

А.Н. КАЧУР, Г.П. СКРЫЛЬНИКТихоокеанский институт географии ДВО РАН,
690041, Владивосток, ул. Радио, 7, Россия, kachur@tigdvo.ru, skrylnik@tigdvo.ru**КОНТИНЕНТАЛЬНОСТЬ И ОКЕАНИЧНОСТЬ
КАК ПОКАЗАТЕЛИ СОВРЕМЕННОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ
РОССИЙСКОГО ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА**

Прослежено, что проявлению взаимодействий континентальности и океаничности присуща четкая пространственная дифференциация на Дальнем Востоке: в центральных областях континента и океанов — минимальная; в трансграничных — максимальная. Установлено, что в соотношении величин континентальности и океаничности заложена определенная вероятность зарождения и развития родственных аномальных процессов и катастроф. Выявлены многие особенности динамики геосистем и аномальных процессов. Так, например, в береговой зоне возрастают число и интенсивность аномальных процессов: увеличивается повторяемость штормов и штормовых нагонов, а также усиливается размыв морских побережий и подводного берегового склона и т. п. В результате полоса активного взаимоналожения и взаимопроникновения континентальности и океаничности, в настоящее время подчеркиваемая пестрым чередованием «чуждых» по происхождению форм, процессов и образований (в гольцовой зоне среднегорий — курумообразование и мерзлотная сортировка грунтов; по долинам горных рек — наледи и др.), смещается к востоку, к береговой зоне. Частота повторяемости экстремальных процессов и их воздействия на геосистемы в материковой окраине российского Дальнего Востока в последние десятилетия возрастает. Установлено, что использование характеристик континентальности и океаничности позволяет определять экологические риски и имеет высокий потенциал применения в решении актуальных задач. Отмечено, что выбор стратегии рационального природопользования в рассматриваемых районах должен учитывать существующие риски и определяемые ими экологические ограничения.

Ключевые слова: континентальность, океаничность, климограммы, похолодание, взаимодействия.**A.N. KACHUR, G.P. SKRYLNIK**Pacific Geographical Institute, Far Eastern Branch, Russian Academy of Sciences,
690041, Vladivostok, ul. Radio, 7, Russia, kachur@tigdvo.ru, skrylnik@tigdvo.ru**CONTINENTALITY AND OCEANICITY
AS INDICATORS OF THE CURRENT ECOLOGICAL STATE
OF THE RUSSIAN FAR EAST**

It has been defined that the clear spatial differentiation in the Far East is characteristic of the manifestation of the continentality and oceanicity interaction: minimal in the central areas of the continents and oceans and maximal in the transboundary ones. It has been established that the probability of origin and development of the related anomalous processes and disasters was included in the relation of continentality and oceanicity. Many peculiarities of the dynamic of the geosystems and anomalous processes were clarified. So, for example, the number and intensity of anomalous processes increase: the frequency of storms and storm surges grows up as well as the wash-way of the sea shores and submarine nearshore slope etc. intensifies. As a result, the strip of active interpenetration of the continentality and oceanicity emphasized currently by mottled alternation of the “strange” by origin forms, processes and formations (in the goltsy zone of the middle altitudes – formation of rock glaciers and cryogenic sorting of grounds and ice blisters and more in the valleys of mountain rivers) becomes displaced to the east, to the coastal zone. The repetition frequency of the extreme processes and their effect on the geosystems in the continental margin of the Russian Far East increase in recent decades. It has been established that the use of continentality and oceanicity characteristics allows us to determine the ecological risks and has the high potential of application in the solving of the urgent problems. It has been stated that the selection of the sustainable nature management strategy in the areas under consideration should make allowance for the existing risks and environmental restrains determined by them.

Key words: continentality, oceanicity, climograms, cooling, interactions.

ВВЕДЕНИЕ

Дальний Восток расположен в устойчиво активной переходной-контактной зоне двух величайших структур Земли (Азиатского континента и океанов — Северного Ледовитого и Тихого с их морями), в ходе взаимодействия оказывающих мощное системоформирующее влияние в пределах умеренного, субарктического и арктического природно-климатических поясов.

В северных районах Дальнего Востока современное развитие геосистем определяется и контролируется в первую очередь специфическим полярным и субполярным климатом (в области высокого метеогеокриологического риска).

На большей площади территории это проявляется в направленной континентализации природной обстановки; в незначительном количестве твердых атмосферных осадков; высокой «ветровой напряженности» зимой, когда снег, в частности на островах, интенсивно сдувается в море и т. д.

На юге Дальнего Востока России взаимодействия континента и океана в их контактной зоне с мезокайнозой до современности проявляются неодинаково и по сезонам, и по долготе. Они обнаруживаются через порожденную ими муссонную циркуляцию воздушных масс — континентальных зимой и океанических летом. Взаимодействия континентальных и океанических влияний в позднем плейстоцене и голоцене в наибольшей мере проявились в полосе от 38 до 54° с. ш., что выразилось в смещении границ природных зон и максимальной контрастности показателей температур и увлажнения [1].

Цель работы — выявить региональные и локальные черты континентальности и океаничности как показателей современного экологического состояния российского Дальнего Востока.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

Объектами исследования выступают пространственно-временные состояния и соотношения континентальности и океаничности и их роль в развитии современных экологических обстановок севера и в основном юга Дальнего Востока.

В работе использованы данные многолетних геоморфологических и геоэкологических исследований авторов на Чукотке и о-ве Врангеля (1957–1959, 1971–1972 гг.), в бассейне р. Колымы и в Приохотье (1971–1972, 1974–1975), на низменностях (1974–1979), в горах, прибрежных районах и на островах юга Дальнего Востока (2007–2018 гг.), а также доступные литературные и фондовые источники.

Исследование проводилось на основе методов сквозного изучения комплексной физико-географической оболочки (сравнительно-географического, информационного, палеогеографического) [2], а также разработанных автором. Из последних следует отметить метод использования климограмм для определения возможной оптимальной интродукции новых растений на территории конкретных геосистем [3].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В результате взаимодействий континента и океанов возникают различные типы климата, в основе всех классификаций которых лежит учет континентальности и(или) океаничности. Существующие термины и коэффициенты континентальности (К) и океаничности (О) как явлений [4, 5], по нашему мнению, должны быть уточнены и дополнены. Для этого в современной практике анализа комплексной физико-географической оболочки крайне необходимо ввести интегральные показатели К и О природных сред. Их применение вместе с климограммами конкретных мест позволит получить комплексную характеристику сложных взаимоотношений среди природных объектов.

Проявлению взаимодействий К и О (К–О) присуща четкая пространственная дифференциация: в центральных областях континента и океанов — минимальная; в переходных между ними, трансграничных — максимальная. Главными их отличительными признаками в регионе являются меж- и внутрисезонная смена аридности и гумидности и, как следствие, контрастность системоформирующих и преобразующих природных факторов и процессов [6].

Взаимовлияния континента и океана в общем различны и по «дальности», и по форме воздействия. Так, влияние континента на океан проявляется через атмосферные и литогенные потоки; океана на материк — в береговой зоне через гидродинамику (обычно из-за волнения, волновых течений, приливо-отливных явлений и цунами), а далее — в глубь континента через атмосферные процессы. Особенно эти взаимовлияния прослеживаются в контактной зоне на юге Дальнего Востока. Они обнаруживаются через порожденную ими муссонную циркуляцию воздушных масс (континентальных зимой и океанических летом).

Оценка характеристик К и О как инструмента по выявлению районов с различной степенью экологических рисков крайне актуальна. Ниже предлагаются оригинальные способы определения К и О для фиксируемых природных объектов на континентальном и региональном уровнях.

Континентальный уровень и анализ климограмм. Общая (годовая) К и О определены в ходе тематического анализа климограмм, построенных по показателям среднемесячных температур воздуха (T , °С) и среднемесячных сумм атмосферных осадков (R , мм) на основе информации с метеостанций Дальнего Востока.

Климограмма понимается нами как графическое представление в системе прямоугольных координат годового хода T (по оси ординат) и R (по оси абсцисс). Совмещенные точки этих характеристик, соединенные отрезками прямых, образуют замкнутый контур. Штриховые линии, соединяющие удаленные точки а и б, принимаются как результирующие климограмм (рис. 1 и 2).

Результирующие климограмм, как следует из проведенного нами анализа всего их массива, свидетельствуют о принадлежности объектов к континентальным и близким к ним обстановкам (при наклонах результирующих от вертикали менее 45°) или к океаническим и близким к ним условиям (при наклонах, соответственно, более 45°). При этом длины выбранных таким образом результирующих пропорциональны степени К и О: чем меньше длина результирующих климограмм, тем больше степень К, и чем больше длина, тем больше степень О. На приведенном рисунках (см. рис. 1, 2) показано, что метеостанция Арсеньев находится в условиях, близких к континентальности, а метеостанция Великая Кема — в условиях собственно океаничности.

В целом по климограммам нами выделяются следующие энергетические обстановки:

— по наклонам результирующих от вертикали: от 0 до 20° (редко до 25°) — собственно континентальные (К); от 20 до 45° — океанически-континентальные (О–К); от 45 до 70° — континентально-океанические (К–О); от 70 до 90° — собственно океанические (О);

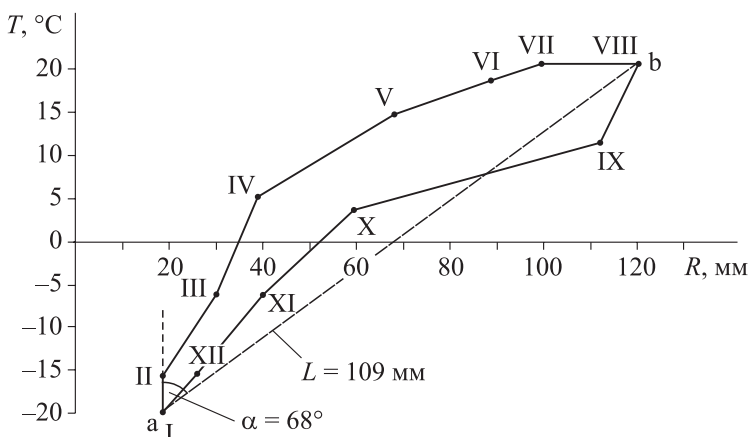


Рис. 1. Климограмма метеостанции Арсеньев (44°09' с. ш., 133°17' в. д.), фиксирующая континентально-океанические обстановки на континентальном уровне.

I–XII — последовательность месячных отметок; L — длина результирующей (штриховая линия) климограммы, мм; α — угол отклонения результирующей климограммы от вертикали, град.

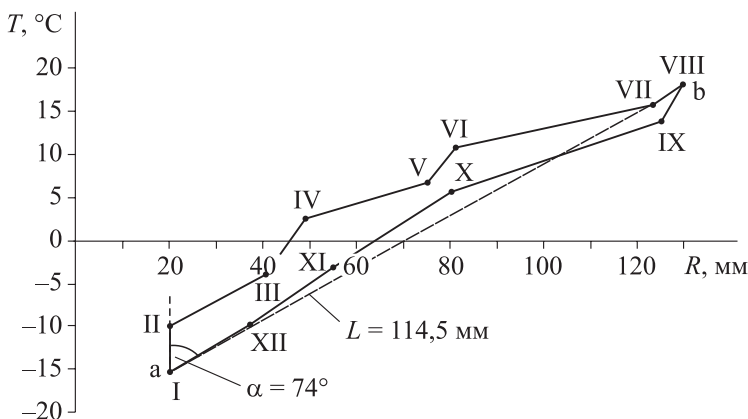


Рис. 2. Климограмма метеостанции Великая Кема (45°28' с. ш., 137°13' в. д.), фиксирующая океанические обстановки на континентальном уровне.

Усл. обозн. — см. рис. 1.

— по длине результирующих: до 70 мм — собственно континентальные (К); от 70 до 90 мм — океанически-континентальные (О–К); от 90 до 110 мм — континентально-океанические (К–О); от 110 мм и более — собственно океанические (О).

Региональный уровень и анализ климограмм. В региональных обстановках (в частности, в Приморье) преобладающие летние К и О выявляются в июле и августе соответственно, что прослежено по результатам временной приуроченности максимальной температуры воздуха (в нашем случае по данным 92 метеостанций Приморья). Так, обстановки максимальной летней К зафиксированы в июле (между государственной границей и водоразделом хр. Сихотэ-Алинь; метеостанция Арсеньев, 1955 г., $T_{\max}$ 27,8 °С); а преобладающей летней О — в августе (в пределах Япономорского мегаберега; метеостанция Владивосток — порт, 1955 г., $T_{\max}$ 26,1 °С). Следовательно, родовая принадлежность К и О отождествляется в зависимости от расположения объектов на конкретных уровнях организации географической оболочки, выявляемых (на глобальном и близком к нему континентальном) по климограммам или определяемых (на региональном и близком к нему локальном) по максимумам летней температуры воздуха.

Поэтому в ходе экспресс-анализа обстановок К и О нужно оперировать не только общепринятыми в литературе коэффициентами зимней и общей К [4, 5], но и авторскими характеристиками общих К и О на континентальном уровне, а также дополнительными признаками летней К и О на региональном уровне (проявлениями максимумов температуры воздуха в июле и августе соответственно).

Современное экологическое состояние Дальнего Востока. Преобладание материкового или океанического воздействия на развитие рельефа юга и севера российского Дальнего Востока всегда выражается в активизации характерных для каждого из влияний экзогенных процессов. Так, в первом случае в ходе экзогенного морфогенеза активизируются аридные и мерзлотные процессы, во втором — гумидные и гляциально-нивационные.

Конкретные показатели (качественные или количественные) интенсивности, направленности и соотношения аридных и мерзлотных — гумидных и гляциально-нивационных рельефообразующих процессов помогают выявить тенденции развития надводного рельефа Дальнего Востока. Факторы и процессы, участвующие в создании и дальнейшем развитии геосистем Дальнего Востока, отличаются по интенсивности и времени проявления. По этим признакам они обособляются в две группы: типичные и аномальные.

Частота и интенсивность аномальных явлений (критических и кризисных) четко соотносятся с уровнями К и О. Так, при максимальных значениях различных К или О наблюдаются и наиболее интенсивные аномальные явления, а при минимальных — относительно менее интенсивные. При этом аномальные явления (в основном критические) чаще являются поворотными вехами в развитии геосистем, когда возврат к типичным процессам открывает возможности восстановления исходного состояния, а переход их в кризисные процессы приводит к началу разрушения ландшафтов [1].

В соотношении величин К и О, по нашим данным, заложена определенная вероятность зарождения и развития родственных аномальных (аридных и мерзлотных, гумидных и гляциально-нивационных) процессов и катастроф. Так, например, уже сейчас на восточной окраине Евро-Азиатского материка усиливается влияние зимней К и относительно ослабевающей О (особенно явно с середины XX в.) на ход ландшафтогенеза. Здесь, на территории Охотоморского мегаберега — арене повсеместно господствовавшего влияния О, зарождаются новые и возрождаются древние курумы (как продукт усиливающегося континентального влияния), а еще недавно они присутствовали только в реликтовых формах. Одновременно с этим увеличиваются число и интенсивность аномальных процессов в береговой зоне — возрастает повторяемость штормов и штормовых нагонов, а также усиливается размыв морских побережий и подводного берегового склона и т. п.; расширяется ареал березы даурской (*Betula davurica* Pall.) (индикатора проявляющейся континентальности) к востоку до главного водораздела — хр. Сихотэ-Алинь [7].

В указанное развитие геосистем существенные коррективы могут быть внесены глобальным потеплением климата, если последнее будет действительно повсеместно продолжаться. При этом существуют регионы, где потепление «приостановилось». К ним относится небольшой район в Северной Атлантике [8]. В этом ряду находятся и регионы Арктики [9]. Так, «по аналогии с событиями двух закончившихся циклов солнечной активности можно заключить, что сохранение высоких темпов потепления Арктики в обозримой перспективе маловероятно» [10, с. 129]. При этом одновременно происходит и снижение потепления в Российской Арктике в направлении с запада на восток. Это согласуется с тем, что с 1970–1980-х по 2000-е гг. в целом по всей территории криолитозоны России

сокращение площади термокарстовых озер и их количества преобладает над их увеличением [11–13]. Об этом, в частности, свидетельствует уменьшение в последнее время площади и количества термокарстовых озер на Чукотке, что является показателем снижения скорости потепления и темпов деградации вечной мерзлоты, по данным сравнения разновременных космо- и аэрофотоснимков [11].

Следовательно, эффект глобального потепления постепенно снижается или «исчезает» на востоке, в дальневосточной Арктике. С этим совпадают и выводы международных экспертов о начавшемся и направленно усиливающемся похолодании на севере [12] и юге [13] Дальнего Востока.

Резкие изменения потепления или похолодания климата приводят к повышению частоты аномальных процессов и явлений (как следствие, к усилению/снижению термокарста, засух, наводнений и штормов) и, наоборот, к снижению/увеличению ледовитости морей, изреживания растительного покрова, морозобойного растрескивания грунтов и др.

Экологический фон Дальнего Востока характеризуется исключительной напряженностью, имеющей на севере и юге существенные различия.

В современных природно-климатических обстановках на большей части *севера Дальнего Востока* активность природных процессов высокая, но отмечается еще в пределах фоновой нормы типичных и — реже — критических уровней [1]. На Чукотке, например, наблюдаются ослабление термокарста и термоабразии и активизация морозобойного трещинообразования, наледей, солифлюкции; в Приколымье — криогенеза и(или) «малого гляциогенеза»; на Камчатке — обвалов, вулканизма, селей и цунами.

Для севера Дальнего Востока экзогенные аномальные тенденции развития определяются в основном: влиянием зимней К (из-за активизации мерзлотных процессов на фоне воздействия в это время не только промерзшей материковой поверхности, но и преобладающих большую часть года ледовых акваторий); многоплановым сочетанием летней О и К (усилением относительно кратковременной активности термокарста из-за резкого протаивания почвогрунтов, в ходе редких аномальных ливней и(или) прогревания во время отмечающихся «антициклональных» ситуаций).

Криогенная опасность на многих антропогенно измененных участках на севере региона, как и в соседней Якутии [14], достигает катастрофических уровней. Если намечившееся глобальное потепление климата проявится [15], то активизируются процессы термоабразии вдоль морских берегов, а на остальной территории произойдет усиление термокарста, солифлюкции, обвалов и селей.

На юге *Дальнего Востока* морфогенетические трансформации геосистем возникают в результате возрастания летней О (из-за катастрофических атмосферных осадков в ходе прохождения глубоких циклонов с запада и мощных тайфунов с юга, вызывающих резкие и высокие наводнения в речных долинах); увеличения зимней К, приводящей к усилению криогенеза (активизации курумообразования, в частности на Охотоморском мегабереге) на фоне возрастающего зимнего похолодания; параллельной активизации северных и(или) южных континентальных влияний, с которыми связано формирование двух вариантов климатической асимметрии склонов долин малых рек; глубокой аридизации степных и лесостепных природных обстановок на фоне преимущественно редких длительных антициклональных ситуаций и др.

Опасные или аномальные природные явления часто повторяются и охватывают значительные территории юга Дальнего Востока [1, 16].

В *континентальных районах* наблюдаются аномальные ливни и наводнения (быстрый подъем уровня воды в реках — от 3,6 до 5,8 м/сут), приводящие к переформированию речных долин и смыву почв; ураганные ветры, вызывающие развевание рыхлых покровов и разрушение линейных и точечных хозяйственных объектов; засухи; активизация линейной эрозии и следующее за этим усиление плоскостного смыва и т. д.

В *прибрежных зонах* отмечаются сочетания аномальных ливней, наводнений и нагонов (летом и осенью); сильные шторма, штормовые волнения (осенью и зимой); тайфуны в августе–сентябре; цунами (на побережье Японского моря, по историческим данным, за последние 2,5 тыс. лет зафиксировано 17 крупных цунами); землетрясения (от 4 до 8 баллов — 1902, 1913, 1950, 1955, 1971, 1976, 1984, 1995 гг.).

На *островных территориях* происходят катастрофические ливни, возникают снежные лавины, сели, штормовые нагоны, цунами, размыв побережий, оползни и др.

В *пределах всего юга Дальнего Востока* отмечается западный перенос эоловой пыли (максимально, например, в весенние периоды 2002–2004 гг.).

Если глобальное потепление климата проявится и произойдет подъем уровня моря более чем на 1–2 м [17], то активизируются процессы термоабразии и обвалов вдоль морских берегов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе взаимодействий континента и океанов возникают различные типы климата, в основе всех классификаций которых лежит учет характеристик континентальности и(или) океаничности. Значения общей (годовой) К и О определяются в ходе тематического анализа климограмм, построенных на основе показателей среднемесячных температур воздуха и количества атмосферных осадков по данным метеостанций.

Использование характеристик К и О позволяет определять экологические риски и имеет высокий потенциал применения в решении актуальных задач [1, 6]. Выявленное направленное усиление континентальности [1, 18] климата предопределяет на ближайшее будущее возрастание роли катастроф в развитии геосистем (в частности, из-за относительного разреживания растительности в связи с масштабными антропогенными воздействиями).

Выбор стратегии рационального природопользования в рассмотренных районах должен учитывать существующие риски и определяемые ими экологические ограничения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Короткий А.М., Коробов В.В., Скрыльник Г.П. Аномальные природные процессы и их влияние на состояние геосистем юга российского Дальнего Востока. — Владивосток: Дальнаука, 2011. — 265 с.
2. Марков К.К., Добродеев О.П., Симонов Ю.Г., Суетова И.А. Введение в физическую географию. — М.: Высш. шк., 1973. — 183 с.
3. Скрыльник Г.П. Климogramмы как метод определения оптимальной интродукции новых растений и сельскохозяйственных // Вестн. ДВО РАН. — 2018. — № 6. — С. 109–114.
4. Хромов С.П., Мамонтова Л.И. Метеорологический словарь. — Л.: Гидрометеиздат, 1974. — 568 с.
5. Симонов Ю.Г. Региональный геоморфологический анализ. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 1972. — 252 с.
6. Скрыльник Г.П. Природные риски, кризисы и катастрофы на территории российского Дальнего Востока // Тихоокеанская география. — 2020. — № 3. — С. 18–28.
7. Куренцова Г.Э. Естественные и антропогенные смены растительности Приморья и Южного Приамурья. — Новосибирск: Наука, 1973. — 231 с.
8. МГЭИК. Изменение климата, 2014 г.: Обобщающий доклад Межправительственной группы экспертов по изменению климата / Ред. Р.К. Пачаури, Л.А. Мейер. — Женева, 2015 [Электронный ресурс]. — https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR_AR5_FINAL_full_ru.pdf (дата обращения 20.09.2019).
9. Smith L.C., Sheng Y., Macdonald G.M., Hinzman L.D. Disappearing Arctic lakes // Science. — 2005. — Vol. 308, N 5727. — 1429 p.
10. Ловелиус Н.В., Ретейм А.Ю. Циклы солнечной активности в Арктике // Общество. Среда. Развитие. — 2018. — № 1. — С. 128–130.
11. Родионова Т.В. Исследование динамики термокарстовых озер в различных районах криолитозоны России по космическим снимкам. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 2013. — 196 с.
12. Глобальная служба атмосферы (ГСА) — Global Atmosphere Watch Programme [Электронный ресурс]. — <https://community.wmo.int/activity-areas/gaw> (дата обращения 16.06.2018).
13. Скрыльник Г.П. Курумообразование и общая тенденция развития рельефа Дальнего Востока // Геоморфология и неотектоника горных стран Дальнего Востока. — Владивосток, 1977. — С. 86–88.
14. Алексеев В.Р. Криогенная опасность в природе Земли // Наука и техника в Якутии. — 2017. — № 1 (32). — С. 1–17.
15. Каплин П.А. Особенности динамики и строения берегов полярных морей (на примере Чукотского моря) // Новые исследования береговых процессов. — М.: Наука, 1971. — С. 22–34.
16. Махинов А.Н., Ким В.И. Влияние изменений климата на гидрологический режим реки Амур // Тихоокеанская география. — 2020. — № 1. — С. 30–39.
17. Каплин П.А., Селиванов А.О. Глобальное потепление климата и его влияние на уровень моря // Современные глобальные изменения природной среды. — М.: Научный мир, 2006. — Т. 2. — С. 94–121.
18. Никольская В.В. О естественных тенденциях развития физико-географических провинций юга Дальнего Востока. — Новосибирск: Наука, 1974. — 127 с.

Поступила в редакцию 04.06.2021

После доработки 09.12.2021

Принята к публикации 29.03.2022