

П.С. БЕЛЯНИНТихоокеанский институт географии ДВО РАН,
690041, Владивосток, ул. Радио, 7, Россия, pavelbels@yandex.ru**ПРОСТРАНСТВЕННАЯ СТРУКТУРА ЭКВАТОРИАЛЬНЫХ ЛАНДШАФТОВ ХРЕБТА МЕРКЕЛЕ
(ОСТРОВ СЕРАМ, ИНДОНЕЗИЯ)**

Изучена ландшафтная структура сложенного известняками экваториального хребта Меркеле, на котором расположена высочайшая вершина Молуккских островов — гора Бинайя. В результате выделен спектр ландшафтных таксонов, несвойственный горам вентротропических широт. Основными факторами, определившими современную ландшафтную структуру хребта, стало формирование коралловыми полипами известняка, поднятого впоследствии тектоническими движениями до 3 тыс. м выше уровня Мирового океана, а также гипсометрический фактор и влажный экваториальный климат. Показано влияние рельефно-субстратной основы на дифференциацию компонентов ландшафтной среды. Выделено семь таксонов ландшафтов, представляющих ландшафтный каркас хр. Меркеле. Анализ пространственного распределения типов почв и растительных формаций позволил выделить среди них 15 более мелких ландшафтных таксонов. Их дифференциация на разных высотных уровнях вызвана снижением температур и изменением увлажнения при увеличении высоты. При этом таксономический состав растительности становится более простым. В ней появляются представители флоры более высоких широт. В нижнем поясе хребта большое влияние на геосистемы оказал антропогенный фактор. В результате вырубки низкогорных дождевых лесов на пологих и умеренно крутых склонах, на их шлейфах ниже изогипсы 300 м сформировались ландшафтные таксоны с преобладанием растительных сообществ культурных растений, а также лишенные естественной растительности и почвенного покрова. Таксоны ландшафтов выше изогипсы 300 м в основном сохранили природный облик.

Ключевые слова: Тихоокеанское огненное кольцо, остров Серам, экваториальные ландшафты, ландшафтные таксоны, структура ландшафтов.

P.S. BELYANINPacific Geographical Institute, Far Eastern Branch, Russian Academy of Sciences,
690041, Vladivostok, ul. Radio, 7, Russia, pavelbels@yandex.ru**SPATIAL STRUCTURE OF EQUATORIAL LANDSCAPES OF THE MERKELE RIDGE
(SERAM ISLAND, INDONESIA)**

The landscape structure of the equatorial Merkele Ridge composed of limestones, on which the highest peak of the Maluku Islands, Mount Binaya, is located, has been studied. As a result, landscapes taxa spectrum, which is not characteristic in extra-tropical-latitude mountains, has been identified. The main factors determining the modern landscape structure of the Merkele Ridge are the formation of limestone by coral polyps, which was subsequently raised up to three thousand meters above the level of the World Ocean by tectonic movements, and also the hypsometric factor and the humid equatorial climate. The influence of the relief-substrate basis on the landscapes taxa differentiation is shown. Seven landscape taxa were identified. An analysis of the spatial distribution of soil types and plant formations made it possible to single out, among them, 15 smaller landscape taxa. Their vertical differentiation was caused by a decrease in temperatures and a change in moisture with increasing height. The taxonomic composition of vegetation becomes simpler in this case. Representatives of the flora of higher latitudes appear in it. The anthropogenic factor has had a strong impact on landscape taxa in the lower belt of the ridge. Below the isohypse of 300 m there emerged landscape taxa with a predominance of plant communities of cultivated plants, as well as those devoid of natural vegetation and soil cover, as a result of cutting down low-mountain rain forests on gentle and moderately steep slopes. Landscape taxa above the isohypse of 300 m have mostly preserved their natural state.

Keywords: Pacific ring of fire, Seram Island, equatorial landscapes, landscapes taxa, landscapes structure.

ВВЕДЕНИЕ

В пределах крупнейшего вулканического пояса Земли — Тихоокеанского огненного кольца, опоясывающего с севера, запада и востока Тихий океан, — расположены серии островов, в ландшафто-

образовании которых ключевым фактором является вулканизм. Несмотря на превалирующую роль вулканического влияния в становлении их ландшафтного облика, многие островные суши сформировались в ходе тектонических движений земной коры, поднявших выше уровня Мирового океана известняковые отложения коралловых рифов, ставшие фундаментом многих островов.

Такие процессы получили широкое развитие в юго-западном, экваториальном секторе Тихоокеанского огненного кольца, где конвергентное движение азиатской и австралийской тектонических плит вызвало высокоамплитудные деформации земной коры. Здесь сформировались глубокие океанические впадины и возникло множество островных хребтов, на склонах которых из-за больших высот значительно снижается температура [1]. Поэтому, несмотря на близость экватора, выше 2400 м появляются необычные для тропиков растения умеренной флоры, а состав растительности становится более простым [2].

В отличие от гор умеренного пояса, где высотное распределение растений определяется средней температурой и продолжительностью вегетационного периода [3], в тропических горах высотная поясность растительности контролируется суточными амплитудами и суммой температур [4]. Количество поступающей солнечной энергии при таком же увеличении высоты снижается быстрее, чем в горах умеренных широт. Нехватка энергии приводит к сокращению разнообразия растительности [5, 6], в частности вызывает исчезновение на высоте более 2400 м толсто- и высокоствольных деревьев [7].

Глобальное похолодание в четвертичное время, наиболее сильно затронувшее внетропические области Земли, вызвало распад сложных растительных сообществ дождевого леса, покрывавшего в палеогене и неогене большую часть Северного полушария, на более простые [8]. Одни теплолюбивые растения приспосабливались к недостаточному увлажнению, другие — к неблагоприятным температурным условиям и четкой периодичности времен года. Поэтому растения внетропических областей произошли в основном от тропических видов [9, 10]. На это указывают соотношения родов в лесах умеренного пояса: многие листопадные растения, которые обычно считаются «умеренными», относятся к родам, представленным в субтропическом и тропическом поясах вечнозелеными видами. Так, уже на севере ареала тропических лесов появляются вечнозеленые виды некоторых родов умеренного и субтропического поясов, у которых старые листья опадают почти одновременно с появлением молодых [10–12].

Данные, полученные при изучении экваториальных экосистем, имеют большое значение при палеорекострукциях в субтропическом и умеренном поясах. Они позволяют выявить несвойственные этим областям ландшафтные таксоны, понять закономерности строения экваториальных ландшафтов и установить их взаимосвязи с геосистемами более высоких широт.

Цели настоящего исследования — выяснение пространственной дифференциации ландшафтных таксонов хр. Меркеле, определение их структуры и выявление основных ландшафтообразующих факторов.

ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ

Хребет Меркеле расположен в 300 км к югу от экватора на о. Серам (17 429 км²), втором по величине острове Молуккского архипелага, между островами Сулавеси и Новая Гвинея, в индонезийской провинции Малуку (рис. 1). Хребет пересекает центральную часть острова с северо-запада на юго-восток. Его длина составляет около 65 км, наибольшая ширина — около 20 км. Доминирующая на нем гора Бинайя (3027 м) — высочайшая вершина Молуккских островов. Склоны хребта на юго-востоке падают в межгорную впадину, лежащую на абс. высоте около 800 м, а на северо-западе обрамляются прибрежной аккумулятивной равниной. Юго-западные склоны являются водосбором р. Кава, впадающей в море Банда.

Фундаментом хр. Меркеле является микроплита о. Серам, относящаяся к зоне субдукции Индо-Австралийской плиты под Евразийскую со скоростью около 20 мм/год [13]. Эта микроплита под воздействием более быстро движущейся микроплиты Папуа развернулась на 80° за последние 8 млн лет [14]. Около 5 млн л. н. из-за давления Австралийской плиты стали подниматься известняковые отложения, сформированные полипами. Началось формирование сложенного известняком, аргиллитами и мергелями хр. Меркеле [15].

На дренированных склонах хребта преобладают камбисоли. Предгорные равнины, днища долин, влажные склоны и их шлейфы покрывают глейсоли [16]. На привершинных склонах, в днищах долин и на побережье моря Банда встречаются инсептисоли. С высотой кислотность почв повышается: от слабокислых (рН 5,5–6,5) ниже абс. высоты 500 м до умеренно кислых (рН 4,5–5,5) от 500 до 1000 м и сильнокислых (рН < 4,5) выше 1000 м [17].

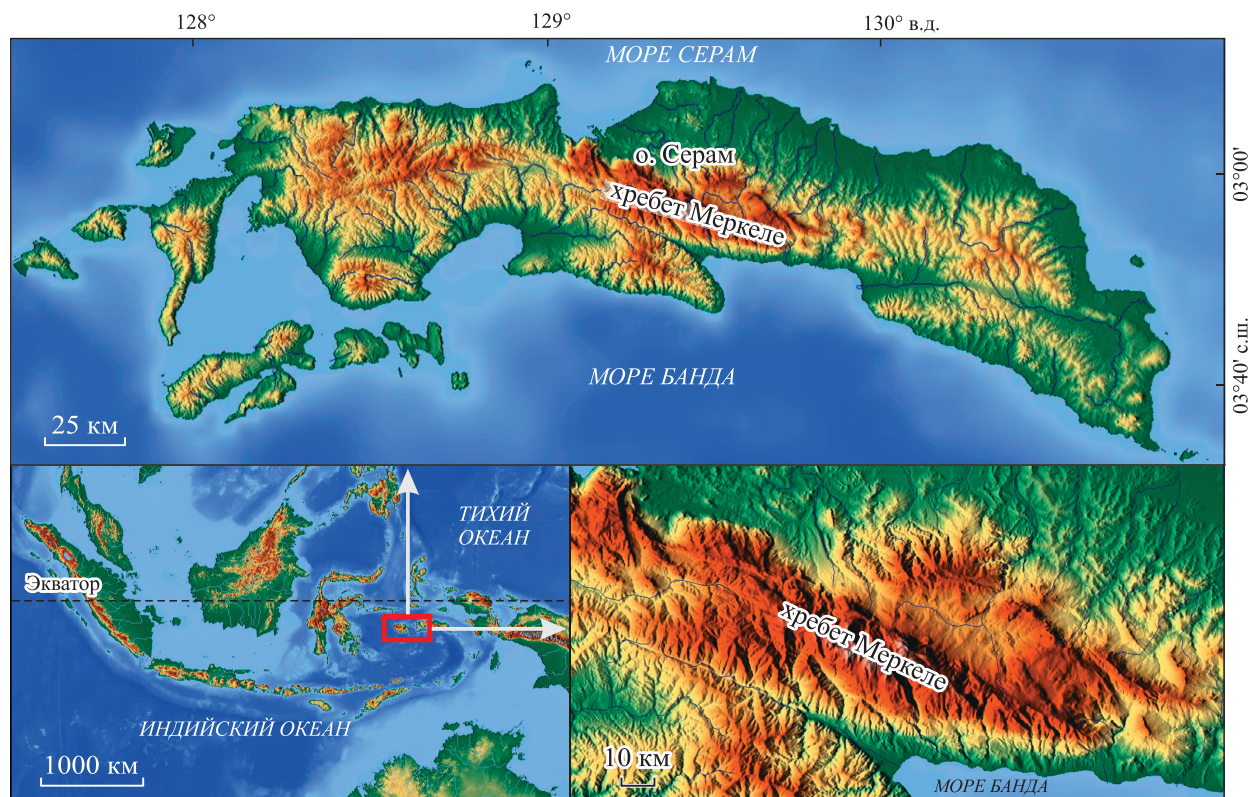


Рис. 1. Физико-географическое положение хр. Меркеле.

Характер растительности хр. Меркеле определяется его положением в Малайзийской флористической подпровинции, расположенной в переходной биогеографической зоне между флорами Азии и Австралии. Дифференциация микроклиматических условий на разных высотах обусловила высотную поясность растительности. Она представлена дождевым лесом предгорных равнин; горным дождевым лесом высотных поясов 0–600, 600–1900 и 1900–2400 м; древесно-кустарниковыми зарослями и лугами на высотах 2400–2700 м и 2700–3000 м [17].

Хребет Меркеле расположен в зоне влажного тропического климата [18]. Годовое количество осадков колеблется от 2000 мм на северном макросклоне до 3000 мм на южном [19]. С апреля по сентябрь выпадает менее 100 мм осадков ежемесячно. Их пик приходится на декабрь–февраль [20]. Суточная амплитуда температур превышает сезонную. Минимумы дневных температур на уровне моря колеблются от 21 до 24 °С при суточных максимумах 30–34 °С. Температура снижается на 4–5 °С/1000 м. На высоте более 2400 м обычны заморозки. Относительная влажность воздуха падает с 90 % на рассвете до 50–60 % днем [21].

В ходе исследования были изучены спутниковые снимки LandSat-8, топографические карты о. Серам, проанализированы физико-географические условия и использованы опубликованные материалы. В 2017 г. на южном макросклоне хр. Меркеле, в долине р. Кава, в ходе полевых маршрутов были выполнены описания и фотодокументирование ландшафтов. При выделении более крупных геосистем использовались данные о геологическом строении, субстрате и рельефе, более мелких — характеристики растительных формаций и типов почв. Такие критерии выделения ландшафтов соответствуют классификации, разработанной В.А. Николаевым [22]. Основой ландшафтной классификации являются классы, подклассы и типы ландшафтов [22]. Однако в связи с локальным масштабом ландшафтных исследований подразделения этой классификации заметно крупнее и масштабнее выделенных в исследовании. Поэтому они были отнесены к морфологическим частям ландшафтов. Ландшафтная карта построена в программном пакете ArcMap версии 10.5 в м-бе 1:200 000. Расчет долей ландшафтных таксонов проводился по соотношению площади каждого ландшафта к общей площади хр. Меркеле.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

На аккумулятивных и аккумулятивно-денудационных равнинах развиты следующие ландшафтные таксоны (рис. 2):

- пойменные террасы на галечниках, песках и илах. Имеют небольшое распространение. Наиболее широко развиты в нижних течениях рек, где из-за снижения уклонов аккумулируется аллювий;
- морские пляжи и штормовые валы на коралловом известняке, песках, галечниках и валунах. Простираются узкой полосой между подножием хребта и акваторией моря Банда, играя незначительную роль в ландшафтной структуре хребта (рис. 3).

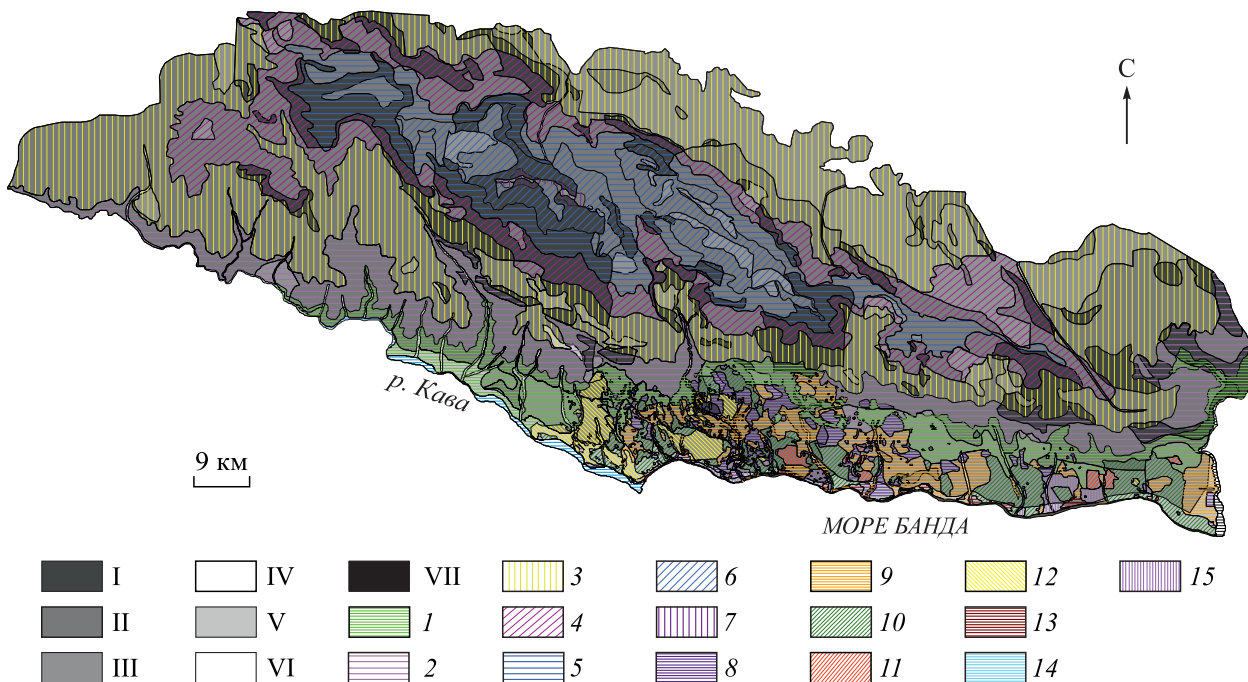


Рис. 2. Карта пространственной дифференциации ландшафтных таксонов хр. Меркеле.

I — крутые и отвесные склоны: 1 — сомкнутые леса с доминированием семейств клузиевых, меластомовых, мускатниковых, представителями родов холея, канариум и подокарпус, видов шорея селаника, шорея монтигена, калофиллум волокнистолистный, интсия двупарная, мускатный орех; 2 — сомкнутые леса с доминированием родов фикус, лица и эвгения, видов октомелес суматранский, эвкалипт радужный, пометия перистая, казуарина хвощевидная; 3 — сомкнутые леса с доминированием родов калофиллум, литокарпус, каштанник, казуарина, хурма, птерокарпус, пинанга, каламус, дакридиум, вида агатис белый; 4 — сомкнутые леса с доминированием семейств буковых, миртовых, лавровых, родов литокарпус, каштанник, сизигиум и бамбук; 5 — сомкнутые леса с доминированием семейств вересковых, миртовых, подокарповых и рода сизигиум; 6 — древесно-кустарниковых сообщества с доминированием семейств вересковых, древовидных папоротников семейства циатейных; 7 — лугово-кустарниковые сообщества с преобладанием семейств злаковых, лютиковых, сложноцветных, фиалковых, заразиховых и рода вакциниум; 8 — растительных сообществ с доминированием родов диоскорей, банан, табак, кукуруза, а также сахарного тростника, колоказии съедобной, дынного дерева, томата, паслена клубненосного, батата, маниока съедобного, перца стручкового; 9 — древесно-кустарниковые заросли с преобладанием семейств клузиевых, меластомовых, мускатниковых. II — склоны средней крутизны: 1–7 (см. описание таксонов выше); 10 — плантации с преобладанием растительных сообществ из шоколадного дерева, кокосовой пальмы, бетелевой пальмы, саговника поникающего; 11 — плантации масляничной пальмы; 12 — плантации с доминированием дуриана цибетинового, лансиума домашнего, хлебного дерева и мускатного ореха. III — пологие склоны: 1–12 (см. описание таксонов выше); 13 — антропогенно обезлесенные участки. IV — шлейфы склонов: 1, 8, 9, 12, 13; 15 — разреженные леса и кустарниковые заросли с преобладанием рода панданус, видов кокосовая пальма, казуарина хвощевидная, ипомея двулостная, свинивакс литоральный, терминалия катаппа; V — днища долин: 1–7, 10–12; VI — пойменные террасы: 14 — разреженные леса с доминированием родов интсия, калофиллум, мускатник и канариум, видов шорея селаника, элеокарпус кзколистый, пуэрария дольчатая. VII — морские пляжи и штормовые валы: 15 (см. описание таксона выше).

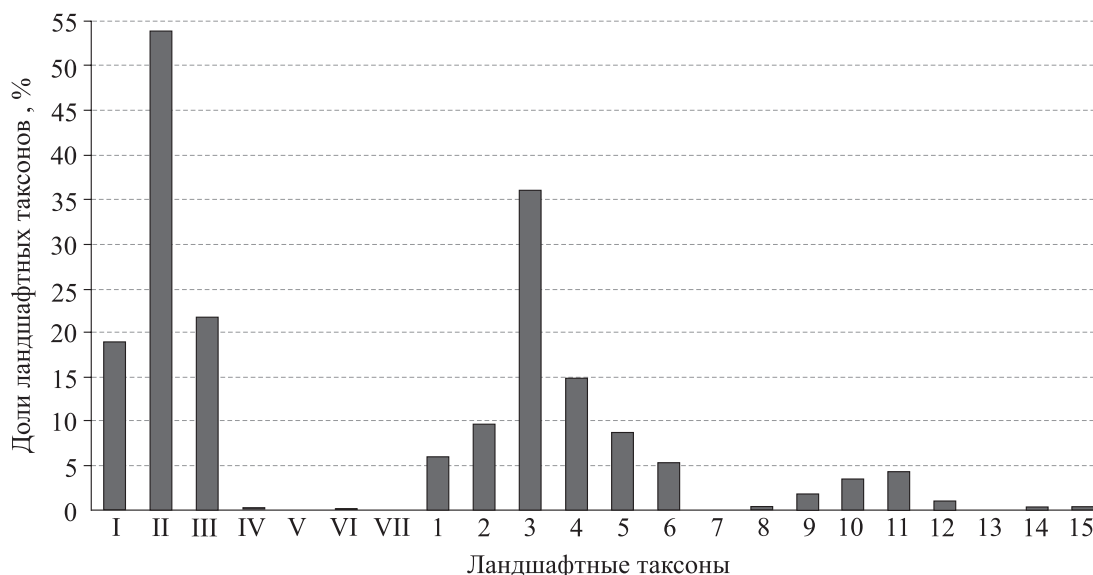


Рис. 3. Соотношение долей ландшафтных таксонов хр. Меркеле.

Усл. обозн. — см. рис. 2.

Среди них выделяются более мелкие ландшафтные таксоны:

— разреженные леса с доминированием родов интсия (*Intsia*), калофиллум (*Calophyllum*), мускатник (*Myristica*), канариум (*Canarium*), а также видов шорея селаника (*Shorea selanica*), элеокарпус узколистный (*Elaeocarpus angustifolius*) и пуэрария долбчатая (*Pueraria lobata*) на песках и галечниках, на маломощных инсептисолях, камбисолях и глейсолях. Развиты на пойменных террасах;

— разреженные леса и кустарниковые заросли с преобладанием представителей рода панданус (*Pandanus*), а также видов кокосовая пальма (*Coconut nucifera*), казуарина хвощевидная (*Casuarina equisetifolia*), ипомея двулопастная (*Ipomoea pes-caprae*), свинивакс литоральный (*Svinivax litoralis*), терминалия катаппа (*Terminalia cattapa*) на коралловом известняке, песках и галечниках, на маломощных инсептисолях и камбисолях. Распространены на надпойменных террасах и штормовых валах.

В пределах склонов выделяются пять ландшафтных таксонов:

— шлейфы склонов и пологие склоны на коралловом известняке, мергелях, глинистых известняках, аргиллитах, щебнях, песках и суглинках. Первые развиты в нижнем течении р. Кава, где формируются за счет аккумуляции делювия. Вторые распространены повсеместно, кроме привершинного пояса хребта;

— склоны средней крутизны на коралловом известняке, мергелях, глинистых известняках, аргиллитах, глыбах, щебнях и песке. Доминируют среди всех ландшафтных таксонов, равномерно покрывая хребет;

— крутые и отвесные склоны на коралловом известняке, мергелях, глинистых известняках и аргиллитах, глыбах и щебнях. В основном приурочены к поясу выше абс. высоты 2000 м;

— днища долин на коралловом известняке, мергелях, глинистых известняках, аргиллитах; заметно проявляются в рельефе хребта ниже изогипсы 2000 м, играя небольшую роль в ландшафтной структуре. Наиболее широко распространены на южном и юго-западном макросклонах.

Неоднородный рельеф, неравномерное увлажнение, изменение микроклиматических параметров синхронно с увеличением высоты вызвали изменение растительности и почв, что обусловило дифференциацию этих ландшафтных таксонов на более мелкие:

— сомкнутые леса с доминированием семейств клузиевых (*Clusiaceae*), меластомовых (*Melastomataceae*), мускатниковых (*Myristicaceae*), родов хофея (*Hopea*), канариум и подокарпус (*Podocarpus*), видов шорея селаника, шорея монтигена (*Shorea montigena*), калофиллум волокнистолистный (*Callophyllum inophyllum*), интсия двупарная (*Intsia bijuga*), мускатный орех (*Myristica succdaea* и *M. fragrans*) на коралловом известняке, слабокислых, мощных и среднемощных, инсептисолях, камбисолях и глейсолях. Распространены на южном макросклоне ниже изогипсы 300 м;

— сомкнутые леса с доминированием родов фикус (*Ficus*), лица (*Litsea*) и эвгения (*Eugenia*), а также видов октомелес суматринский (*Octomeles sumatrana*), эвкалипт радужный (*Eucalyptus deglupta*),

пометия перистая (*Pometia pinnata*), казуарина хвощевидная на коралловом известняке, мергелях, глинистых известняках, аргиллитах, слабокислых и умеренно кислых, мощных инсептисолях, камбисолях и глейсолях. Отмечены на южном и северном макросклонах на абс. высоте 300–800 м;

– сомкнутые леса с доминированием родов калофиллум, литокарпус (*Lithocarpus*), каштанник (*Castanopsis*), казуарина (*Casuarina*), хурма (*Diospyros*), птерокарпус (*Pterocarpus*), пинанга (*Pinanga*), каламус (*Calamus*), дакридиум (*Dacrydium*), а также вида агатис белый (*Agathis alba*) на коралловом известняке, мергелях, глинистых известняках, аргиллитах, умеренно кислых и сильнокислых, мощных и среднемощных камбисолях и глейсолях. Занимают второе место по распространению среди ландшафтных таксонов, опоясывая хребет между изогипсами 800 и 1300 м;

– сомкнутые леса с доминированием представителей семейств буковых (Fagaceae), миртовых (Myrtaceae), лавровых (Lauraceae), а также родов литокарпус, каштанник, сизигиум (*Syzygium*) и бамбук (*Bambusa*) на коралловом известняке, мергелях, глинистых известняках и аргиллитах, сильнокислых, мощных и среднемощных камбисолях и глейсолях. Расположены между изогипсами 1300 и 1800 м;

– сомкнутые леса с доминированием представителей семейств вересковых (Ericaceae), миртовых, подокарповых и рода сизигиум на коралловом известняке, сильнокислых, среднемощных и маломощных камбисолях и глейсолях. Развита на абс. высоте 1800–2400 м;

– древесно-кустарниковые заросли с доминированием представителей семейств вересковых и крушиновых (Rhamnaceae), а также древовидных папоротников семейства циатейных (Cyatheaceae) на коралловом известняке, сильнокислых, маломощных камбисолях, глейсолях и инсептисолях. Занимают северный макросклон на абс. высотах 2400–2800 м;

– лугово-кустарниковые сообщества с преобладанием представителей семейств злаковых (Poaceae), лютиковых (Ranunculaceae), сложноцветных (Asteraceae), фиалковых (Violaceae), заразиховых (Orobanchaceae) и рода вакцинум (*Vaccinium*) на коралловом известняке и маломощных инсептисолях. Распространены между изогипсами 2800 и 3000 м.

Антропогенное воздействие ниже изогипсы 300 м привело к формированию шести таксонов ландшафтов (см. рис. 2):

– древесно-кустарниковых зарослей с доминированием семейств клузиевых и меластомовых на коралловом известняке, глинистых известняках, суглинках и песках, на слабокислых, мощных и среднемощных, мелкопахотных и среднепахотных камбисолях и глейсолях на месте заброшенных овощных и фруктовых плантаций;

– растительных сообществ с превалированием родов диоскорея (*Dioscorea*), банан (*Musa* sp.), табак (*Nicotiana* sp.), кукуруза (*Zea* sp.), а также видов сахарный тростник (*Saccharum officinarum*), колоказия съедобная (*Colocasia esculenta*), дынное дерево (*Carica papaya*), томат (*Solanum lycopersicum*), паслен клубненосный (*Solanum tuberosum*), батат (*Ipomoea batatas*), маниок съедобный (*Manihot esculenta*), перец стручковый (*Capsicum annuum*) на коралловом известняке, суглинках и песках, слабокислых, мощных, мелкопахотных камбисолях и глейсолях;

– плантации с преобладанием растительных сообществ из шоколадного дерева (*Theobroma cacao*), кокосовой пальмы, бетелевой пальмы (*Areca catechu*) и саговника поникающего (*Cycas revoluta*) под разреженным пологом леса на коралловом известняке, песках и галечниках, слабокислых, мощных и среднемощных, среднепахотных и глубокопахотных камбисолях и глейсолях;

– плантаций масляничной пальмы (*Elaeis guineensis*) на коралловом известняке, суглинках и песках, слабокислых, среднемощных и маломощных, среднепахотных и глубокопахотных камбисолях и глейсолях, расположенных на пологих склонах южного склона хребта и на прибрежной равнине моря Банда;

– плантаций с доминированием дуриана цибетинового (*Durio zibethinus*), лансиума домашнего (*Lansium domesticum*), хлебного дерева (*Artocarpus champeden*) и мускатника на коралловом известняке, суглинках, песках, галечниках и щебнях, слабокислых, среднемощных и маломощных, глубокопахотных инсептисолях, камбисолях и глейсолях;

– антропогенно обезлесенных участков с нарушенным почвенным покровом.

Становление современной структуры, дифференциация и конфигурация ландшафтных таксонов хр. Меркеле обусловлены влиянием комплекса факторов, среди которых ключевыми являются тектонический, биогенный, климатический и гипсометрический. В ходе жизнедеятельности коралловых полипов сформировалась мощная толща известняка [14], поднятая впоследствии конвергентными движениями азиатской и австралийской тектонических плит на 3000 м выше ур. Мирового океана [13, 16]. На склонах хребта получили активное развитие эрозионные, обвальное-осыпные и оползневые процессы, вызвавшие формирование ландшафтных таксонов днищ долин, крутых и отвесных, уме-

ренно крутых, пологих склонов и их шлейфов. Ослабевание склоновых процессов у подножия хребта вызвало формирование толщи рыхлых отложений, слагающих аккумулятивно-денудационные равнины.

Значительное сокращение прихода тепловой энергии синхронно с возрастанием высоты приводит к снижению температур на склонах. Это обусловило высотную дифференциацию ландшафтных таксонов на склонах хр. Меркеле. В результате заморозков на абс. высоте более 2400 м появляются растения субтропической и умеренной флор. Недостаток тепла и изменение режима увлажнения препятствуют проникновению теплолюбивых растений в привершинный пояс хребта, и с высотой состав флоры становится более простым. Этому же способствуют туманы, увеличение кислотности и снижение мощности почвенного профиля. Поэтому выше 2400 м растительность горного дождевого леса замещается низкорослыми лесами и кустарниковыми зарослями, покрытыми мхами и лишайником уснея (*Usnea* sp.). На высоте 2800 м они сменяются лугами с доминированием семейств сложноцветных и лютиковых, среди которых встречаются куртины вакцинума и редкостойные древовидные папоротники семейства циатейных.

Благодаря высокой теплообеспеченности в нижних частях склонов сформировались флористически богатые многоярусные, высокоствольные леса. Теплый и влажный климат определяет благоприятные условия для развития сельского хозяйства и жизни людей. Поэтому на склонах ниже изогипсы 300 м ландшафтные таксоны горного дождевого тропического леса почти повсеместно трансформировались в сельскохозяйственные, селитебные и линейно-дорожные таксоны ландшафтов. Заповедный статус хребта выше абс. высоты 300 м способствует хорошей сохранности естественных ландшафтов хр. Меркеле.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ пространственной дифференциации ландшафтных таксонов хр. Меркеле позволил выявить ландшафтный спектр, нехарактерный для гор субтропического и умеренного поясов, а также определить закономерности и факторы пространственной дифференциации морфологических частей геосистем. Показано, что в ландшафтной структуре хребта доминируют ландшафтные таксоны склонов. Их дифференциация произошла под влиянием эрозионных, обвально-осыпных и оползневых процессов. С высотой на склонах хр. Меркеле увеличивается роль ландшафтных таксонов крутых и отвесных склонов, а также склонов средней крутизны. При этом сокращается доля шлейфов склонов, пологих склонов и днищ долин, что связано с интенсивным развитием на склонах экзогенных процессов. Активная эрозия рыхлых отложений и их аккумуляция у подножия хребта сформировали предгорные аккумулятивные и аккумулятивно-денудационные равнины.

Ведущим фактором, контролирующим изменение растительности, является гипсометрический. Синхронно с увеличением высоты понижается температура и изменяется увлажнение, что вызывает постепенное замещение растений дождевого тропического леса представителями флор умеренного и субтропического поясов.

К настоящему времени на естественные факторы ландшафтообразования наложился антропогенный фактор. Сильному преобразованию подверглись таксоны ландшафтов умеренно крутых, пологих склонов и их шлейфов ниже изогипсы 300 м. Ландшафтные таксоны крутых, отвесных склонов и днищ долин более высоких поясов в основном сохранили природный облик.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Steenis C.G.G.J. van, Hamzah A., Toha M. The mountain flora of Java. — Leiden, 1972. — 240 p.
2. Smith A.P., Young T.P. Tropical alpine plant ecology // Annual Review of Ecology and Systematics. — 1987. — Vol. 18. — P. 137–158.
3. Woodward E.I. Temperature and the distribution of plant species // Plants and Temperature. — Cambridge: Society for Experimental Biology Symposia, 1988. — Vol. 42. — P. 59–75.
4. Ohsawa M. Forest pattern along hierarchical habitat gradients in East Asia // Symbiosphere: Ecological Complexity for Promoting Biodiversity. — Biology International (IUBS). Special Issue. — 1993. — Vol. 29. — P. 30–36.
5. Stevens G.C., Fox J.F. The causes of treeline // Annual Review of Ecological Systems. — 1991. — Vol. 22. — P. 177–191.
6. Ohsawa M., Nainggolan P.H.J., Tanaka N., Anwar C. Altitudinal zonation of forest vegetation on Mount Kerinci, Sumatra: with comparisons to zonation in the temperate region of East Asia // Journ. of Tropical Ecology. — 1985. — Vol. 1. — P. 193–216.

7. **Ohsawa M.** Structural comparison of tropical mountain rain forests along latitudinal and altitudinal gradients in south and East Asia // *Vegetatio*. — 1991. — Vol. 97. — P. 1–10.
8. **Жерихин В.В.** История биома дождевых тропических лесов // *Журн. общ. биологии*. — 1993. — Т. 54, № 6. — С. 659–666.
9. **Richards P.W.** The tropical rain forest: An ecological study. — New York: Cambridge University Press, 1952. — 450 p.
10. **Bews J.W.** Studies in the ecological evolution of angiosperms // *New Phytologist*. — 1927. — Vol. 26, N 5. — P. 273–294.
11. **Axelrod D.I.** Origin of deciduous and evergreen habits in temperate forests // *Evolution*. — 1966. — Vol. 20, N 1. — P. 1–15.
12. **Lawrence G.H.M.** Taxonomy of flowering plants. — New York: The Macmillan Co., 1951. — P. 628–629.
13. **Rangin C., Le Pichon X., Mazzotti S., Pubellier M., Chamot-Rooke N., Aurelio M., Walpersdorf A., Quebral R.** Plate convergence measured by GPS across the Sundaland/Philippine Sea plate deformed boundary: The Philippines and eastern Indonesia // *Geophysical Journ. International*. — 1999. — Vol. 139, N 2. — P. 296–316.
14. **Linhout K., Helmers H.** Pliocene obducted, rotated and migrated ultramafic rocks and obduction-induced anatectic granite, SW Seram and Ambon, Eastern Indonesia // *Journ. Southeast Asian Earth Sciences*. — 1994. — Vol. 9, N 1/2. — P. 95–109.
15. **Audley-Charles M.G., Carter D.J., Barber A.J., Norvick M.S., Tjokrosapoetro S.** Reinterpretation of the geology of Seram: Implications for the Banda Arc and northern Australia // *Journ. of the Geological Society of London*. — 1979. — Vol. 136. — P. 547–568.
16. **Subardja D., Ritung S., Anda M., Sukarman E., Subandiono R.E. dan.** Petunjuk Teknis Klasifikasi Tanah Nasional. — Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2014. — 22 hal. (на индонез. яз.).
17. **Edwards I.D., Payton R.W., Proctor J., Riswan S.** Altitudinal zonation of the rain forests in the Manusela National Park, Seram, Maluku, Indonesia // *The Plant Diversity of Malesia*. — Dordrecht: Springer, 1990. — P. 161–175.
18. **Koppen W.** Das geographische System der Klimate // *Handbuch der Klimatologie*. — Berlin: Gebrüder Borntraeger, 1936. — S. 1–44.
19. **Mean** monthly rainfall on the islands outside Java and Madura: Meteorological note. — Jakarta: Lembaga Meteorologi dan Geofisika, 1969. — Vol. 8, N 2. — 56 p.
20. **Oldeman L.R., Irsal L., Muladi.** The Agroclimate Maps of Kalimantan, Maluku, Irian Jaya and Bali, West and East Nusa Tenggara // *Contributions Central Research Institute for Agriculture (Indonesia)*. — 1980. — Vol. 60. — P. 1–32.
21. **Holmes D.A.** Climate // Coates B.J., Bishop K.D. A Guide to the birds of Wallacea: Sulawesi, the Moluccas and Lesser Sunda Islands. — Dover: Publications Pty Ltd., 1997. — P. 17–23.
22. **Николаев В.А.** Проблемы регионального ландшафтоведения. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 1979. — 160 с.

Поступила в редакцию 12.08.2022

После доработки 06.02.2023

Принята к публикации 29.06.2023