболоченное с аккумулятивными террасами, поймой р. Ханды и ее притоков и озерами, среди которых своими размерами выделяются Агджени и Кутукан. Абсолютная высота ее днища – 650–750 м. Котловина окружена с запада крутым склоном Орлингского плато с абсолютными высотами до 1500 м, а с востока – пологим склоном Хандинско-Киренгского водораздела (абсолютные высоты до 900–1000 м), сложенных преимущественно метаморфическими породами ордовикского возраста (песчаники, известняки, алевролиты, аргиллиты, конгломераты).

В днище котловины преобладают рыхлые озерно-речные осадки неоген-четвертичного времени, дополняемые в краевых ее частях делювиальными и пролювиальными отложениями. В долине Ханды преобладают глины, пески, суглинки и галечники четвертичного возраста. Формирование современного рельефа котловины обусловлено экзогенными процессами и неотектоническими движениями, которые также активно участвовали в перестройке речной сети района современного истока р. Ханды еще в донегеновое время. Впоследствии характер рельефообразования осложнился развитием регрессивной эрозии, существующей в настоящее время в направлении от Киренги вверх по Ханде [Кульчицкий, 1981].

Экзогенный морфогенез в котловине типичен для умеренной гумидной морфоклиматической зоны – это преобладание в рельефообразовании флювиальных, озерных и мерзлотных ведущих процессов (боковая эрозия рек и аккумуляция аллювиальных и озерных наносов, термокарст, пучение грунтов, иногда торфонакопление). Широкое развитие мерзлотных процессов рельефообразования, особенно термокарста и пучения грунтов, обусловлено почти повсеместным наличием в котловине многолетнемерзлых песчано-глинистых пород кайнозоя, залегающих близко от дневной поверхности [Экологически ориентированное планирование ... , 2004]. Под крупными озерами Агджени и Кутукан фиксируются сквозные талики. Окружающие котловину склоны Хандинско-Киренгского водораздела и часть ее днища, тяготеющие к прирусловым формам Ханды, обладают массивом широко распространенных сезонномерзлых пород с наличием участков торфонакопления мощностью до 2–6 м.

### **Заключение**

Рассмотрение пространственных и морфологических особенностей основных, наиболее крупных котловин плоскогорья позволило разделить их на три морфогенетические группы.

Первую группу составили внутриплатформенные котловины центральной части плоскогорья с ведущей ролью отрицательных неотектонических тенденций развития и экзогенных процессов как гумидного, так и перигляциального типов (Ессей-Муруктинская, Аганылийская, Воеволиханская и Верхневилуйская).

Ко второй группе может быть отнесена единственная известная пока Попигайская котловина кратерного метеоритно-взрывного происхождения с



последующим ее развитием под совместным воздействием неотектонических движений и экзогенных процессов в перигляциальной морфоклиматической зоне.

Третью группу образуют краевые платформенные котловины с ведущей ролью неотектонических движений и экзогенных процессов гумидной морфоклиматической зоны умеренных широт (Хандинская). Четкая линейность, резкое превышение высот одного борта над другим (западного над восточным) отличает эту котловину от описанных внутриплатформенных котловин Среднесибирского плоскогорья (Ессей-Муруктинской, Аганылийской, Воеволиханской и Верхневилуйской). По этим позициям Хандинская котловина является промежуточным звеном между собственно платформенными котловинами и котловинами байкальского типа.

Таким образом, анализ материалов по геоморфологии котловин плоскогорья показал их разнообразный морфологический характер и историю возникновения и развития, что, на наш взгляд, должно стимулировать изучение таких форм в разных морфотектонических и морфоструктурных условиях для полноценного понимания закономерностей эволюции Земли как в теоретических, так и практических целях.

*Исследование выполнено за счет средств государственного задания (№ госрегистрации темы АААА-А17-117041910171-7).*

#### Список литературы

- Адаменко О. М. Морфоструктура Сибирской платформы // Геоморфология. 1971. № 1. С. 12–21.
- Андреева С. М., Исаева Л. Л. Динамика ледникового покрова северо-востока Средне-Сибирского плоскогорья в позднем плейстоцене // Материалы гляциологических исследований. 1987. Вып. 61. С. 112–118.
- Выркин В. Б. Современное экзогенное рельефообразование котловин байкальского типа. Иркутск : Изд-во Института географии СО РАН, 1998. 175 с.
- Геология астроблем / В. Л. Масайтис, А. Н. Данилин, М. С. Машак [и др.]. Л. : Недра, 1980. 231 с.
- Геоморфологическая карта Сибирской платформы. Масштаб 1:1 500 000 / ред. И. И. Краснов. Л. : Гостеолтехиздат, 1959. 10 л.
- Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:1 000 000 (третье поколение). Лист R-49-Оленек. Объяснительная записка. СПб. : Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2016. 448 с.
- Дитмар В. Г. Геологические исследования в верховьях р. Вилуя // Известия Всесоюзного географического общества. 1934. Т. 66, № 1. С. 26–68.
- Исаева Л. Л. Краевые ледниковые образования северо-запада Среднесибирского плоскогорья // Краевые образования материковых оледенений. М. : Наука, 1972. С. 205–211.
- Коржуев С. С. Средняя Сибирь // Равнины и горы Сибири. М. : Наука, 1975. С. 122–244.
- Кульчицкий А. А. Геоморфология Северо-Западного Прибайкалья // Некоторые вопросы геоморфологии Восточной Сибири. Иркутск : Изд-во Иркутского госуниверситета, 1981. С. 53–81.
- Масайтис В. Л., Михайлов В. М., Селивановская Т. В. Попигайский метеоритный кратер. М. : Наука, 1975. 124 с.

- Мещеряков Ю. А. Структурная геоморфология равнинных стран. М. : Наука, 1965. 390 с.
- Плоскогорья и низменности Восточной Сибири / ред. Н. А. Флоренсов. М. : Наука, 1971. 320 с.
- Плотникова М. И. Очерк послеолигоценовой истории Попигайской импактной морфоструктуры // Метеоритика. 1990. Вып. 49. С. 154–164.
- Стрелков С. А. Север Сибири. М. : Наука, 1965. 336 с.
- Структура и история развития Предбайкальского предгорного прогиба / С. М. Замараев, О. М. Адаменко, Г. В. Рязанов, А. А. Кульчицкий, Р. С. Адаменко, Н. М. Викентьева. М. : Наука, 1976. 135 с.
- Уфимцев Г. Ф. Малые впадины в Байкальской рифтовой зоне // География и природные ресурсы. 2013. № 4. С. 28–36.
- Флоренсов Н. А. Мезозойские и кайнозойские впадины Прибайкалья. М. ; Л. : Изд-во АН СССР, 1960. 258 с.
- Флоренсов Н. А. Очерки структурной геоморфологии. М. : Наука, 1978. 238 с.
- Четвертичные отложения Советской Арктики / ред. В. Н. Сакс, С. А. Стрелков. М. : Госгеолтехиздат, 1959. 232 с.
- Экологически ориентированное планирование землепользования в Байкальском регионе. Ковыктинское газоконденсатное месторождение / А. Н. Антипов, С. А. Макаров, Ю. М. Семенов [и др.]. Иркутск : Изд-во Ин-та географии СО РАН, 2004. 159 с.

## Depressions of the Central Siberian Plateau: Location, Morphology and Modern Relief Formation

V. B. Vyrkin

*V. B. Sochava Institute of Geography SB RAS, Irkutsk, Russian Federation*

**Abstract.** For the first time, the task is to study the geomorphological features of the development of such negative landforms as depressions for platform conditions in Central and Eastern Siberia. The importance of the study of depressions is emphasized, especially for the insufficiently explored regions of the Central Siberian plateau. A brief generalization of the available geological and geomorphological materials is given for the six main, largest depressions of the Central Siberian plateau, formed in its various sites – from the very north to the southern borders (Popigayskaya, Aganylyiskaya, Essei-Muruktinskaya, Voevolikhanskaya, Verkhne-Vilyuiskaya and Khandinskaya). The character of location, morphology, and modern exogenous morphogenesis are described for these depressions. The localization of the depressions to different structural and geomorphological zones and types of morphostructures is noted. The main reasons of their occurrence and formation features were identified, among which, first of all, neotectonic movements and Quaternary glaciations should be called. The prevalence of leading fluvial, permafrost, and lacustrine processes in modern exogenous morphogenesis of the depressions was revealed, although their ratio varies depending on the location in different morphoclimatic zones (from the dominance of periglacial processes in the north to humid temperate zones in the south). The studied depressions are divided into three groups that differ in the features of the history of origin, morphology, and the nature of modern morphogenesis.

**Keywords:** depressions, Central Siberian plateau, relief morphology, exogenous processes, aggradation plains.

**For citation:** Vyrkin V.B. Depressions of the Central Siberian Plateau: Location, Morphology and Modern Relief Formation. *The Bulletin of Irkutsk State University. Series Earth Sciences*, 2020, vol. 32, pp. 20-31. <https://doi.org/10.26516/2073-3402.2020.32.20> (in Russian)

## References

- Adamenko O.M. Morfostruktura Sibirskoj platformy [Morphostructure of the Siberian Platform]. *Geomorfology* [Geomorphology], 1971, no. 1, pp. 12-21. (in Russian).
- Andreeva S.M., Isaeva L.L. Dinamika lednikovogo pokrova severo-vostoka Sredne-Sibirskogo ploskogor'ya v pozdnem plejstocene [Dynamics of the ice sheet of the north-east of the Central Siberian Plateau in the Late Pleistocene]. *Materialy glyaciologicheskikh issledovanij* [Data of Glaciological studies], 1987, vol. 61, pp. 112-118. (in Russian).
- Vyrkin V. B. *Sovremennoe ekzogennoe rel'efoobrazovanie kotlovin bajkal'skogo tipa* [Modern exogenous relief formation of Baikal-type depressions]. Irkutsk, V.B. Sochava Institute of Geography SB RAS Publ., 1998. 175 p. (in Russian).
- Masajtis V.L., Danilin A.N., Mashchak M.S. et al. *Geologiya astroblem* [Geology of astroblems] Leningrad, Nedra Publ., 1980. 231 p. (in Russian).
- Krasnov I.I. (ed.) *Geomorfologicheskaya karta Sibirskoj platformy. Masshtab 1:1 500 000* [Geomorphological map of the Siberian platform. Scale 1: 1,500,000]. Leningrad, Gosgeoltechizate Publ., 1959. 101 p. (in Russian).
- Gosudarstvennaya geologicheskaya karta Rossijskoj Federacii. Masshtab 1:1 000 000 (tret'e pokolenie). List R-49-Olenek. Ob'yasnitel'naya zapiska* [State geological map of the Russian Federation. Scale 1: 1,000,000 (third generation). Survey Sheet R-49-Oleneyk. Explanatory letter]. St. Petersburg, VSEGEI Cartographic factory Publ., 2016, 448 p. (in Russian).
- Ditmar V.G. Geologicheskie issledovaniya v verhov'yah r. Vilyuya [Geological studies in the uppermost Vilyuy River]. *Izvestiya Vsesoyuznogo geografficheskogo obchestva* [Proceedings of the All-Union Geographical Society], 1934, vol. 66, no 1, pp. 26-68. (in Russian).
- Isaeva L.L. Kraevye lednikovye obrazovaniya severo-zapada Srednesibirskogo ploskogor'ya [Marginal glacial landforms of the north-west of the Central Siberian plateau]. *Kraevye obrazovaniya materikovyh oledeneniij* [Marginal formations of continental glaciations]. Moscow, Nauka Publ., 1972, pp. 205-211. (in Russian).
- Korzhuev S.S. Srednyaya Sibir' [Central Siberia]. *Ravniny i gory Sibiri*. [Plains and mountains of Siberia]. Moscow, Nauka Publ., 1975. pp. 122-244. (in Russian).
- Kul'chickij A.A. Geomorfologiya Severo-Zapadnogo Pribajkal'ya [Geomorphology of the Northwest Pribaikalye]. *Nekotorye voprosy geomorfologii Vostochnoj Sibiri* [Some issues of geomorphology of East Siberia]. Irkutsk, Publishing House of Irkutsk State University, 1981, pp. 53-81. (in Russian).
- Masajtis V.L., Mihajlov V.M., Selivanovskaya T.V. *Popigajskij meteoritnyj krater* [Popigai meteorite crater]. Moscow, Nauka Publ., 1975, 124 p. (in Russian).
- Meshcheryakov Yu. A. *Strukturnaya geomorfologiya ravninnyh stran* [Structural geomorphology of Plain Lands]. Moscow, Nauka Publ., 1965, 390 p. (in Russian).
- N. A. Florensov (ed.). *Ploskogor'ya i nizmennosti Vostochnoj Sibiri* [Highlands and Lowlands of Eastern Siberia]. Moscow, Nauka Publ., 1971, 320 p. (in Russian).
- Plotnikova M.I. Oчерк послеолигоценовой истории Popigajskoj impaktnoj morfostruktury [Essay on the post-Oligocene history of the Popigai impact morfostructure]. *Meteoritika* [Meteoritics], 1990, vol. 49, pp. 154-164. (in Russian).
- Strelkov S. A. *Sever Sibiri* [North Siberia]. Moscow, Nauka Publ., 1965, 336 p. (in Russian).
- Zamaraev S.M., Adamenko O.M., Ryazanov G.V., Kul'chickij A.A., Adamenko R.S., Vikent'eva N.M. *Struktura i istoriya razvitiya Predbajkal'skogo predgornogo progiba* [The structure and development history of the Pre-Baikal piedmont deflection]. Moscow, Nauka Publ., 1976, 135 p. (in Russian).
- Ufimcev G.F. Malye vpadiny v Bajkalskoj riftovoj zone [Small hollows in the Baikal Rift Zone]. *Geografiya i prirodnye resursy* [Geography and Natural Resources]. 2013, no. 4, pp. 28-36. (in Russian).

Florensov N.A. *Mezozojskie i kajnozojskie vpadiny Pribajkal'ya* [Mesozoic and Cenozoic depressions of the Baikal region]. Moscow, Leningrad, Publishing House of the USSR Academy of Sciences, 1960, 258 p. (in Russian).

Florensov N.A. *Ocherki strukturnoj geomorfologii* [Essays on Structural Geomorphology]. Moscow, Nauka Publ., 1978, 238 p. (in Russian).

Saks V.N., Strelkov S.A. (eds.). *Chetvertichnye otlozheniya Sovetskoj Arktiki* [Quaternary deposits of the Soviet Arctic]. Moscow, Gosgeoltechizate Publ., 1959, 232 p. (in Russian).

*Ekologicheski orientirovannoe planirovanie eemlepolzovaniya v Bajkalskom regione. Kovyktinskoe gazokondensatnoe mestorozhdenie* [Ecologically oriented land use planning in the Baikal region. The Kovykta gas-condensate field]. Irkutsk, V.B. Sochava Institute of Geography SB RAS Publ., 2004, 159 p. (in Russian).

***Выркин Владимир Борисович***

*доктор географических наук, профессор,  
главный научный сотрудник*

*Институт географии им. В. Б. Сочавы  
СО РАН*

*Россия, 664033, г. Иркутск,*

*ул. Улан-Баторская, 1*

*e-mail: vyrkin@irigs.irk.ru*

***Vyrkin Vladimir Borisovich***

*Doctor of Sciences (Geography),*

*Professor, Chief Researcher*

*V. B. Sochava Institute of Geography SB RAS  
1, Ulan-Batorskaya st., Irkutsk, 664033,*

*Russian Federation*

*e-mail: vyrkin@irigs.irk.ru*

**Код научной специальности:** 25.00.25

**Дата поступления:** 20.04.2020

**Received:** April, 20, 2020