

### III. БИОЛОГИЯ. ЭКОЛОГИЯ. ГЕОЭКОЛОГИЯ

УДК: 911.2 (571.621)

#### ГЕОЭКОТОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ КОНТАКТНОЙ ЗОНЫ МАЛОГО ХИНГАНА И СРЕДНЕАМУРСКОЙ НИЗМЕННОСТИ

Т.А. Рубцова, Д.М. Фетисов, А.Н. Гелунов  
Институт комплексного анализа регионарных проблем ДВО РАН,  
ул. Шолом-Алейхема 4, г. Биробиджан, 679016,  
e-mail: ecolicarp@mail.ru

*В статье дается характеристика природных компонентов контактной зоны Малого Хингана и Среднеамурской низменности. Определяются ее природные особенности как целостной геосистемы. Выявлено явление барьерного эффекта гор в Малом Хингане и показана степень его проявления.*

**Ключевые слова:** *геоэкоTON, Малый Хинган, Среднеамурская низменность, барьерный эффект гор.*

В настоящее время в результате деятельности человека резко возрастает дробность и контрастность биогеоценотического и ландшафтного покровов планеты, в них возникают множественные нарушения и, как следствие, формируются новые пограничные биотические сообщества и экотонные системы. Наблюдения во многих природных зонах показывают, что этот процесс быстро прогрессирует. Сохранение его тенденций позволяет предположить, что природная среда планеты в будущем – это сфера господства контактных зон. В связи с этим актуально изучение экотонных зон, их организации, динамики, типологии, а также возможности регулирования и управления процессом экотонизации, развитием экотонных систем [6, 21].

На Дальнем Востоке России более 70 % площади занимают горные комплексы, которые характеризуются высокой контрастностью и разнообразием природных условий на небольшом пространстве, а также их выраженной уязвимостью к внешнему влиянию [15]. В результате здесь сформировались и широко распространены разноуровневые переходные структуры, которые, с точки зрения функционально-целостного принципа изучения геосистем, представляют собой особый интерес для исследователей.

Цель данной статьи – физико-географическая характеристика контактной зоны Малого Хингана и Среднеамурской низменности, выявление ее природных особенностей в качестве целостной геосистемы.

В физико-географическом отношении контактная зона Малого Хингана и Среднеамурской низменности представляет собой геоэкоTON, который обладает свойствами географической границы. Географические границы, как специфические географические структуры, всегда выполняют и функции разделения, и функции связи соседних различающихся между собой структур, территорий [2]. Это позволило П.Я. Бакланову [1] ввести понятие контактных географических структур в качестве

природных и социально-экономических образований, прилегающих к одной и той же географической границе. В зоне контактных структур происходит взаимодействие и взаимовлияние различающихся между собой приграничных географических структур, например, горной системы на равнину [2].

Концепция географического экотона (геоэкоTONа) оперирует идеями, заложенными в понятие «экотон», широко используемый в экологии и биогеографии [8]. Термин «экотон» («oikos» – дом, «tonus» – напряжение) впервые был введен в 1903 г. Б. Ливингстоном [24]. Автор термина подчеркивал особое напряжение жизни, то есть количественное развитие и повышение видового богатства в переходных зонах между сообществами в сравнении со смежными участками. В несколько иной трактовке этот термин был использован в работе Ф. Клементса [22], согласно которой экотон – это контактная «микрizona» между растительными сообществами, имеющая самостоятельный уровень организации живой материи. В настоящее время экотоны определяются как переходные, граничные пространства между различными природными системами (сообществами, экосистемами, ландшафтами), природными и антропогенными системами, средами (вода – суша) и др. Более широкое комплексное (ландшафтное) содержание приобрел термин «геоэкоTON» – он касается не только биотических, но также и абиотических компонентов геосистем [8].

ГеоэкоTONы – это русла геохимических и энергетических потоков и каналы расселения организмов. Они являются более динамичными в пространстве-времени элементами ландшафтов. Повышенная активность экологических и географических процессов на переходных территориях обеспечивает им особую важную роль в эволюционном процессе, в развитии особенно быстротекущих процессов адаптагенеза организмов, спонтанной гибридизации и симпатического формообразования. Именно экотонные системы первые реагируют на изме-

нение внешних условий и поэтому являются индикаторами изменения экологического состояния граничащих ландшафтных систем [14, 25].

Географические экотоны полифункциональны и выполняют ряд компенсирующих функций. Они выступают своеобразными буферами на пути природных и хозяйственных воздействий. Часто играют роль убежища для отдельных видов при неблагоприятных изменениях внешних условий. Обычно в экотонное сообщество входит значительная доля видов каждого из перекрещивающихся сообществ, а иногда и виды, характерные только для контактной зоны, поэтому часто как число видов, так и плотность популяций некоторых из них в границах геоэкотона выше, чем в расположенных по обе стороны от него сообществах. В этом причина так называемого «краевого эффекта» – увеличения разнообразия и плотности объектов живого мира, экосистем, а также мозаичности их пространственного размещения [8, 14].

В зоне контакта горных и равнинных геосистем наиболее яркими свойствами геоэкотона обладают предгорья. В более узком смысле они представляют собой пониженные окраинные части гор, образующие по совокупности природных условий постепенный переход к прилегающим равнинам. Рельеф предгорий холмистый или низкогорный. Они сложены более молодыми породами, как правило, представляющими продукты разрушения горных склонов [4]. Однако поскольку геоэкотон состоит из двух и более взаимодействующих геосистем, его границы проходят по пределам их взаимного влияния. Как известно, ландшафтообразующее значение гор распространяется далеко за предгорья в геоморфологическом смысле, охватывая широкую полосу прилегающих равнин и низкогорий. Ведущим фактором влияния является барьерный эффект гор, проявляющийся в первую очередь в увеличении увлажнения по мере приближения к горам задолго до начала повышения абсолютной высоты [12, 20]. В связи с этим более уместно использование понятия «предгорные ландшафты».

Малый Хинган включает южные низкогорные отроги Буреинского хребта, выходящие к р. Амур; Средне-

амурская низменность представляет собой плоскую равнину в среднем и частично нижнем течении Амура. На схемах физико-географического районирования страны и Дальнего Востока они выделяются в качестве физико-географических провинций или районов [5, 17]. Обе геосистемы являются трансграничными [3, 17, 23]. В нашей работе рассматриваются их российские участки.

Основу переходной полосы изучаемых региональных геосистем составляет равнинно-холмистый и холмистый низкогорный рельеф. Для него характерно преобладание абсолютных высот в пределах 100–200 и 200–400 м соответственно, крутизна склонов 1–7°. Он сложен делювиальными, аллювиальными и другими породами, представленными в основном глинами и суглинками.

Одной из физико-географических характеристик контактной зоны Малого Хингана и Среднеамурской низменности является проявление барьерного эффекта гор, который рассмотрен в работе на примере изменения годового количества осадков. Его влияние заключается в асимметрии распределения осадков, характерной как для горных, так и предгорных территорий [12].

В Среднем Приамурье в условиях муссонного климата наибольшее количество осадков выпадает в летний сезон, особенно в его второй половине – около 70 % годовых показателей. При движении влажных воздушных масс со стороны Тихого океана отмечается увеличение количества осадков уже в предгорьях российской части Малого Хингана примерно на 100 мм/год в сравнении со Среднеамурской низменностью. Так, например, показатель годового количества осадков гидрометеостанции (ГМС) Смидович, расположенной на равнине, на 11 % меньше, чем на предгорной ГМС Биробиджан. На последней из упомянутых станций количество осадков даже выше, чем в горах. Возможно, эта закономерность объясняется тем, что Биробиджан находится на стыке трех типов ландшафтов: дальневосточного широколиственнолесного, дальневосточного таежного и дальневосточного подтаежного. В южной части Малого Хингана и Среднеамурской низменности, которая полностью расположена в пределах дальневосточного широколи-

Т а б л и ц а

Барьерный эффект российской части Малого Хингана в осадках, мм/год [13, 18]

Территория	Гидрометеостанция	Количество осадков, мм/год
Среднеамурская низменность	Хабаровск	684
	Смидович	736
	Ленинское	636
Восточное предгорье Малого Хингана	Биробиджан	830
	Екатерино-Никольское	676
	Союзное	758
Малый Хинган	Бира	818
	Кульдур	808
	Облучье	769
Западное предгорье Малого Хингана	Архара	547
Зейско-Буреинская равнина	Завитая	558
	Поярково	501

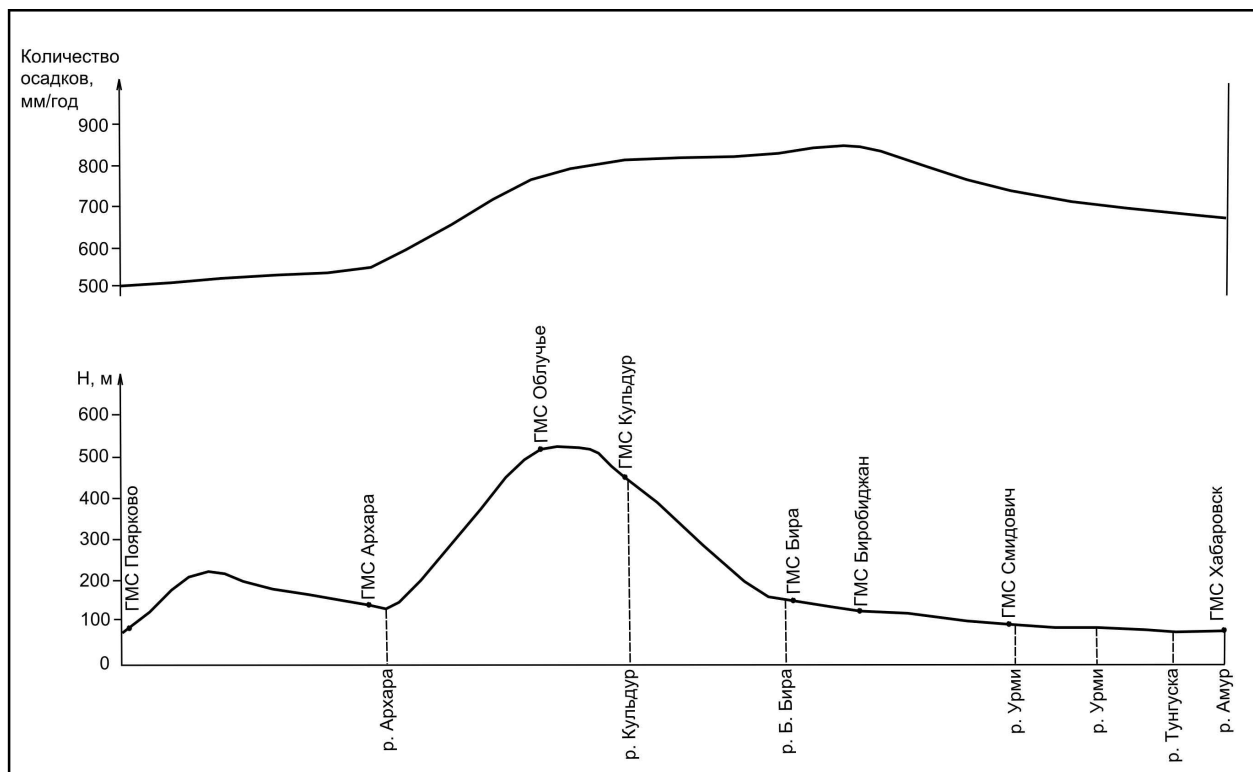


Рис. 1. Проявление барьерного эффекта гор Малого Хингана в распределении годового количества осадков

стеннолесного типа ландшафта, такое явление уже не отмечается. Начиная с предгорий, здесь отмечается увеличение количества осадков (ГМС Екатерино-Никольское – 676 мм/год, Союзное – 758 мм/год) с пиком в горах Малого Хингана (например, ГМС Облучье – 769 мм/год). Вместе с этим значение рассматриваемого показателя на ГМС Архара на западных подветренных предгорных склонах Малого Хингана меньше на 34 % в сравнении с ГМС Биробиджан (табл., рис. 1).

Таким образом, для восточных предгорий Малого Хингана и соседних равнинных участков характерно проявление барьерного эффекта гор в осадках, приводящего к увеличению их количества на 50–100 мм в год в сравнении с окружающей равниной. Эта особенность позволяет включить в границы контактной зоны изучаемых геосистем подгорные участки Среднеамурской низменности, хотя размеры поля воздействия барьерного эффекта требуют дальнейших исследований.

Для предгорных территорий Малого Хингана и прилегающих к ним пологих или слабо наклонных равнин характерны буро-подзолистые и дерново-подзолистые оглеенные почвы [7]. Они формируются на суглинистом и глинистом плаще горных пород. Буро-подзолистые почвы характеризуются четкой дифференциацией генетических горизонтов, суглинистым и глинистым механическим составом (иногда с включением щебня на глубине более 0,5 м) кислой реакцией. При крутизне склона 1–6° наблюдается их переувлажнение. Дерново-подзолистые оглеенные почвы глинисты по механическому составу, имеют кислую реакцию среды. В зависимости от мезорельефа образовались различные их варианты, от-

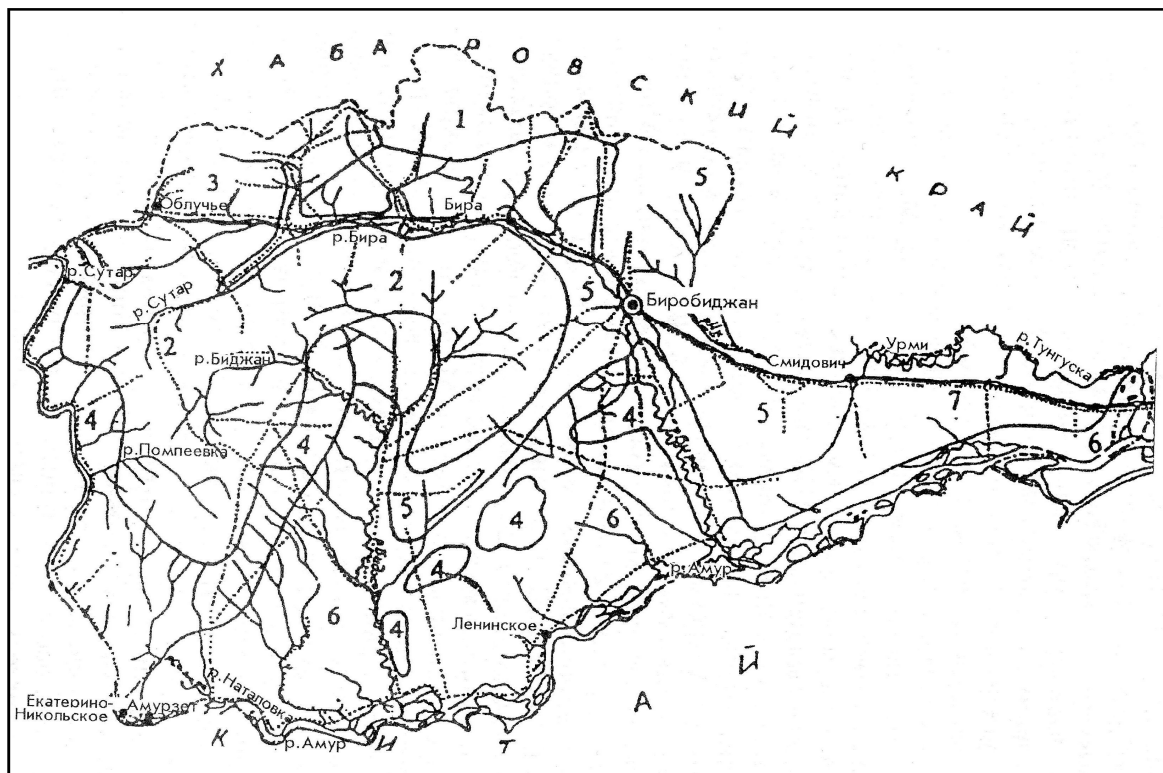
личающиеся мощностью гумусового горизонта, степенью выраженности подзолистого или глеевого процессов. На низкогорных массивах, попадающих в зону контакта Малого Хингана и Среднеамурской низменности, сформировались бурые лесные почвы. Они характеризуются слабокислой реакцией, суглинисто-щебневой материнской породой, многочисленностью вариантов по окраске, мощности, структуре и химическому составу генетических горизонтов [7].

Растительный покров зоны контакта Малого Хингана и Среднеамурской низменности согласно схеме геоботанического районирования Еврейской автономной области (ЕАО) Г.Э. Куренцовой [10] соответствует четырем геоботаническим районам: *Сутарско-Помпеевский* – широколиственно-елово-кедровых лесов и их производных; *Приамурский* – широколиственных лесов с преобладанием дубовых; *Низинный Инно-Бирский* – заболоченных лиственничных редколесий в сочетании с марями, болотами и мокрыми вейниково-осоковыми лугами; *Равнинный Приамурский* – влажных и мокрых вейниковых лугов, сочетающихся с редколесьями лиственных пород, кустарниковыми зарослями и болотами (рис. 2).

На карте растительности Еврейской автономной области [11] в пределах изучаемой контактной зоны выявлены следующие растительные комплексы:

#### ***I. Комплексы древесно-кустарниковой и лугово-болотной растительности***

1. Комплекс колков и редколесий дуба, березы даурской, маньчжурской и осины с разнотравно-вейниковыми и разнотравно-серобородниковыми лугами.



**Рис. 2. Картограмма природного районирования Еврейской автономной области Г.Э. Куренцовой (1963):**

сплошная линия – границы районов, линия из точек – основные маршруты, цифры – номера районов; 1 – Верхнее-Каменушкинский – темнохвойных лесов; 2 – Сутарско-Помпеевский – широколиственно-елово-кедровых лесов и их производных; 3 – Хингано-Кульдурский – мелколиственных редколесий и горных вейниковых лугов на месте темнохвойных лесов; 4 – Приамурский – широколиственных лесов с преобладанием дубовых; 5 – Низинный Инно-Бирский – заболоченных лиственничных редколесий в сочетании с марями, болотами и мокрыми вейниково-осоковыми лугами; 6 – Равнинный Приамурский – влажных и мокрых вейниковых лугов, сочетающихся с редколесьями лиственных пород, кустарниковыми зарослями и болотами; 7 – Низинный Урми-Амурский – зарослей ерника в сочетании с болотами и мокрыми вейниково-осоковыми лугами

2. Прирусловые заросли ив с остатками долинных лесов местами с сельскохозяйственными угодьями по речным долинам.

3. Осоково-разнотравно-вейниковые и вейниковые луга, периодически или постоянно переувлажненные.

4. Черноберезово-дубовые паркового типа леса иногда с липой, лиственницей, с серобородниково-разнотравным покровом.

5. Комплекс колков и редколесий осины и маньчжурской березы при участии ивы козьей с ерником и местами с единичной лиственницей.

6. Комплекс колков и редколесий осины и маньчжурской березы при участии ивы козьей с вейниково-осоковыми лугами и частично болотами.

7. Голубично-багульниковые мари с единичной лиственницей, местами в сочетании с рощами мелколиственных пород, кочковатыми лугами.

8. Сырые и умеренно увлажненные вейниковые луга местами в комплексе с травяными болотами, зарослями ив, с сельскохозяйственными угодьями.

## **II. Лиственничные южнотаежные леса:**

1. Травяные, в меньшей степени моховые лиственничные редколесья в сочетании с ерниково-тальничковыми зарослями, переувлажненными вейниково-разнотравно-осоковыми лугами и травяными болотами в широких долинах и на равнинах.

2. Преимущественно моховые кустарниково-голубично-моховые леса и редколесья с ерником.

3. Лиственничные леса с большой примесью маньчжурской березы и уменьшением роли голубично-багульниковых с моховым покровом группировок.

## **III. Луговая и болотная растительность:**

1. Осоковые и тростниковые болота

## **IV. Широколиственные леса на горных склонах:**

1. Дубовые леса и редколесья с березой даурской, леспецией и лещиной разнолистной на низкогорьях и южных склонах.

2. Смешанные лиственные леса и редколесья с большим участием мелколиственных пород, на низкогорьях.

## **V. Производные леса:**

1. Березовые и осиново-белоберезовые травяные леса на месте горных пихтово-еловых и хвойно-широколиственных лесов, местами с участием дуба, липы.

В зоне контакта геоструктур, экотопов чаще всего происходит смешение растительных сообществ, формируются пограничные фитоценозы, характеризующиеся повышенным биоразнообразием [16]. Это подтверждено проведенными нами исследованиями рассматриваемых экотонных территорий равнинных и горных местностей методом геоботанического профилирования. Контактная зона характеризуется наибольшим видовым разнообразием, включающим в себя виды, характерные как

для горных, так и для равнинных экотопов. При этом до 15 % видов сосудистых растений отмечено на описанных пробных площадях в пределах экотонных и отсутствует в сопредельных описаниях. Анализ распространения охраняемых в регионе видов сосудистых растений позволил выявить для экотонных территорий их значительное количество – 85 видов, что составляет более 60 % от общего числа видов Красной книги Еврейской автономной области [9]. Полоса экотона, выделяемая по орографическим особенностям и увеличению видового разнообразия на геоботанических профилях, приурочена к высоте 170–250 м над ур. м.

В контактной зоне Малого Хингана и Среднеамурской низменности представлены 13 видов ландшафтов, среди которых по площади и по количеству видов преобладает дальневосточный широколиственнолесной тип. Для сравнения в пределах ЕАО, включающей восточную часть Малого Хингана и западную Среднеамурской низменности, нами выделено 22 вида ландшафтов [19]. Таким образом, на территории геоэкотона, сформировавшегося на стыке этих физико-географических провинций, распространено более половины видов природных комплексов региона. Это говорит о высоком ландшафтном разнообразии изучаемого объекта, что подтверждает его контактные свойства.

Таким образом, в физико-географическом отношении контактная зона Малого Хингана и Среднеамурской низменности представляет собой геоэкотон с повышенным ландшафтным и биологическим разнообразием и неоднородной пространственной структурой в распределении этих показателей. Преобладают комплексы древесно-кустарниковой и лугово-болотной растительности, занимающие более 50 % от общего числа ассоциаций. Для изучаемой территории характерно четко выраженное проявление барьерного эффекта гор в распределении годового количества осадков. В контактной зоне изучаемых физико-географических провинций выявлена закономерность увеличения количества осадков на 50–100 мм в год в сравнении с окружающей равниной. Несмотря на функционально-динамическое единство изучаемого геоэкотона, в распределении свойств его природных компонентов отмечается подчинение широтной зональности. Одним из проявлений этой особенности является различие в закономерностях изменения годового количества осадков под воздействием барьерного эффекта гор в северной и южной частях контактной зоны Малого Хингана и Среднеамурской низменности.

**Работа выполнена при поддержке грантов ДВО РАН № 12-I-ПЗ0-14, № 12-III-B-09-197, № 12-III-A-09-195.**

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Бакланов П.Я. Контактные географические структуры и их функции в Северо-Восточной Азии // Изв. АН СССР. Сер. геогр. 2000. № 1. С. 31–39.
2. Бакланов П.Я., Ганзей С.С. Трансграничные территории: проблемы устойчивого природопользования. Владивосток: Дальнаука, 2008. 216 с.
3. Ганзей С.С. Трансграничные геосистемы юга Дальнего Востока России и Северо-Востока КНР. Владивосток: Дальнаука, 2004. 231 с.
4. Геоморфологический словарь-справочник / под ред. П.Г. Шевченко. Брянск: Изд-во Брянского гос. ун-та, 2002. 320 с.
5. Ивашинников Ю.К. Физическая география Дальнего Востока России. Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та, 1999. 324 с.
6. Ильманских Н.Г., Юрцев Б.А. Экотонный эффект и феномен урбаногенной флористической аномалии: Изучение биологического разнообразия методами сравнительной флористики // Мат-лы IV рабочего совещания по сравнительной флористике. СПб., 1998. С. 233–234.
7. Качияни А.И. Почвы // Вопросы географии Приамурья. Еврейская автономная область. Хабаровск: Изд-во Хаб. пед. ин-та, 1968. С. 38–44.
8. Коломыц Э.Г. Ландшафтные исследования в переходных зонах (методологический аспект). М.: Наука, 1987. 120 с.
9. Красная книга Еврейской автономной области. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов / отв. ред. Т.А. Рубцова. Новосибирск: АРТА, 2006. 247 с.
10. Куренцова Г.Э. Карта растительности Еврейской автономной области: Масштаб 1 : 300 000. Владивосток, 1963. 2 л.
11. Куренцова Г.Э. Очерк растительности Еврейской автономной области. Владивосток: Дальневост. кн. изд-во, 1967. 61 с.
12. Максютов Ф.А. Ландшафты предгорий. Уфа: Изд-во Башкирского гос. ун-та, 1980. 76 с.
13. Научно-прикладной справочник по климату СССР. Серия 3. Многолетние данные. Ч. 1–6. Вып. 25. Хабаровский край, Амурская область. СПб.: Гидрометеоиздат, 1992. 560 с.
14. Папченков В.Г. Экотонные системы водоемов с разным гидрорежимом. Проблемы изучения краевых структур биоценозов // Мат-лы II Всерос. науч. конф. с междунар. участием. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2008. С. 67–72.
15. Плюснин В.М. Ландшафтный анализ горных территорий. Иркутск: Изд-во ИГ СО РАН, 2003. 257 с.
16. Рубцова Т.А. Флора Малого Хингана. Владивосток: Дальнаука, 2002. 194 с.
17. Сочава В.Б. Природное районирование Дальнего Востока. Доклад на секции природных условий и охраны природы конференции по развитию производительных сил Дальнего Востока. Иркутск, 1962. 24 с.
18. Справочник по климату СССР. Вып. 25. Ч. 4. Влажность воздуха, атмосферные осадки, снежный покров. Л.: Гидрометеоиздат, 1968. 275 с.
19. Фетисов Д.М. Особенности ландшафтного рисунка территории Еврейской автономной области // Региональные проблемы. 2009. № 11. С. 50–54.
20. Черных Д.В., Булатов В.И. Горные ландшафты: пространственная организация и экологическая специфика. Новосибирск: ГПНТБ, ИВЭП СО РАН, 2002. 83 с.
21. Экотоны в биосфере / под ред. В.С. Залетаева. М.: РАСХН. 1997. 329 с.

22. Clements, F.S. Research Methods in Ecology. Lincoln: Univ. Publ. Co., 1905. 334 p.
23. Gret-Regamey A. et al. Mountain Ecosystem Services: Who Cares? // Mountain Research and Development. 2012. Vol. 32 (S1). P. 23–34.
24. Livingston, B.E. The distribution of the upland societies of Kent Country. Michigan: Bot. Gas., 1903. Vol. 35. P. 36–55.
25. Sizykh A. et al. Paragenese of the vegetation in ecosystems contact zones (in Lake Baikal basin) // Natural Science. 2012. Vol. 4, N. 5. P. 271–275.

*Natural components of the Smaller Khingan and Central Amur lowland contact zone as an integral geosystem are characterized in the article. The barrier-layer effect of the Smaller Khingan mountains and the degree of its display is described.*

**Key words:** *geocotone, Smaller Khingan, Central Amur Lowland, mountains, barrier-layer effect.*