

УДК 551.4

ЯРУСНЫЙ РЕЛЬЕФ В ОБЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ ГЕОСИСТЕМ ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Скрыльник Г.П.

Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, Владивосток, e-mail: skrylnik@tig.dvo.ru

Объект исследования – «ярусный рельеф», как лестничный или ступенчатый. Цель исследования – выявление «ярусности рельефа» как разноуровневых системных проявлений горного рельефа в рамках КФГО. Материалы – источники литературы, фондовые материалы, результаты натурных наблюдений. Методы – информационный метод, сравнительно-географический метод, палеогеографический метод. Результаты – показывается, что полнота спектров ярусности рельефа может быть определена первичной его приуроченностью к той или иной природной зоне внутри природно-климатического пояса: а) самые простые – в арктических пустынях; самые сложные и богатые – в субтропиках; б) самые бедные – во внутриконтинентальных районах, самые полные – по окраинам континентов. Морфогенетическая значимость ярусности рельефа в организации геосистем Земли постоянно повышается от глобального ее уровня до локального уровня. Возможности появления и функционирования климатического круговорота энергии в границах ярусного рельефа, в сравнении с горным рельефом, существенно сложнее и шире. Здесь в итоге постоянно усложняется «вертикальная» организация ландшафтов. В пределах Дальнего Востока России разным ярусам рельефа соответствует отличный спектр современных рельефообразующих процессов с типовой избирательностью по высотным ярусам: катастрофических, экстремальных (кризисных и критических) и типичных. Морфогенетический вклад, который непосредственно отражается на своеобразии геосистем различных горных территорий (то есть в разных вариантах асимметрии долин низкопорядковых рек в среднегорьи и низкогорьи), был прослежен нами в процессе тематических исследований в полосах на широтных отрезках вдоль профилей на территории российского Дальнего Востока. Заключение – помимо теоретической значимости (раскрытие сущности важной особенности структуры морфологического ландшафта), исследования ярусности рельефа также имеют и практическую значимость – ее оценка с точки зрения формы и способа защиты людей от негативных условий природной среды.

Ключевые слова: рельеф, ярусность, морфологический ландшафт, структура, природная зона

LAYERED RELIEF IN THE OVERALL ORGANIZATION OF MOUNTAIN TERRITORY GEOSYSTEMS

Skrylnik G.P.

Pacific Geographical Institute, FEB of RAS, Vladivostok, e-mail: skrylnik@tig.dvo.ru

The object of study is «tiered relief» as a ladder or steplike. The aim of the study is to identify the «tiering of relief» as a multi-level systemic manifestations of mountain relief within CFO. Materials: results of the field observations, sources of literature and archive materials. Methods: information method, comparative geographical method, paleogeographic method. Results: the completeness of the spectra of the relief tiering can be determined by its primary confinedness to a particular natural zone within the natural climate: a) the simplest – in the Arctic deserts; the most complex and rich are in the subtropics; b) the poorest – in the inland regions, the most complete – on the margins of the continents. The morphogenetic significance of the relief tiering in the geosystems of the Earth organization is constantly increasing from its global level to the local level. The possibilities of the appearance and functioning of the climate cycle of energy within the boundaries of the tiered relief are much more complex and wider in comparison with the mountainous relief. As a result, the «vertical» organization of landscapes is constantly becoming more complex. Within the limits of Far East of Russia a distinctive range of modern relief-forming processes with typical selectivity in high-altitude tiers (catastrophic, extreme (crisis and critical) and typical) corresponds to different tiers of relief. Morphogenetic contribution, which directly affects the peculiarities of different mountain areas geosystems (in different versions of the asymmetry of low-order river valleys in the middle and low mountains), was traced by us in the process of case studies in the bands on the latitudinal segments along the profiles on the territory of the Russian Far East. Conclusion: in addition to the theoretical significance (revealing the essence of the important features of the structure of the morphological landscape), the study of the relief tiering also have practical significance – its assessment in terms of the form and method of protecting people from the negative environmental conditions.

Keywords: relief, tiering, morphological landscape, structure, natural area

«Ярусность» представляет собой всеобщую географическую закономерность, характерную для всех ландшафтов, как равнинных, так и горных ландшафтов [1, 2]. Причем по отношению к ней «высотная поясность» является как бы вторичной,

поскольку специфична она лишь для гор, в связи с чем по своему географическому содержанию является узким и менее комплексным понятием. Проявляется «высотная поясность» особенно четко в высоких горах низких широт.

Единой общепринятой точки зрения о содержании «ярусности рельефа» и «ярусного рельефа» в настоящее время нет. Причем «ярусный рельеф» зачастую рассматривается, как лестничный или ступенчатый. Самые большие различия в отношении «ярусности рельефа» можно наблюдать тогда, когда ее происхождение связано либо исключительно с морфологической климатической зональностью, либо исключительно с тектоническими факторами – иными словами, с чередованием периодов нисходящего и восходящего развития.

Объектом настоящего исследования является «ярусный рельеф», как лестничный или ступенчатый.

Цель настоящего исследования состоит в обозначении различных точек зрения о содержании таких понятий, как «ярусность рельефа» и «ярусный рельеф»; в предложении самых приемлемых, по мнению автора, формулировок данных понятий; в обозначении актуальности и практической значимости всех теоретических разработок, предлагаемых автором. По большому счету, необходимо выявление «ярусности рельефа» как разноуровневных системных проявлений горного рельефа в пределах комплексной физико-географической оболочки, которые связаны с историей развития гор или климатической зональностью [2].

Материалы и методы исследования – результаты авторских натурных наблюдений [3–5], источники литературы [6–8] и фондовые материалы. Все использованные автором методы (информационный метод, сравнительно-географический метод, палеогеографический метод) находятся среди сквозных методов (направлений) исследования КФГО, которые были разработаны академиком К.К. Марковым с соавторами еще в 1973 г.

Результаты исследования и их обсуждение

Приведем формулировку, которая, как мы считаем, является самой оптимальной в понимании ярусности рельефа – это последовательная смена типов рельефа с высотой в горах, связанная с историей развития гор или климатической зональностью (вертикальная ярусность рельефа) [2].

Есть также и другие рамки ярусности как уровни, которые заслуживают очень пристального внимания и последующего детального исследования:

а) «континентальный – промежуточный котловин окраинных морей – океанический» [2];

б) «верхний денудационный – снеговой границы – денудационный – абразионно-аккумулятивный» [9];

в) «педиплен – склон – педимент» [2];

г) геоморфологическая триада в двух образах, по определениям К.К. Маркова в 1929 г. (генезис – возраст – морфология) и в 1948 г. (водораздел – склон – долинная поверхность) [9].

Также приведем и другие определения такого понятия, как «ярусность»:

– лестница поверхностей выравнивания (до трех-четырех ярусов), которые разделены зонами расчлененного рельефа [6];

– ступенчатость морфологического ландшафта или литологически обусловленная ярусность [2, 7];

– система поверхностей выравнивания (пенеплены и педиплены; полигенетические, выработанные и аккумулятивные; базисные, вершинные, подбазисные-подводные; региональные и локальные) [7];

– предгорные и межгорные нагорья, характеризующиеся ярусным строением [8].

Особым своеобразием среди последних характеризуются аридные месеты (меза, или меса, в переводе с испанского языка – стол), их объединяющее начало – это ярусный, столообразный, плоский рельеф. Ими являются аридные тектоно-денудационные образования, которые в природном плане представляют собой равнины с интенсивным, длительным опустыниванием и засушливым типом рельефообразования [8].

Вместе с тем нужно сказать, что все вышеназванные уровни имеют сложную причинно-следственную соподчиненность с главными уровнями организации геосистем нашей планеты (таблица).

По данным проведенных нами исследований, ниже прослеживаются, на Дальнем Востоке и в Сибири, главные черты организации отдельных региональных вышеназванных образований [5]. Последние мы принимаем в качестве разноуровневных системных проявлений горного рельефа в границах КФГО.

Стоит сказать о том, что ярусность рельефа бывает преимущественно или циркуляционной, или радиационной, или ветровой – согласно главенствующему экспозиционному воздействию климата, который проявляется в некоторой избирательности морфолитогенетического эффекта.

Характеристики основных уровней организации ГС планеты Земля (составлено Г.П. Скрыльником в 2003 г.)

Геосистемы и подсистемы	Геоморфосистемы и подсистемы	Ведущие факторы, процессы и условия	Уровни организации	Типы организации	Процессы	«Эффекты» самоорганизации	Тренды устойчивости геосистем
Географическая оболочка	Геоморфосфера	Эндо- и космогенные	Глобальный уровень организации	Био-геофизический тип организации	Типичные и критические процессы, с участием кризисных процессов и, частично, катастрофических процессов	Возникновение и развитие биосферы; возникновение и развитие природно-климатических поясов	Устойчивость геосистем возрастает «снизу – вверх»
Материки и океаны	Морфотекстуры	Космо- и эндогенные, с весьма существенным участием антропогенных	Континентально-океанский уровень организации	Зональный тип организации	Типичные и критические процессы, с участием кризисных процессов	Океанические и континентальные типы зональных, океанических течений, атмосферной циркуляции	
Провинции (сектора)	Морфоструктуры и морфоскульптуры (мега- и макроформы)	Экзо-эндо- и антропогенные	Региональный уровень организации	Бассейновый тип организации	Типичные процессы с участием критических процессов	Кольцевые структуры, системы ассиметрии и эрозии склонов.	
Районы (фации, ландшафты)	Морфоскульптуры (нано-, микро- и мезоформы)	Антропогенные	Локальный уровень организации	Топологический тип организации: рельеф; почвы; растительность	Типичные процессы	Полигональные формы, меандрирование рек	

Как и любой горный рельеф, ярусный рельеф выступает в качестве азонального ландшафтообразующего фактора. Причем в его структурировании большое значение имеют верхняя граница леса и основные геоморфологические уровни [5, 10, 11]. Будучи продуктом климатической зональности, ярусный рельеф сам в последующем усложняет вертикальную поясность ландшафтов, поскольку он составляет основу предопределения и, соответственно, основу формирования преимущественно локально-региональной дифференциации всех без исключения экспозиционных обстановок, иначе говоря, отражается, как на топологическом уровне КФГО, так и на региональном [5, 12, 13]. В сравнении с горным рельефом, его своеобразие состоит в следующем: организованное сочетание субгоризонтальных, горизонтальных, а также наклонных поверхностей, с более сложной дифференциацией наклонных поверхностей и, как результат – возникновение множества контрастных сложных природно-климатических обстановок экзогенного рельефообразования. Возможности появления и функционирования климатического круговорота энергии и вещества в границах ярусного рельефа, в сравнении с горным рельефом, существенно сложнее и шире. Такой круговорот проявляется в ходе экзогенного воздействия непосредственно (через растительный покров прямо или опосредованно) на лито-, фито- и хионо-субстраты и формирования последовательной смены по высоте типов рельефа (в том числе, выше лесной границы – гольцовой планации, серии нагорных террас и поверхностей выравнивания) [14]. В итоге усложняется «вертикальная» организация ландшафтов и, соответственно, происходит направленное повышение контрастной динамичности их функционирования и дробности их структуры.

В пределах Дальнего Востока России разным ярусам рельефа соответствует отличительная совокупность современных рельефообразующих процессов – то есть по направленности, полноте, а также по скорости протекания (склоновых процессов, водных потоков, физического, химического и криогенного выветривания и так далее). Здесь можно наблюдать явные динамические соотношения процессов, устойчивости и устойчивого развития геосистем (рис. 1). Интенсивные снежные лавины, активные кары, крупные каменные обвалы, мощные селевые потоки – чаще всего в верхнем

ярусе; для среднего яруса более типично – возрождение и активизация курумов, ветровальные явления, солифлюкционное оплывание почвогрунтов и так далее; для нижнего яруса характерно переформирование пойменных комплексов, размыв пойм, катастрофические наводнения.

Причем аномальные процессы для развития ГС – это далеко не всегда плохие явления. Например, *критическими* и частично *кризисными* процессами, «разумно» корректирующими организацию геосистем, повышается их общая устойчивость. Начало перестройки всей в целом организации геосистемы связано с действием *кризисных* процессов, которые объекты выводят из равновесных состояний. Это ведет к их разрушению – к возникновению катастроф. Нужно сказать, что последними, отмечаемыми на нижних уровнях организации ГО, не разрушается геосистема более высоких уровней. Они, имея относительно высокую устойчивость, помимо того, что «залечивают» свои изъяны, но еще и нередко оказывают нижним – локальным ГС «помощь» в восстановлении.

В последние десятилетия возрастает частота повторяемости и воздействия *критических* процессов на геосистему в повышенно энергонапряженных материковых окраинах ДВ России (не только на ю-в Азии, но еще и в атлантическом секторе юга Центральной и Северной Америки). В результате происходит усложнение организации и повышение устойчивости, иначе говоря, направленно происходит возникновение более высокого уровня организации общих геосистем. Причем *аномальные* процессы для геосистем все чаще и чаще становятся обычными, то есть расширяются рамки катастроф (иначе говоря, «природных рисков») [4, 5, 15].

В границах КФГО для нее характерен ряд общих и отличительных системных черт:

1) на глобальном уровне – общие типы, тем не менее, существенно асимметричны в процессе развития, а также по морфогенетическому вкладу по сезонам между северным и южным полушариями. Умеренный природно-климатический пояс северного полушария – это максимальное богатство спектров ярусности рельефа;

2) на континентальном уровне (с зональной организацией) – сходные типы, тем не менее, очень изменчивы по своему вкладу в сезонном процессе развития. Евразия отличается самым большим богатством спектров на данном уровне;

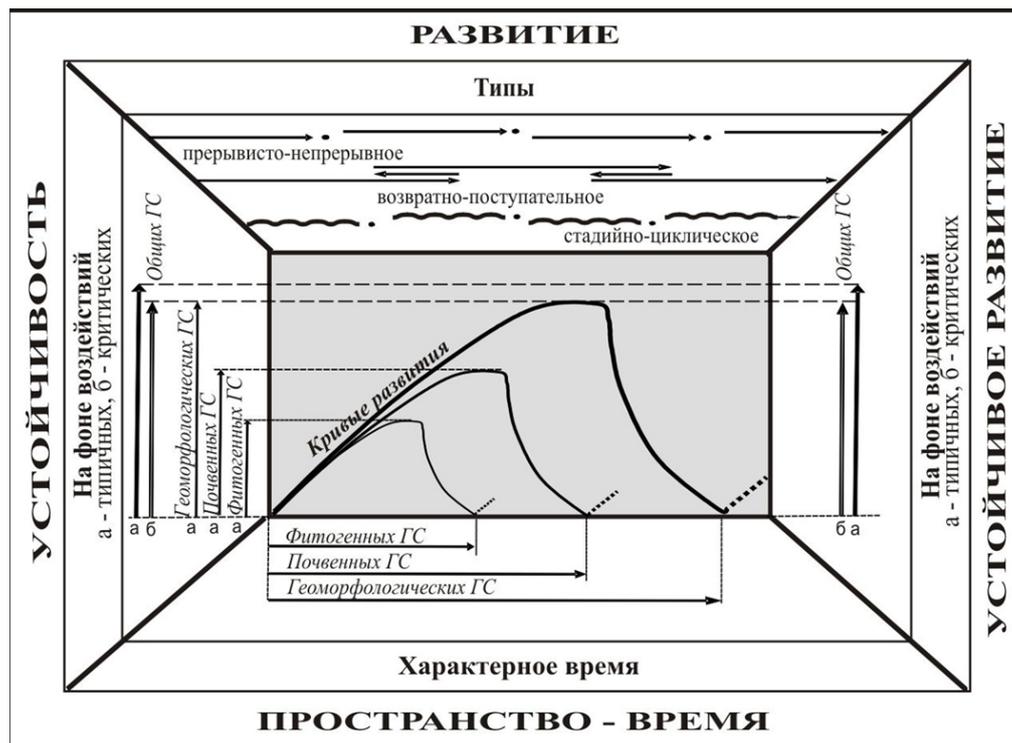


Рис. 1. Принципиальная схема динамических соотношений пространства-времени и типов развития, устойчивости и устойчивого развития геосистем (составлена в 2004 г. Г.П. Скрыльником)

3) на региональном уровне (с бассейновой организацией; в том числе на российском Дальнем Востоке) – различные типы и избирательно (комплексно либо обособленно), которые морфологически проявляются в зональном плане и во времени. Принципиально вполне сравнимы по своему вкладу;

4) на локальном уровне (с топологической организацией) – различные типы, с преобладающим постоянно главенствующим или резко и по-разному обособленным и чередующимся по доле во пространстве и времени, тем не менее с очень четко обозначенным типовым морфогенетическим эффектом.

Полноту спектров ярусности рельефа можно будет определить на основании исходной его приуроченности к той или иной природной зоне внутри ПКП. В субтропиках отмечаются самые сложные и самые богатые ее спектры по вертикали (в силу присутствия в экваториальном поясе высочайших гор) – гигрокриосные, ксерокриосные, ксеротермосные, гигротермосные. Самыми простыми в арктических пустынях являются ксерокриосные. Причем существенно разнятся спектры ярусности рельефа. Более

бедные мы можем наблюдать во внутриконтинентальных районах. Более полные мы можем наблюдать по окраинам континентов. Это обусловлено радиационно-циркуляционными различиями и, по большому счету это связано с взаимоотношениями континентального и регионального уровня организации ГС планеты Земля [3, 4].

Морфогенетическая важность ярусности рельефа в организации ГС планеты Земля в целом направленно возрастает. Причем отметим, что на континентальном уровне ярусность рельефа является наиболее разнообразной и наблюдается в Евразии, а что касается регионального и локального уровней, то она наблюдается в умеренном ПКП в границах восточного сектора – в том числе на Дальнем Востоке Российской Федерации. Здесь вклад ярусности рельефа, непосредственно сказывающийся в своеобразии ГС планеты, отражается в различных вариантах асимметрии долин низкопорядковых рек в среднегорьях и низкорьях. Мы это проследили в процессе тематических исследований в полосах вдоль профилей по широтным отрезкам на территории ДВ России. На профиле 45° с.ш. обследованию были подвергнуты

восточный и западный макросклон Южного Сихотэ-Алиня; Приханкайская равнина, низкие и средневысотные ПЦ Восточно-Маньчжурской горной страны. На профиле 50° северной широты – пересечены низкогорья передовых цепей системы Янкан-Тукурингра-Джагды, Северный Сихотэ-Алинь, Амуру-Зейско-Буреинская равнина, горы острова Парамушир, Восточно-Сахалинские горы. На профиле 55° северной широты – тематическому исследованию подвергнуты низкогорья передовых звеньев системы Станового хребта, хр. Джугдыр, Верхнезейская депрессия, горы и равнины Камчатки, Удинская депрессия [4, 5].

Отдельные перечисленные выше черты ярусности согласуются с похожими особенностями, отмеченными другими авторами [6, 10, 11].

Ниже иллюстрируются (рис. 2–6) отдельные проявления ярусности рельефа на российском Дальнем Востоке.

Заключение

Помимо теоретической значимости (раскрытие сущности важной особенности структуры морфологического ландшафта), исследования ярусности рельефа также имеют и практическую значимость – ее оценка с точки зрения формы и способа защиты людей от негативных условий природной среды [5, 16, 17].

Например, человеком уже в палеолите для своих потребностей использовались следующие ярусы рельефа – долинный, крипто и приводораздельный, а в ходе последующего расселения и освоения пространств он использовал и иные высотные уровни в границах ярусности рельефа (в Сибири – аласы, в Европе – перевальные седловины в горах, фьордовые берега [16].

Ярусность рельефа в настоящее время успешно используют в ходе выбора рациональных вариантов: в сельскохозяйственной практике (приуроченность пахотной земли к поверхностям ровных ступеней); в дорожном строительстве (к примеру, в процессе сооружения серпантинных дорог в горах); в ходе выбора эстетических вариантов застройки территорий городов, при изысканиях оптимальных местоположений для горных поселков, сельских поселений, туристических баз (в случае возведения их на горизонтальных поверхностях) [17]. Причем избирательно учитывают характер ярусности рельефа и высотной поясности. Результаты их исследования на топологическом уровне

используют в целях определения значения рельефа в массо- и энергообмене между разными элементами ландшафта [4, 12], которые необходимы для реализации рационального природопользования.



Рис. 2. Чукотка. Верховья реки Анапельгино, с четко выраженными тремя высотными уровнями. Фото Г.П. Скрыльникова.

Описание (снизу вверх): террасовый уровень, который осложнен криогенными формами (термокарстовыми озерами, выпуклыми буграми пучения, солифлюкционными осыпями); наклонная предгорная равнина (100–200 м над уровнем моря), которая отпрепарирована солифлюкционными потоками и которая осложнена термокарстовыми озерами и плоско-выпуклыми буграми пучения; пояс низкогорья (200–1000 м над уровнем моря) – арена развития каменных осыпей и обвалов, солифлюкционных сплывов, линейных и площадных курумов



Рис. 3. Вид из долины р. Колыма на Колымское нагорье. Фото С.А. Лебедева. Описание (снизу вверх):

На заднем плане наблюдаются два очень четких высотных уровня – низкогорье (200–1000 м над уровнем моря) и среднегорье (1000–3000 м над уровнем моря)



Рис. 4. Центральная Камчатская низменность. С востока в низменность врезаются отвесные склоны Восточного хребта. Фото В.Н. Виноградова. Описание: предгорные равнины; обширные болота на наносных отложениях; пояс низкогорья и среднегорья



Рис. 5. Гора Облачная (1854 м над уровнем моря) на юго-востоке хр. Сихотэ-Алинь. Фото В.Н. Чернышова. Описание: В ее границах выделяют следующие ярко выраженные высотные пояса – дубняки и смешанный лес (700–1200 м); елово-тихтовый лес (1200–1400 м); пояс карликовых березняков (1400–1500 м), альпийские луга (1500–1600 м), каменные осыпи (1600–1850 м)



Рис. 6. Хр. Южный Сихотэ-Алинь. Фото В.Н. Чернышова. Описание: на центральном плане – базальтовое плато (800–1000 м над уровнем моря), перекрытое площадными курумми, которые очень активно подвергаются процессам бугрообразования и морозного пучения; далее – среднегорный хребет (1000–1500 м над уровнем моря), заросший кедровым стлаником и покрытый каменными осыпями

Таким образом, выполняется предметная оптимизация устойчивого развития горных территорий, когда потенциальные природные риски минимизируются.

Список литературы

1. Самойлова С.Ю. Депрессия снеговой границы горных ледников в максимум последнего похолодания (поздний

плейстоцен) и возможности ее оценки // Мир науки, культуры, образования. 2010. № 6–1 (25). С. 242–245.

Samoylova S.Yu. Depression of Equilibrium Line of Mountain Glaciers in the Latest Cooling Maximum (Late Pleistocene), and Methods of its Estimation // World of science, culture, education. 2010. № 6–1 (25). P. 242–245 (in Russian).

2. Тимофеев Д.А., Уфимцев Г.Ф., Онухов Ф.С. Терминология общей геоморфологии. М.: Наука, 1977. 200 с.

Timofeev D.A., Ufimtsev G.F., Onukhov F.S. Terminology of the general geomorphology. M.: Nauka, 1977. 200 p. (in Russian).

3. Скрыльник Г.П. Влияния колебаний континентальности и океаничности на изменения аномальных явлений и процессов на юге российского Дальнего Востока // Теория и методы современной геоморфологии: материалы XXXV Пленума геоморфологической комиссии РАН (Симферополь, 3–8 октября 2016 г.). Симферополь, 2016. Т. 2. С. 303–307.

Skrylnik G.P. Effects of continentality and oceanicity variations on changes of anomalous phenomena and processes in the south of the Russian Far East // Theory and methods of the modern geomorphology. Proceedings of the XXXV Plenum of the Geomorphological Commission of RAS. (Simferopol, October 3–8, 2016). Simferopol, 2016. V. 2. P. 301–307 (in Russian).

4. Скрыльник Г.П. Пространственно-временная организация геосистем и прогнозные аспекты неблагоприятных и опасных явлений на юге российского Дальнего Востока // Геоморфологические ресурсы и геоморфологическая безопасность: от теории к практике. Материалы Всероссийской конференции «VII Шукинские чтения». М., 2015. С. 175–178.

Skrylnik G.P. Spatio-temporal organization of the geosystems and prognostic aspects of the adverse and dangerous phenomena in the south of the Russian Far East // Geomorphological resources and geomorphological safety: from theory to practice. Proceedings of the All-Russian Conference «VII readings from Shchukin». M., 2015. P. 175–178 (in Russian).

5. Мясников Е.А., Скрыльник Г.П. Геоэкология: устойчивость, уязвимость, геодинамическая опасность геолого-геоморфологических систем урбанизированных территорий Дальнего Востока России // Инженерная экология. 2013. № 3. С. 12–25.

Miasnikov E.A., Skrylnik G.P. Geoecology: stability vulnerability, geodynamic danger of the geologo-geomorphologic systems of the urbanized terrains of the Russian Far East // Engineering ecology. 2013. № 3. P. 12–25 (in Russian).

6. Лопатин Д.В., Сквитина Т.М. Ярусное строение рельефа Приольхонья и острова Ольхон в геоморфологической структуре Западного Прибайкалья // *Геоморфология*. 2009. № 4. С. 83–91.
- Lopatin D.V., Skovitina T.M. Stepped Relief of the Priolkhonie and Olkhon Island in the Western Pribaikalie // *Geomorphology*. 2009. № 4. P. 83–91 (in Russian).
7. Уфимцев Г.Ф. Проблема поверхностей выравнивания и ярусного рельефа – возвращение к забытой теме // *Земная поверхность, ярусный рельеф и скорость рельефообразования: материалы Иркутского геоморф. семинара чтений памяти Н.А. Флоренсова*. Иркутск, сентябрь 2007 г. Иркутск, 2007. С. 85–86.
- Ufimtsev G.F. Problem of surfaces of alignment and level relief – return to the forgotten subject // *The Land surface, a level relief and speed of a relief formation. Materials Irkutsk geomorph. seminar of readings memory of N.A. Florensov*. Irkutsk, September, 2007. Irkutsk, 2007. P. 85–86 (in Russian).
8. Чичагов В.П. Аридная геоморфология. Платформенные антропогенные равнины. М., 2010. 514 с.
- Chichagov V.P. Aridic geomorphology. Platform antropogenous plains. M., 2010. 514 p. (in Russian).
9. Марков К.К. Основные проблемы геоморфологии. М., 1948. 344 с.
- Markov K.K. Fundamental problems of geomorphology. M., 1948. 344 p. (in Russian).
10. Гарцман Б.И., Шекман Е.А., Ли К.Т. Порядковая классификация речных водоразделов на основе обработки цифровых моделей рельефа // *География и природные ресурсы*. 2016. № 4. С. 164–173. DOI: 10.21782/GIPRO206-1619-2016-4 (164-173).
- Gartsman B.I., Shekman E.A., Lee K.T. Order Classification of River Watershed Divides Based on Processing Digital Elevation Models // *Geography and natural resources*. 2016. № 4. P. 362–370. DOI: 10.1134/S1875372816040119.
11. Макарова Т.Р. Особенности климатической асимметрии в бассейнах малых водотоков на Курильских островах // *Фундаментальные исследования*. 2014. № 8–6. С. 1388–1392.
- Makarova T.R. Characteristic Of The Climatic Asymmetry In The Basins Of Small Streams On Kuril Islands // *Fundamental research*. 2014. № 8–6. P. 1388–1392 (in Russian).
12. Кохан В.М. Формирование понимания причинно-следственных связей при изучении рельефа Красноярского края. Красноярск, 2015. 85 с.
- Kokhan V.M. Formation of causal understanding when studying the relief of the Krasnoyarsk Region. Krasnoyarsk, 2015. 85 p. (in Russian).
13. Чеха В.П., Ананьева Т.А., Ананьев С.А. Геоморфология – основные понятия и процессы. Красноярск: КГПУ, 2014. 104 с.
- Chekha V.P., Ananyeva T.A., Ananyev S.A. Geomorphology – basic definitions and processes. Krasnoyarsk: KGPU, 2014. 104 p. (in Russian).
14. Криволицкий А.Е. Рельеф и недра Земли. М., 1977. 302 с.
- Krivolitskiy A.E. Earth's relief and interior. M., 1977. 302 p. (in Russian).
15. Razjigaeva N.G., Ganzey L.A., Bazarova V.B., Arslanov Kh.A., Grebennikova T.A., Mokhova L.M., Belyanina N.I., Lyashevskaya M.S. Landscape response to the Medieval Warm Period in the South Russian Far East. *Quaternary International*. 2019. [Electronic resource]. URL: <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2018.12.006> (date of access: 20.12.2018).
16. Борсук О.А., Кичигин А.Н. Ярусность рельефа и расселение Человека // *Земная поверхность, ярусный рельеф и скорость рельефообразования. Материалы Иркутского геоморф. семинара чтений памяти Н.А. Флоренсова*. Иркутск, сентябрь 2007 г. Иркутск, 2007. С. 19–20.
- Borsuk O.A., Kichigin A.N. Stratification of relief and resettlement of human // *The Land surface, a level relief and speed of a relief formation. Materials Irkutsk geomorph. seminar of readings memory of N.A. Florensov*. Irkutsk, September, 2007. Irkutsk, 2007. P. 19–20 (in Russian).
17. Николаев В.А. Аркаим и ландшафтный экотон Южного Зауралья // *Вестник Московского университета. Серия 5. География*. 2009. № 5. С. 43–51.
- Nikolayev V.A. Arkaim and the Landscape Ecotone of the Southern Trans-Urals // *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 5. Geografiya*. 2009. № 5. P. 43–51 (in Russian).