

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

УДК 93:574.9+502.33

DOI: 10.15372/GIPR20240505

Ю.А. ДАРМАН*, В.В. ЖАРИКОВ*, В.П. КАРАКИН*, В.В. БАРДЮК**, К.С. ГАНЗЕЙ***

*Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, 690041, Владивосток, ул. Радио, 7, Россия, ydarman@mail.ru, zhar@tigdvo.ru, vpk45@rambler.ru, geo2005.84@mail.ru

**Объединенная дирекция государственного природного биосферного заповедника «Кедровая падь» и национального парка «Земля леопарда» им. Н.Н. Воронцова (ФГБУ «Земля леопарда»), 690068, Владивосток, пр. 100-летия Владивостока, 127, Россия, director@leopard-land.ru

ПРИОРИТЕТЫ РОССИЙСКО-КИТАЙСКОГО СОТРУДНИЧЕСТВА ПО СОХРАНЕНИЮ БИОРАЗНООБРАЗИЯ В ТРАНСГРАНИЧНЫХ ГЕОСИСТЕМАХ ЮГА ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ И СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО КИТАЯ

Особенностью юга Дальнего Востока является наличие более 3000 км границы между Россией и Китаем. Ограничение хозяйственного использования и контрольно-пропускной режим в приграничной полосе позволили сохранить «зеленый» пояс с высоким уровнем биоразнообразия. Интенсификация экономического взаимодействия РФ и КНР требует учета экологических рисков и поиска баланса интересов экономики и экологии. На основе анализа числа видов модельных групп растений и животных определено значение выделенных трансграничных геосистем для сохранения биоразнообразия региона. Учтены уровень антропогенной трансформации, существующие и предполагаемые угрозы. Принято во внимание природоохранное значение этих геосистем для редких видов — амурского тигра и дальневосточного леопарда, а также наличие организационных условий, таких как создание трансграничных особо охраняемых природных территорий. По совокупности материалов приоритетными территориями в рамках российско-китайского сотрудничества в области сохранения биоразнообразия и зеленого развития выбраны геосистемы Приморско-Лаолинской, Малохинганской, Бикино-Вандашаньской и Верхнеамурской трансграничных провинций, которые являются лесными коридорами для миграций наземных животных и взаимного обогащения природных комплексов двух стран. Наибольшее природоохранное значение имеет пограничная полоса вдоль сухопутной российско-китайской границы от пгт Хасан до пос. Турий Рог на юге Приморского края. Во многом благодаря этой полосе удалось сохранить и восстановить исчезавший подвид дальневосточного леопарда и восточно-маньчжурскую популяцию амурского тигра.

Ключевые слова: видовое разнообразие, антропогенная трансформация, ООПТ, экологические коридоры, амурский тигр, дальневосточный леопард.

Yu.A. DARMAN*, V.V. ZHARIKOV*, V.P. KARAKIN*, V.V. BARDYUK**, K.S. GANZEI***

*Pacific Geographical Institute, Far Eastern Branch, Russian Academy of Sciences, 690041, Vladivostok, ul. Radio, 7, Russia, ydarman@mail.ru, zhar@tigdvo.ru, vpk45@rambler.ru, geo2005.84@mail.ru

**Joint Directorate of Kedrovaya Pad' State Biosphere Nature Reserve and Land of the Leopard National Park, 690068, Vladivostok, prospect 100-letiya Vladivostoka, 127, Russia, director@leopard-land.ru

PRIORITIES OF THE RUSSIAN-CHINESE COOPERATION ON BIODIVERSITY CONSERVATION IN THE TRANSBOUNDARY GEOSYSTEMS OF THE SOUTH OF THE RUSSIAN FAR EAST AND NORTHEAST CHINA

A distinctive feature of the south of the Russian Far East is the presence of more than three thousand kilometers of border with China. The restriction of economic use and the control regime in the border zone allowed to preserve the “green belt” with

a high level of biodiversity. The intensification of economic collaboration between the Russian Federation and the People's Republic of China requires considering environmental risks and finding a balance between the interests of the economy and the environment.

Based on the analysis of the number of species of model groups of plants and animals, an assessment of the importance of the selected transboundary geosystems for the conservation of the region's biodiversity is made. At the second stage, the level of anthropogenic transformation, and existing and perceived threats are taken into account. The conservation significance of these geosystems for rare species such as the Amur tiger and the Far Eastern leopard and the availability of organizational conditions, such as the proclamation of transboundary protected areas, are also taken into consideration.

According to the totality of materials, the geosystems of the Primorye-Laoyelin, Lesser Khingan, Bikin-Wandashan and Verkhneamursky transboundary provinces are selected as the priority territories within the framework of the Russian-Chinese cooperation in the field of biodiversity conservation and «green» development. They support the forest corridors for migrations of terrestrial animals and mutual enrichment of the natural complexes of the two countries. The border strip along the Russian-Chinese land border from Khasan village to Turiy Rog town in the south of Primorsky Krai is of the greatest environmental significance. Due to the protection of this belt it was possible to preserve and restore the Far Eastern leopard and the Eastern Manchurian population of the Amur tiger.

Keywords: species diversity, anthropogenic transformation, protected areas, ecological corridors, Amur tiger, Far Eastern leopard.

ВВЕДЕНИЕ

Приграничные районы юга Дальнего Востока России и Северо-Восточного Китая резко различаются по культуре и плотности населения, моделям землепользования и освоения природных ресурсов. Эти земли, особенно полосы, непосредственно прилегающие к государственной границе, на протяжении многих десятилетий характеризовались ограничениями свободного доступа, что вкупе с их удаленностью от крупных населенных пунктов способствовало сохранению природных ценностей. Выделяемые здесь природные и природно-антропогенные системы являются трансграничными, и сохранение биоразнообразия в них требует скоординированных усилий обеих стран.

Для южной части Дальнего Востока России (ДВР), имеющего протяженную государственную границу с Северо-Восточным Китаем (СВК) и КНДР, выделение и изучение трансграничных геосистем является важной задачей, решение которой способно дать ответы на вопросы о степени и механизмах взаимодействия приграничных территорий вследствие наличия (или отсутствия) общности их природной основы, сходства физико-географических условий, общих вещественно-энергетических потоков. Учет связности в границах целостной геосистемы делает разрабатываемые планы экологически сбалансированного социально-экономического развития сопредельных территорий более обоснованными.

Несмотря на региональную и международную природоохранную важность региона, систематическая оценка биоразнообразия и выделение территориальных приоритетов его сохранения в масштабе трансграничных геосистем России и Китая никогда не проводились. Сбор данных, когда задействованы две страны, является сложной задачей, так как коммуникация между ними недостаточно развита, затрудняется языковым барьером и различиями в методологических подходах. Списки видов растений и животных, карты их распространения требуют большой совместной работы, прежде чем их можно будет объединить в одну базу данных.

Настоящая статья является первой попыткой провести комплексный анализ биоразнообразия и приоритетов его сохранения в трансграничных геосистемах юга ДВР и СВК. Работа выполнена в рамках совместного проекта Тихоокеанского института географии ДВО РАН и Института географических наук и природно-ресурсных исследований Китайской академии наук.

ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ

В качестве объекта исследования выбраны приграничные участки на юге ДВР и прилегающие к ним районы СВК. По существу, эта территория является единой комплексной природной системой регионального порядка.

Выявление трансграничных геосистем выполнено сотрудниками Тихоокеанского института географии ДВО РАН с позиций как типологического, так и индивидуально-регионального подхода. При определении границ геосистем ранга провинций в большей мере учитывались азональные признаки — литологическая основа и геоморфологическое строение территории, а при выделении округов в качестве ведущих выступали зональные критерии — распределение типов растительности и почв [1]. Совсем недавно проведена актуализация этой схемы геосистемного районирования с использованием

современных материалов дистанционного зондирования и данных, накопленных в геоинформационной базе Тихоокеанского института географии. В итоге на приграничных территориях юга ДВР, СВК и КНДР выделено девять трансграничных геосистем ранга физико-географической провинции, подразделенных на 24 физико-географических округа [2] (рис. 1). В пределах этих геосистем на основе оценок биоразнообразия и уровня угроз его сохранению и проводился анализ приоритетов российско-китайского сотрудничества в области зеленого развития, обусловленных задачами сохранения уникального богатства видов и экосистем.

Для приграничных территорий юга ДВР и СВК исследования таксономического и экосистемного разнообразия ранее осуществлялись в рамках водосборных бассейнов оз. Ханка [3], рек Уссури [4], Туманная [5], Амур [6, 7]. В 1998–2002 гг. в природоохранных целях было выполнено первое биогеографическое районирование юга ДВР с выделением экорайонов, с которыми соотнесены оценки биоразнообразия [8, 9].

Ранее нами был подготовлен обзор материалов многочисленных российских и китайских работ по оценке биоразнообразия в трансграничных геосистемах района исследований, сохранению редких видов животных и формированию сетей особо охраняемых природных территорий (ООПТ), выполненных в период с середины 1900-х гг. по настоящее время [10]. За основу было взято несколько модельных групп, по которым имеются наиболее полные сведения. В качестве таковых рассматривались деревья и кустарники, дневные чешуекрылые, гнездящиеся птицы и млекопитающие. Биоразнообразие каждой модельной группы оценивалось по системе критериев: видовое и общетаксономическое богатство, своеобразие, содержание провинциальных эндемиков, узкоареальных и «краснокнижных» видов [9, 11].

Данные по модельным группам растений и животных для приграничных районов СВК взяты из последних доступных общеазиатских сводок [12–15]. Для анализа также использованы карты по числу видов млекопитающих, гнездящихся птиц, дневных бабочек и сосудистых растений для бассейна р. Амур, сгенерированные на основе глобальных баз данных [6]. По совокупности всех собранных материалов нами выведены показатели таксономического разнообразия для каждого из выделенных российско-китайских трансграничных геосистем уровня округов. Оценка видового богатства осуществлялась по достаточно простой процедурной схеме: экспертом подсчитывалось абсолютное число видов, обитающих, по его мнению, или зарегистрированных (упомянутых в литературе) в границах каждой пространственной ячейки (геосистемы окружного уровня). Число видов модельных групп в округах колебалось от 91 до 290 для древесных и кустарниковых растений, от 104 до 204 для дневных бабочек, от 131 до 194 для гнездящихся птиц и от 41 до 124 для млекопитающих. Таким образом, суммарное видовое разнообразие на итоговой схеме варьирует от 388 до 803 видов, разбитых по шкале на 10 диапазонов (см. рис. 1).

Для выбора приоритетов российско-китайского сотрудничества в области зеленого развития в районе исследований учитывалась степень антропогенной трансформации геосистем, а также существующие и предполагаемые угрозы сохранению биоразнообразия. Эти оценки базируются на градиенте плотности населения, степени конвертации природных экосистем в сельскохозяйственные или селитебные земли, изменениях лесного покрова из-за рубок и пожаров. Для этого использована методология UNEP/DEWA (2001), по которой проводилась оценка антропогенного влияния в Азиатском регионе (Asia-wide Globio Assessment), а также глобальные карты Human Impact Assessment [16].

В настоящей статье проанализированы отечественные работы по югу РДВ [9, 10], исследования китайских ученых [12, 17], результаты детальной оценки угроз биоразнообразию от конвертации земель, развития ирригации, строительства плотин и продуктопроводов, заготовок леса и контрабанды дериватов для бассейна р. Амур [6]. Используются также материалы глобальных баз данных, таких как «Global Human Modification of Terrestrial Systems, v1 (2016)» [18, 19], «Human Footprint 2018 Release (2009)» [20, 21]. Данные расчетов индекса антропогенной нарушенности (Human Disturbance Index), основанные на социально-экономических показателях, включающие долю земель, преобразованных в целях использования человеком, плотность населения для китайской стороны трансграничного района исследований взяты из работы Ву с соавторами [12].

Совмещенный анализ уровня биоразнообразия и угроз его сохранению позволил нам выполнить экспертную оценку приоритетов российско-китайского сотрудничества в трансграничных геосистемах на основе сопоставления 10-балльных шкал. Учитывалась роль территорий в поддержании экологических коридоров и выполнении программ восстановления харизматических видов, являющихся приоритетами национального уровня в России и Китае.

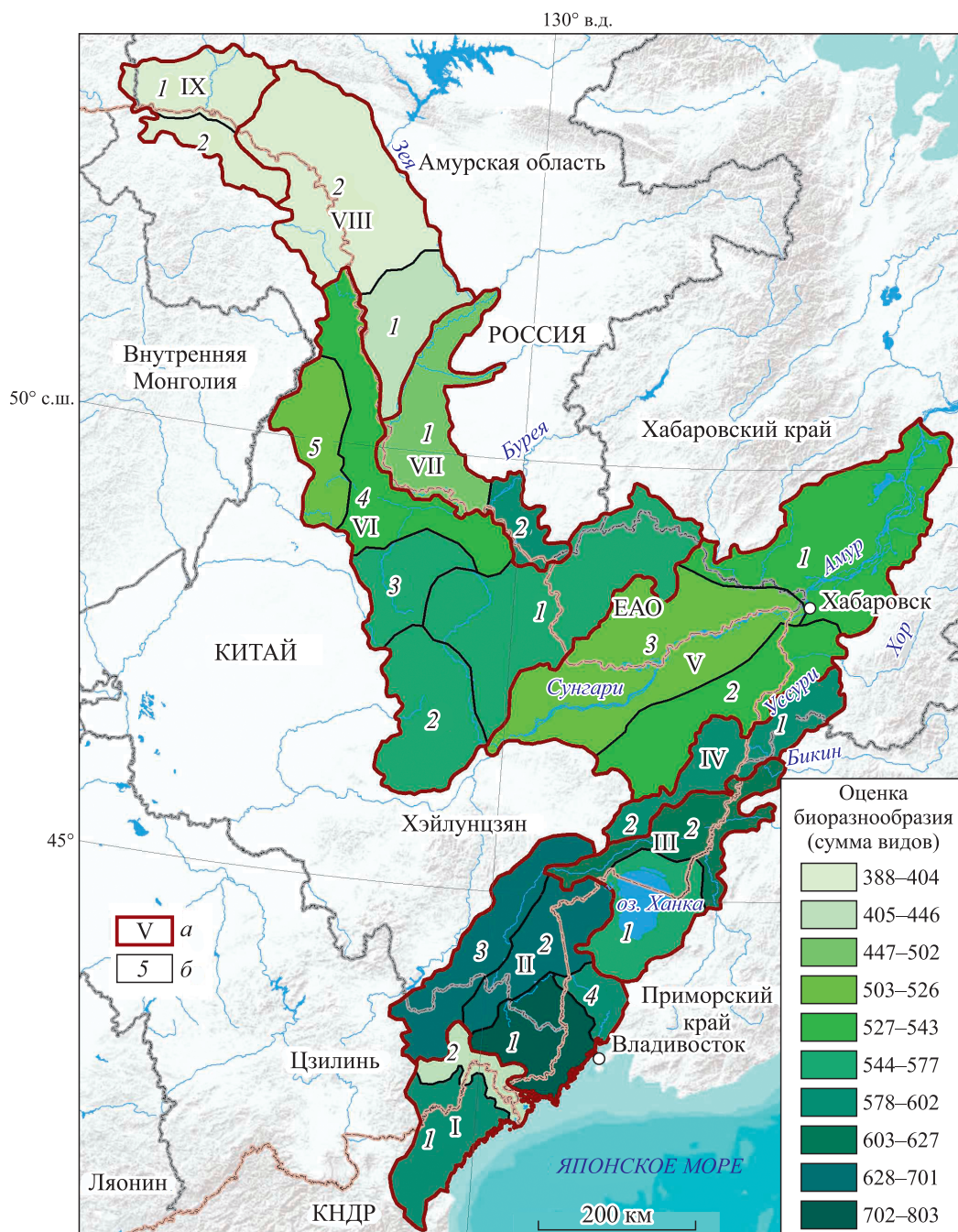


Рис. 1. Уровень видового разнообразия в трансграничных геосистемах юга Дальнего Востока России и Северо-Восточного Китая (суммарное число видов модельных групп: деревья и кустарники, дневные чешуекрылые, гнездящиеся птицы и наземные млекопитающие).

Трансграничные провинции (римские цифры) и округа (арабские): I — Тумангано-Туманская: 1 — Нанганлин-Туманский, 2 — Туманганский; II — Приморско-Лаоелинская: 1 — Черногорско-Паньлинский, 2 — Погранично-Тайпинлинский, 3 — Лаоелинский, 4 — Суйфунский; III — Уссури-Ханкайская: 1 — Приханкайский, 2 — Уссури-Мулинхинский; IV — Бикино-Вандашаньская: 1 — Бикино-Северо-Вандашаньский, 2 — Южно-Вандашаньский; V — Сунгари-Среднеамурская: 1 — Среднеамурский, 2 — Наолихэ-Нижнеуссурийский; VI — Малохинганская: 1 — Северо-Малохинганский, 2 — Западно-Малохинганский, 3 — Южно-Малохинганский, 4 — Сахалинский Хинган, 5 — Предсахалинские плато; VII — Зейско-Буреинская: 1 — Зейско-Буреинский, 2 — Буреино-Амурский; VIII — Приамурские плато: 1 — Амурско-Зейский, 2 — Зейско-Предильхури-Алиньский; IX — Верхнеамурская: 1 — Уруша-Большеневский, 2 — Предильхури-Алиньский. Границы геосистем: а — ранга провинции, б — ранга округа.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Изучаемая территория включает бореальные, умеренные и субтропические биомы, чем обусловлено огромное разнообразие местообитаний и видов растений и животных. Среди них два «флаговых» вида млекопитающих — амурский тигр и дальневосточный леопард, а также три вида птиц — дальневосточный аист, японский и даурский журавли. Биологическому разнообразию трансграничных геосистем юга ДВР и СВК способствуют несколько географических факторов:

- с севера на юг территория включает бореальную и умеренную зоны и простирается на юг до северной оконечности субтропиков;
- с запада на восток наблюдается огромный климатический градиент от холодного континентального к влажному муссонному климату;
- в ледниковые периоды здесь оставались многочисленные рефугиумы, не покрытые льдом;
- горные хребты пересекают регион в продольном, широтном и диагональном направлениях, тем самым увеличивая ландшафтное разнообразие;
- крупные речные системы являются миграционными коридорами, способствующими расселению флоры и фауны и приводящими к смешению северных и южных видов.

Разнообразные типы лесных местообитаний включают богатые смешанные широколиственные леса с корейской сосной (*Pinus koraiensis*) хребтов Сихотэ-Алинь и Хинган (Синьань), лиственничные леса (*Larix gmelini*) и редколесья на мерзлотных почвах на севере, а также альпийскую тундру в горах Чанбайшань и других горных массивах. Равнины и низменности демонстрируют столь же разнообразные диапазоны луговых и водно-болотных местообитаний — от восточноазиатских прерий Ханкайской (Синкай) низменности и Зейско-Буреинской равнины до лесных лугов Среднеамурской (Саньцзян) равнины.

На юге ДВР биоразнообразие рассматриваемых модельных групп различных геосистем широко варьирует, сохраняя общую тенденцию к спаду при продвижении с юго-востока на северо-запад. На юге в условиях высокой теплообеспеченности видовое и таксономическое богатство возрастает с запада на восток, т. е. совпадает с вектором гумидности, а на севере оба эти показателя, наоборот, увеличиваются с востока на запад, т. е. совпадают с вектором континентальности. Вдоль широтного трансекта происходит не только количественная, но и качественная трансформация: биофилота смешанных и широколиственных лесов сменяется восточносибирской биофилотой лиственничной тайги, содержащей аркто-альпийский элемент [9, 11].

Такие же закономерности прослеживаются и в СВК, максимальное таксономическое разнообразие отмечается на юго-востоке. Индекс значения для сохранения редких видов в горах Чанбайшань, Малого и Большого Хингана находится также на самом высоком уровне [14]. Особенно ярко это проявляется в группе млекопитающих, что связано с относительно низкой освоенностью территорий и постоянным притоком зверей из приграничных районов юга ДВР. На Большом Хингане сохранились и наибольшие массивы слабо освоенных старовозрастных лесов [15]. Генеральная схема зонирования экосистемных функций в КНР выделяет горные леса Чанбайшаня, Большого и Малого Хингана как специальные экологические функциональные зоны для сохранения биоразнообразия и поддержания экосистемных функций [12].

Для трансграничных геосистем юга ДВР и СВК наивысшие показатели биоразнообразия по сумме видов модельных групп отмечены в Черногорско-Паньлинском округе (II.1; здесь и далее номера трансграничных округов и провинций приведены согласно рис. 1). Именно здесь находится ядро восстановленной популяции дальневосточного леопарда и восточно-маньчжурской популяции амурского тигра [22, 23]. С севера к нему прилегают малонарушенные хвойно-широколиственные леса хр. Лаоелин (II.2, II.3), поддерживающие экологический коридор к Пограничному хребту в Приморье.

Зона перехода равнин в предгорья вокруг оз. Ханка и долинный комплекс р. Уссури также отличаются высоким уровнем биоразнообразия, в первую очередь за счет орнитофауны. Кроме этого, хребты Вандашань и Стрельников формируют единственный экологический коридор, связывающий геосистемы Бикино-Вандашаньской трансграничной провинции (IV.1, IV.2).

Среднеамурская равнина (трансграничные геосистемы V.1–V.3) ранее занимала одно из ведущих мест в сохранении биоразнообразия водно-болотных и луговых природных комплексов, однако за последние полвека в Китае было преобразовано в сельхозугодья более 80 % ее территории. Такая же ситуация отмечена и в Амурской области на Зейско-Буреинской равнине (VII.1), где высокий уровень видового богатства сохранился только на Архаринской низменности (VII.2). Долина р. Амур, низовья

рек Сунгари и Уссури, с их широкими поймами, поддерживаемыми регулярными наводнениями, играют огромную роль как место остановки мигрирующих птиц на Восточно-Азиатском пролетном пути и как самые северные гнездовья дальневосточного аиста, японского и даурского журавлей.

Особое место в сохранении биоразнообразия имеют трансграничные геосистемы хр. Малый Хинган, обеспечивающие связь животного мира юга ДВР и СВК в районе Хинганского ущелья (VI.1, VI.2). В последние годы благодаря выпускам реабилитированных тигрят на этом участке сформировалась самостоятельная Малохинганская популяция амурского тигра, служащая источником для восстановления вида в провинции Хэйлунцзян.

В геосистемах Верхнеамурской трансграничной провинции на Амуро-Зейском плато и хр. Большой Хинган общий уровень видового разнообразия закономерно наиболее низкий в изучаемом районе. Однако здесь проходит северная граница Китая (53° с. ш.), и только в этом районе КНР имеются таежные участки с полным набором восточноазиатской фауны. Имеющиеся в Амурской области популяции бурого медведя, лося, северного оленя, кабарги и соболя обеспечивают приток этих животных на правобережье р. Амур. Поэтому трансграничные геосистемы Уруша-Большеневская (IX.1) и Предильхури-Алиньская (IX.2) имеют важное значение для развития российско-китайского сотрудничества по сохранению биоразнообразия.

При определении приоритетов зеленого развития, обусловленных природоохранной деятельностью, необходимо также учитывать степень антропогенных изменений и угроз сохранению биоразнообразия. Плотность населения в СВК на порядок выше, чем на юге ДВР, что во многом обуславливает и различие в уровне антропогенной нарушенности (рис. 2).

Наибольшую антропогенную трансформацию претерпели равнинные геосистемы, потерявшие от 50 до 90 % водно-болотных угодий, лугов, приречных и речных лесов. Горно-лесные приграничные геосистемы нарушены в значительно меньшей степени, и имеется возможность сохранения наиболее важных из них, играющих роль трансграничных экологических коридоров.

Выбор приоритетов российско-китайского сотрудничества в области сохранения биоразнообразия и зеленого развития приграничных районов подразумевает учет реальных политических и организационных условий на территории выделенных геосистем. В первую очередь, это наличие ООПТ, желательного национального уровня, имеющих возможности и ресурсы для реализации международных проектов. При этом несомненную ценность имеет наличие редких видов, являющихся национальными природоохранными приоритетами России и Китая (рис. 3).

Безусловно, наиболее значимыми являются геосистемы Приморско-Лаоелинской трансграничной провинции (II.1, II.2), обеспечивающие восстановление популяций дальневосточного леопарда и восточно-маньчжурской популяции амурского тигра. Создание здесь 16 мая 2024 г. Российско-Китайского трансграничного национального парка «Земля больших кошек» требует резкого усиления взаимодействия по обе стороны границы, а также открывает большие возможности для привлечения финансовых ресурсов как самих стран, так и международных фондов. Несмотря на то, что доля ООПТ в Черногорско-Паньлинской трансграничной геосистеме (II.1) в целом достигла 83,2 %, ей угрожает усиление фрагментации за счет перекрытия экологических коридоров при развитии пограничных переходов и реконструкции подъездных путей к ним [24].

Вторым приоритетом международного сотрудничества на юге ДВР и СВК могут стать проекты по восстановлению Малохинганской популяции амурского тигра и созданию Российско-Китайского трансграничного национального парка «Хинганское ущелье» в Северо-Малохинганской трансграничной геосистеме (VI.1). В Еврейской автономной области здесь имеются только заказники регионального значения «Дичун» и «Журавлиный», на базе которых необходимо создать национальный парк. Китайская сторона р. Амур в районе Хинганского ущелья уже имеет наивысший возможный в КНР природоохранный статус (национальный резерват «Тайпингоу», национальный лесной парк г. Хэган, национальная экофункциональная зона). Сегодня здесь успешно развиваются туристические объекты, расположенные в приграничной зоне: палеонтологический музей и геологический парк в уезде Цзяинь, природный парк «Маланьгоу», Музей золотодобычи, этнографические деревни.

Большое значение имеет также Бикино-Вандашаньская трансграничная провинция, но сохранение этого экологического коридора в долгосрочной перспективе трудноосуществимо. С российской стороны к границе примыкают Средне-Уссурийский краевой заказник и экологический коридор «Стрельников», в Китае созданы резерваты Женьбаодао и Донфанхон. Однако природоохранные режимы на этих ООПТ недостаточны, а взаимодействие между сторонами и координация действий не налажены. При этом здесь планируется расширить пограничный переход Покровка-Жаохэ, реконструировать подъездные дороги и строить мост через р. Уссури.

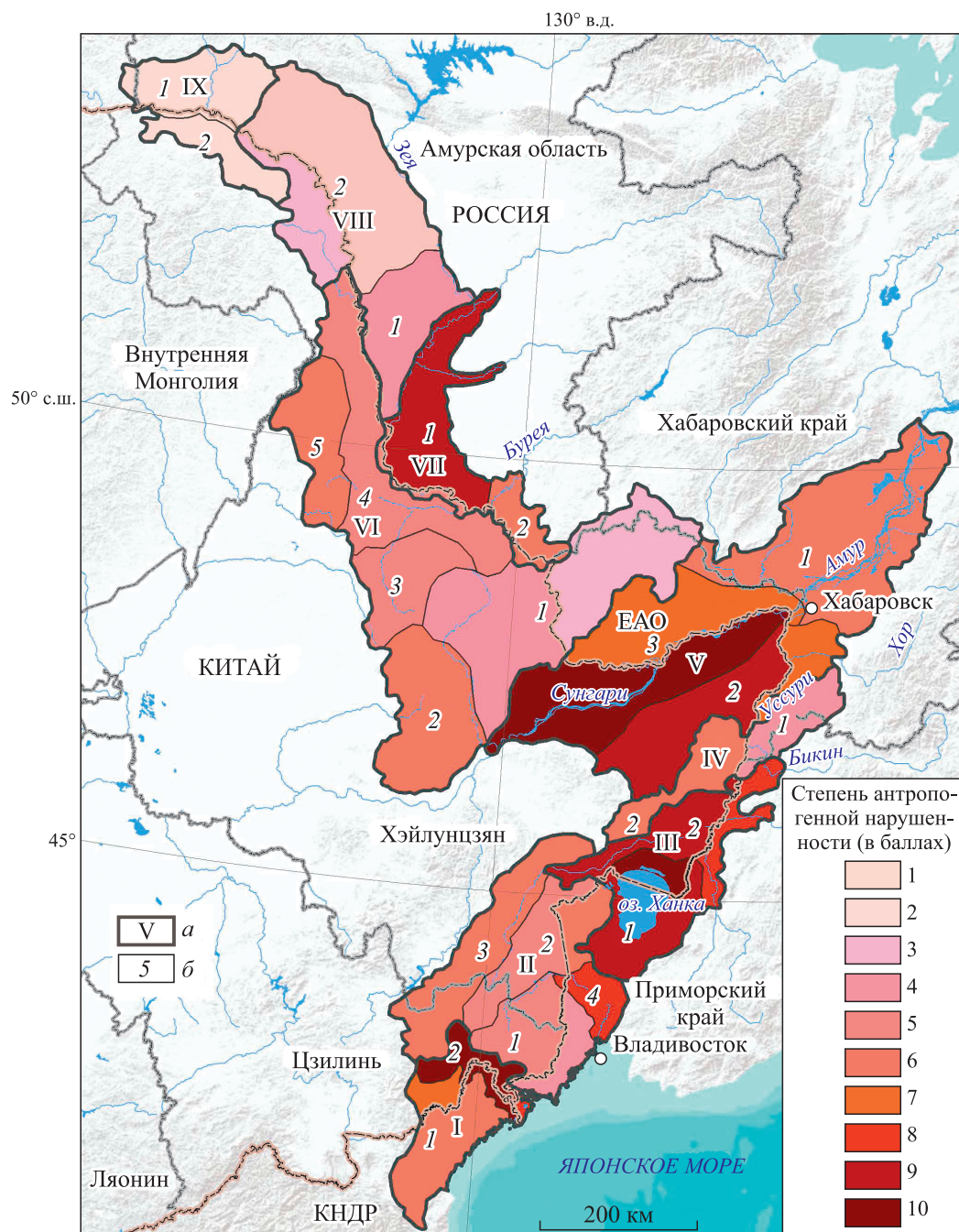


Рис. 2. Уровень антропогенной нарушенности и угроз сохранению биоразнообразия в трансграничных геосистемах юга Дальнего Востока России и Северо-Восточного Китая.

Обозначения геосистем — см. рис. 1. Границы геосистем: а — ранга провинции, б — ранга округа.

Относительно низкий уровень антропогенной трансформации геосистем Верхнеамурской трансграничной провинции обеспечивает их самовосстановление при условии снижения пресса лесозаготовок и добычи россыпного золота. Экологической угрозой для этой территории являются сооружение мостового перехода в пос. Джалинда и возможное затопление долин рек Амур и Шилка при реализации проекта Транссибирской (Шилкинской) ГЭС.

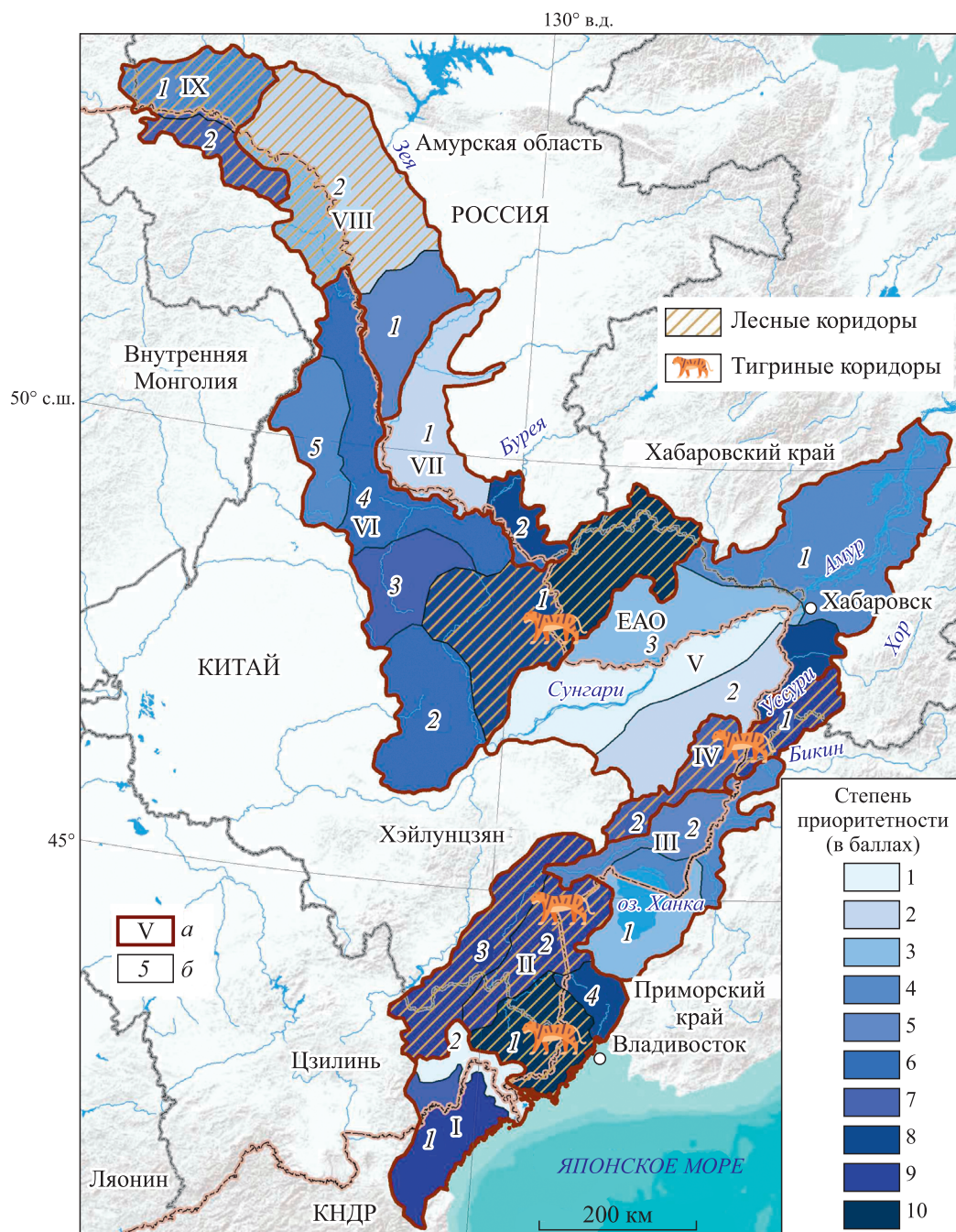


Рис. 3. Оценка приоритетности трансграничных геосистем юга Дальнего Востока России и Северо-Восточного Китая для развития Российско-Китайского сотрудничества в области сохранения биоразнообразия и зеленого развития приграничных территорий.

Обозначения геосистем — см. рис. 1. Границы геосистем: а — ранга провинции, б — ранга округа.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

С учетом степени антропогенных угроз, плотности населения и перспектив экономического развития геосистемы Приморско-Лаоелинской и Малохинганской трансграничных провинций оцениваются нами как приоритетные приграничные территории для развития российско-китайского сотрудничества в области сохранения биологического разнообразия и устойчивого использования биологических ресурсов.

Важное значение для экономически эффективного установления приоритетов имеет максимизация достижений в области сохранения при минимизации конфликтов с экономическим развитием. Большинство приоритетных единиц, которые мы определили, расположены в относительно отдаленных, высоких и пересеченных районах, однако области, которые умеренно нарушены, должны быть нацелены на выявление потенциально важных пространственных объектов реализации экономически эффективного сохранения биоразнообразия.

В целом на юге ДВР и СВК сформировались благоприятные предпосылки для объединения действий России и Китая на основе положительного опыта работы по сохранению местообитаний и восстановлению популяций дальневосточного леопарда, амурского тигра, дальневосточного аиста. Однако усиление экономических отношений между Россией и Китаем, создание транспортных коридоров и зон экономического развития требуют учета экологических рисков, особенно в связи с осуществлением китайской программы «Один пояс — один путь». В ближайшие годы приграничные районы станут ареной сильных антропогенных изменений, поэтому необходимо заблаговременно создать условия для зеленого развития с учетом сохранения биоразнообразия и формирования системы трансграничных ООПТ.

Работа выполнена в рамках Соглашения о предоставлении гранта между Минобрнауки РФ и ТИГ ДВО РАН (075–15–2023–584).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ганзей С.С., Мишина Н.В. Трансграничные геосистемы // Геосистемы Дальнего Востока России на рубеже XX–XXI веков. Т. 1: Природные геосистемы и их компоненты. — Владивосток: Дальнаука, 2008. — С. 295–313.
2. Мишина Н.В., Музыченко Т.К. Трансграничные геосистемы юга Дальнего Востока России и сопредельных территорий Китая и КНДР // Геосистемы Северо-Восточной Азии: природные и социально-экономические факторы и структуры: Сб. науч. ст. — Владивосток: Изд-во Тихоокеан. ин-та географии ДВО РАН, 2024. — С. 441–446.
3. Kachur A.N., Jin X., Baklanov P.Ya., Ganzei S.S. Diagnostic analysis of the Lake Khanka Basin (People's Republic of China and Russian Federation). — UNEP/CRAES/PGI FEBRAS, 2001. — 136 p.
4. Программа устойчивого землепользования и рационального распределения земель в бассейне реки Уссури и сопредельных территориях (Северо-Восточный Китай и российский Дальний Восток). — Нью-Йорк: Экологически устойчивое развитие, 1996. — 94 с. (на англ., рус. и кит. яз.).
5. Дэвис Я., Неронов В., Дарман Ю., Жан Ч., Нам С.М., Качур А., Каракин В., Ву Ж., Ван В., Жу В. Предложения по созданию трансграничного биосферного резервата в нижнем течении р. Туманная. — Сеул: Кореysкая национальная комиссия ЮНЕСКО, 2004. — 103 с.
6. Simonov E.A., Dahmer T. Amur-Heilong River Basin Reader. — Hong Kong: Ecosystems Ltd, 2008. — 426 p.
7. Tan C., Cao Y., Simonov E., Egidarev E., Darman Y. Amur-Heilong River — A Free-Flowing Transboundary River between Mongolia, China and Russia // River Culture — Life as a Dance to the Rhythm of the Waters. — Paris: UNESCO Publishing, 2023. — P. 367–396.
8. Darman Yu., Karakin V., Martynenko A., Williams L. Conservation action plan for the Russian Far East Ecoregion Complex. P. 1: Biodiversity and socio-economic assessment. — Vladivostok; Khabarovsk; Blagoveshensk; Birobidzhan, 2003. — 176 p.
9. Бочарников В.Н., Мартыненко А.Б., Глушенко Ю.Н., Горовой П.Г., Нечаев В.А., Ермошин В.В., Недолужко В.А., Горобец К.В., Дудкин Р.В. Биоразнообразие Дальневосточного экорегионального комплекса. — Владивосток: Апельсин, 2004. — 292 с.
10. Дарман Ю.А., Каракин В.П., Бардюк В.В. Территориальная дифференциация биоразнообразия в пределах трансграничных геосистем юга Дальнего Востока России и Северо-Восточного Китая // Тихоокеанская география. — 2024. — № 3. — С. 42–58.
11. Мартыненко А.Б., Глушенко Ю.Н., Бочарников В.Н., Пикунов Д.Г., Насека А.М. Животный мир: суша и континентальные водоемы // Геосистемы Дальнего Востока России на рубеже XX–XXI веков. — Т. 1: Природные геосистемы и их компоненты. — Владивосток: Дальнаука, 2008. — С. 236–267.
12. Wu R., Long Y., Malanson G.P., Garber P.A., Zhang S., Li D., Zhao P., Wang L., Duo H. Optimized Spatial Priorities for Biodiversity Conservation in China: A Systematic Conservation Planning Perspective // PLoS ONE. — 2014. — N 9 (7). — e103783.
13. Li J.S., Jin Y.C., Wang W., Zhang Z.P., Wu X.P. Priority regions for land biodiversity conservation in China. Science Press, 2015. — 198 p.
14. Xu W., Xiao Y., Zhang J., Yang W., Zhang L., Hulle V., Wang Z., Zheng H., Liuc J., Polaskye S., Jianga L., Xiaoa Y., Shia X., Raoa E., Lua F., Wanga H., Dailf G.C., Ouyang Z. Strengthening protected areas for biodiversity and ecosystem services in China // PNAS. — 2017. — Vol. 114, N 7. — P. 1601–1606.

15. **Cheng K., Chen Yu., Xiang T., Yang H., Liu W., Ren Yu., Guan H., Hu N., Ma Q., Guo Q.** A 2020 forest age map for China with 30m resolution // *Earth System Science Data*. — 2024. — N 16. — P. 803–8019.
16. **Sanderson E.W., Jaiteh M., Levy M.A., Redford K.H., Wannebo A.V., Woolmer G.** The human footprint and the last of the wild // *BioScience*. — 2002. — N 52 — P. 891–891.
17. **Shi K., Yang L., Zhang L., Chapman C., Fan P.** Transboundary conservation hotspots in China and potential impacts of the belt and road initiative // *Diversity and Distributions*. — 2023. — DOI: 10.1111/ddi.13670
18. **Kennedy C.M., Oakleaf J.R., Theobald D.M., Baruch-Mordo S., Kiesecker J.** Managing the middle: A shift in conservation priorities based on the global human modification gradient // *Glob Change Biol*. — 2019. — N 25. — P. 811–826.
19. **Kennedy C.M., Oakleaf J.R., Theobald D.M., Baruch-Mordo S., Kiesecker J.** Global Human Modification of Terrestrial Systems. Palisades, New York: NASA Socioeconomic Data and Applications Center (SEDAC). — 2020 [Электронный ресурс]. — <https://doi.org/10.7927/edbc-3z60> (дата обращения 14.09.2024).
20. **Venter O., Sanderson E.W., Magrath A., Allan J.R., Beher J., Jones K.R., Possingham H.P., Laurance W.F., Wood P., Fekete B.M., Levy M.A., Watson J.E.** Last of the Wild Project, Version 3 (LWP-3): 2009 Human Footprint, 2018 Release. — New York: NASA Socioeconomic Data and Applications Center (SEDAC). — 2018 [Электронный ресурс]. — <https://doi.org/10.7927/H46T0JQ4> (дата обращения 14.09.2024).
21. **Venter O., Sanderson E.W., Magrath A., Allan J.R., Beher J., Jones K.R., Possingham H.P., Laurance W.F., Wood P., Fekete B.M., Levy M.A., Watson J.E.** Sixteen Years of Change in the Global Terrestrial Human Footprint and Implications for Biodiversity Conservation // *Nature Communications*. — 2016. — N 7. — DOI: 10.1038/ncomms12558
22. **Qi J., Gu J., Ning Y., Miquelle D.G., Holyoak M., Wen D., Liang X., Liu S., Roberts N.J., Yang E., Lang J., Wang F., Li C., Liang Z., Liu P., Ren Y., Zhou S., Zhang M., Ma J., Jiang G.** Integrated assessments call for establishing a sustainable meta-population of Amur tigers in Northeast Asia // *Biological Conservation*. — 2021. — N 261. — P. 1–11.
23. **Vitkalova V.A., Darman Yu.A., Marchenkova T.V., Matukhina D.S., Rybin A.N., Storozhuk V.B., Titov A.S., Sedash G.A., Sonin P.L., Petrov T.A., Mazur M.A., Nikolaeva E.I., Blidchenko E.Yu., Kostyria A.V., Shevtcova E.I., Aramilev V.V., Miquelle D.G.** Camera trap monitoring of the Far Eastern leopard in Southwest Primorsky Province (2014–2020). — Vladivostok: Apelsin, 2023. — 110 p.
24. **Каракин В.П., Дарман Ю.А., Бардюк В.В.** Влияние транспортной инфраструктуры на сохранение диких животных в Российско-Китайских трансграничных геосистемах // *Геосистемы Северо-Восточной Азии: природные, природно-ресурсные и социально-экономические факторы и структуры*. — Владивосток: Изд-во Тихоокеан. ин-та географии ДВО РАН, 2024. — С. 425–433.

Поступила в редакцию 24.09.2024

После доработки 02.10.2024

Принята к публикации 31.10.2024