

УДК 910.1

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРИГРАНИЧНЫХ КУЛЬТУРНЫХ ЛАНДШАФТОВ РОССИИ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ СТРАН СРЕДСТВАМИ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ И ГИС

В.А. Колосов, М.В. Зотова, А.А. Медведев
Институт географии РАН,
Старомонетный переулок 29, Москва, 119017,
e-mail: kolosov@igras.ru, zotova@igras.ru, a.a.medvedeff@gmail.com

В статье анализируются тренды и динамика социально-экономического развития территорий по обе стороны всех сухопутных российских границ (более чем 22 000 км) с использованием данных дистанционного зондирования и ГИС-технологий. Уникальность исследования заключается в обработке больших объемов данных (снимки 30-метрового разрешения и среднемасштабные топографические карты) на обширные территории и составлении карт, позволяющих анализировать данные на новом масштабном уровне. Авторы оценивают социально-экономическую ситуацию по обе стороны российских границ и контрасты между соседними территориями через призму динамики использования земельных ресурсов и плотность населенных пунктов и дорог. Сделан вывод, что приграничное пространство подвергается дальнейшей фрагментации. Процессы на «новых» (постсоветских) и «старых» границах различаются по скорости и характеру преобразований. Их асинхронность увеличивает асимметрию трансграничных взаимодействий. Периферийный характер большинства приграничных районов, депопуляция и депрессивность экономики являются серьезной проблемой для развития приграничного сотрудничества и затрудняют контакты между сопредельными территориями.

***Ключевые слова:** границы, дистанционное зондирование, пространственный анализ, картографирование, оценка, социально-экономическое развитие, Россия.*

Актуальность

В исследованиях границ обычно выделяют два основных подхода: традиционный и постмодернистский. Первый из них фокусируется на конкретных объективных явлениях и интерпретирует границы как фундаментальные элементы международного порядка. Второй подход базируется на постмодернистской философии и рассматривает границы как динамичную и многомерную социальную конструкцию, основанную на социальных практиках, нарративах и символах [8]. В рамках обоих подходов, которые все чаще применяются в определенных комбинациях, границы рассматривают в четырех основных ракурсах – политическом, экономическом, культурном, экологическом [12]. Экономическая составляющая включает анализ фильтрующей и барьерной функции границы в пространстве потоков, взаимодополняемости ресурсов соседних территорий, их хозяйственной структуры и специализации и связана с традицией сравнительных исследований, ведущей начало с 1930-х гг. Известный французский географ Жак Ансель писал еще в 1938 г.: «Важна не сама оболочка, а то, что она окружает» [7]. В условиях глобализации, которая вызывает как интеграционные процессы, так и дальнейшую фрагментацию социального

пространства на всех уровнях, сравнительные исследования сохраняют высокую актуальность.

Уникально их значение для России, поскольку она граничит по суше с 16 государствами – больше, чем любая другая страна мира. Россия сталкивается с самыми разнообразными политическими, экономическими, культурными и экологическими проблемами, связанными с соседством с очень разными государствами – от Норвегии до Северной Кореи. Природные условия, уровень социально-экономического развития, структура экономики и культурные особенности населения, проживающего по обе стороны границы, на всей ее протяженности весьма различны.

Развал СССР создал новые государственные границы между бывшими союзными республиками, разделяя культурные ландшафты (культурный ландшафт – ключевое понятие в общественной географии, однако интерпретируемое очень по-разному в зависимости от традиций национальных географических школ и отдельных субдисциплин). В настоящей работе вслед за Р. Хартшорном оно применяется в широком смысле как синоним понятия «культурный регион»), развивавшиеся в составе одного государства на протяжении длительного времени. Постсоветские границы зна-

чительно отличаются от границ, возникших в результате Второй мировой войны или раньше [11]. Сравнение эволюции приграничных ландшафтов по разные стороны постсоветских границ показывает усиливающиеся различия в экономическом, политическом и правовом пространстве соседних стран, отражающие влияние государства на экономическую и социальную деятельность. Границы, безусловно, являются элементом «медленной географии» по сравнению с пространственными структурами потоков и географическими коммуникациями («быстрая география»).

Сравнить эволюцию культурных ландшафтов под влиянием разделительной функции границы сегодня можно не только традиционными методами сравнительно-статистического анализа, но и с помощью новых постмодернистских подходов. Экономические контрасты между соседними странами и регионами могут определять значимость границ в восприятии политических элит и в общественном мнении (*bordering*), а также в процессах формирования или сохранения национальной/этнической идентичности [9]. Экономические различия наполняют территории особым значением: богатые и бедные, Север и Юг, порядок и хаос, отражая отношения между соседями, в том числе конкуренцию, конфликты, субординацию и кооперацию [13]. Границы поддерживают экономическую конкуренцию и территориальное разделение труда, этническое и культурное разнообразие мира, а также позволяют субъектам экономической деятельности использовать различия в факторах и эффективности производства в разных странах, без чего невозможно функционирование современного мирового хозяйства.

Цели представленной статьи – во-первых, проанализировать различия в культурном ландшафте и их динамику по обе стороны всех сухопутных границ России (общей протяженностью 22 125 км); во-вторых, рассмотреть влияние новых границ, возникших в результате распада Советского Союза, на дифференциацию ранее схожих ландшафтов.

Данные и методы исследования

Современные исследования границ требуют одновременного использования традиционных и новых подходов и перехода от специальных к междисциплинарным исследованиям.

Одним из традиционных методов, используемых при изучении границ, является картографический. Однако между значительным прогрессом в исследовании границ (*border studies*) и традиционными методами их картографирования

существует значительный разрыв. Страны и регионы по-прежнему представлены на многих картах как «острова», у которых нет соседей. Статичные изображения искажают реальную картину функционирования границ как исключительно динамичного явления, зависящего от состояния двусторонних отношений между соседями и международной обстановки в целом, курса валют, соотношения цен на разные товары и других факторов трансграничного перемещения людей, товаров, капиталов и информации. Карты редко используются в качестве инструмента анализа, несмотря на быстрое развитие ГИС и дистанционного зондирования [4].

Инновации в картографировании границ можно разделить на три типа: 1) разработка новых подходов к старым темам; 2) создание карт на новые, ранее неизвестные темы; 3) использование новых методов – дистанционного зондирования, ГИС-технологий с функциями пространственного анализа, ГИС-моделирования и картографической визуализации.

Примером первого типа инноваций могут служить карты на такую традиционную тему, как морфология границ. Такие карты могут одновременно показывать не только линию границы, но и ее «возраст» и происхождение, степень совпадения с естественными рубежами, глубину контраста в социально-экономических показателях между соседними регионами и т.д. Второй тип инноваций заключается в картографировании тяготения населения, городов и человеческой деятельности к границам, соответствия государственных границ этническим границам, взаимодополняемости ресурсов приграничных районов и потенциала для трансграничного сотрудничества, асинхронности социально-экономического развития и т.д.

Третий вид инноваций – использование методов ГИС, включая пространственный анализ и данные дистанционного зондирования на разных территориальных уровнях. Полимасштабный подход к пространственным данным на разные даты дает ключ к пониманию локальных социальных процессов.

Использование ГИС-технологий и интеграция разномасштабных данных позволяют частично решить проблемы несоответствия показателей, применяемых в соседних странах, фрагментарности и неравномерной обеспеченности данными, расхождения в их значении и методах сбора, различий и изменений в административно-территориальном делении, несопоставимости территориальных единиц и т.д.

Инструменты пространственного анализа, основанные на ГИС-технологиях, помогают обрабатывать данные, охватывающие большие территории, и интерполировать их в разных масштабах для дальнейшего анализа. Данные дистанционного зондирования и результаты их автоматической и полуавтоматической обработки дают качественное представление о территории, ее развитии, использовании ресурсов и состоянии окружающей среды, являются объективным и независимым источником для ретроспективного анализа.

В настоящем исследовании ГИС-технологии использовались при обработке информации, полученной с помощью дистанционного зондирования, и пространственном анализе базовых данных с целью оценки и динамики различий между приграничными регионами России и соседними странами.

Разновременные космические снимки дали представление о типах земельного покрова. Обработка спутниковых изображений (сведение к принятой системе пространственных координат) проводилась по следующей схеме.

1. Визуальное дешифрирование с целью распознавания объектов на ключевых и эталонных участках (исключение неопределенностей). Оно выполнялось на основе готовых бесшовных мозаик снимков высокого и сверхвысокого пространственного разрешения, предоставляемых веб-картографическими сервисами Яндекс.Карты, GoogleMaps, BingMaps (Microsoft), ArcGIS. Imagery (ESRI), Геопортал Роскосмоса. Визуальные методы применялись в основном в геоинформационных программных пакетах, поэтому вполне оправдано назвать их методами геоинформационного картографирования. При декодировании применялись визуальные методы выбора правильных ссылок для автоматизированной интерпретации и проверки результатов автоматизированной обработки.

2. Автоматизированное дешифрирование (компьютерная классификация, квантование яркостей, расчет статистических сведений и др.). Обработаны снимки 30-метрового разрешения на обширные участки границы. Сочетание методов автоматизированного дешифрирования с визуальными упростило анализ и ускорило процесс.

3. Контролируемая классификация многозональных снимков с формированием обучающей выборки. Объекты распознавания – обрабатываемые и необрабатываемые земли – крайне неоднородны и включают участки с различающимися спектральными свойствами, которые могут встре-

чаться в разных комбинациях. Эта проблема была решена с помощью метода максимального правдоподобия, основанного на вероятностном подходе.

4. Генерализация растровых данных, автоматическая векторизация и редактирование результатов, визуальное уточнение по косвенным признакам (приуроченность, соседство и т.п.) с одновременным редактированием в векторном формате.

В результате были созданы карты изменений в приграничных культурных ландшафтах за 2000–2010 гг. Выбрано три ключевых элемента культурных ландшафтов: плотность дорожной сети и населенных пунктов, динамика землепользования (динамика необрабатываемых земель и лесных вырубок). Этот выбор был определен информацией, которая может быть получена как из данных дистанционного зондирования, так и из топографических карт. Наш анализ был сосредоточен на всей дорожной сети, в том числе и на грунтовых дорогах, хотя большинство трансграничных перевозок проходит по автомагистралям между крупными городами: во-первых, потому что в некоторых приграничных районах ничтожно мало дорог с твердым покрытием; во-вторых, сеть дорог с твердым покрытием часто фрагментирована: участок в хорошем состоянии следует за разбитым участком, а грунтовая дорога в районе с песчаными почвами может быть лучше, чем дорога, которая официально считается дорогой более высокого класса. Наконец, плотность всех дорог является индикатором экономической активности, а их структура создает предпосылки для трансграничных контактов на муниципальном уровне и открытия местных пунктов пропуска, предназначенных для жителей ближайших населенных пунктов.

Космические снимки дают достоверную информацию об изменении в использовании земель по категориям «обрабатываемые» и «необрабатываемые» земли, «лесная растительность» и «площади вырубок». Однако дешифрирование снимков в лесостепной и степной зонах не дает удовлетворительного результата из-за высокой доли погрешности, вызванной наличием обширных территорий с угнетенной растительностью или без нее. В связи с этим визуализация данных не проводилась на российско-казахстанской границе.

Пространственный анализ был основан на данных топографических карт масштаба 1:200 000 и 1:100 000 на исследуемых участках границ в рамках буферной зоны в 50 км. Векторизация дорог и населенных пунктов проводилась посред-

ством цифрования контуров с подложки в виде топографических карт. После оцифровки каждому объекту присваивалась атрибутивная информация. В целях актуализации данных на некоторых участках границы использовались данные сервиса Open Street Map (OSM).

Последующие этапы работ включали обработку данных в программных модулях Spatial Analyst – PointDensity и LineDensity из ArcGIS для создания регулярных сеток (полей) с ячейками 1*1 км в целях отображения распределения плотности линейных (дорожная сеть) и точечных (населенные пункты) объектов. Каждая ячейка соответствует плотности в соответствующей точке (ячейке) на местности.

Оригинальность данной методики состоит в обработке больших объемов данных (снимков 30-метрового разрешения и среднемасштабных топографических карт) на большие территории общей площадью в несколько тысяч квадратных

километров и построении карт, которые дают возможность анализировать информацию на новом масштабном уровне.

Результаты исследования и их обсуждение. Пограничье и его культурный ландшафт: инерция и динамика

Оценка территориальных контрастов и диспропорций в уровне развития приграничных районов России и соседних стран проведена на примере пяти кейсов на различных участках «старых» и «новых» российских границ, расположенных в различных природных, исторических и социальных условиях: а) с Финляндией; б) с Эстонией и Латвией; в) с Беларуссией и Украиной, г) с Казахстаном и е) с Китаем.

Российско-финское пограничье в целом – это территория с низкой плотностью населения и редкой сетью населенных пунктов. Тем не менее, на финской стороне плотность поселений значительно ниже (рис. 1), за исключением окрест-

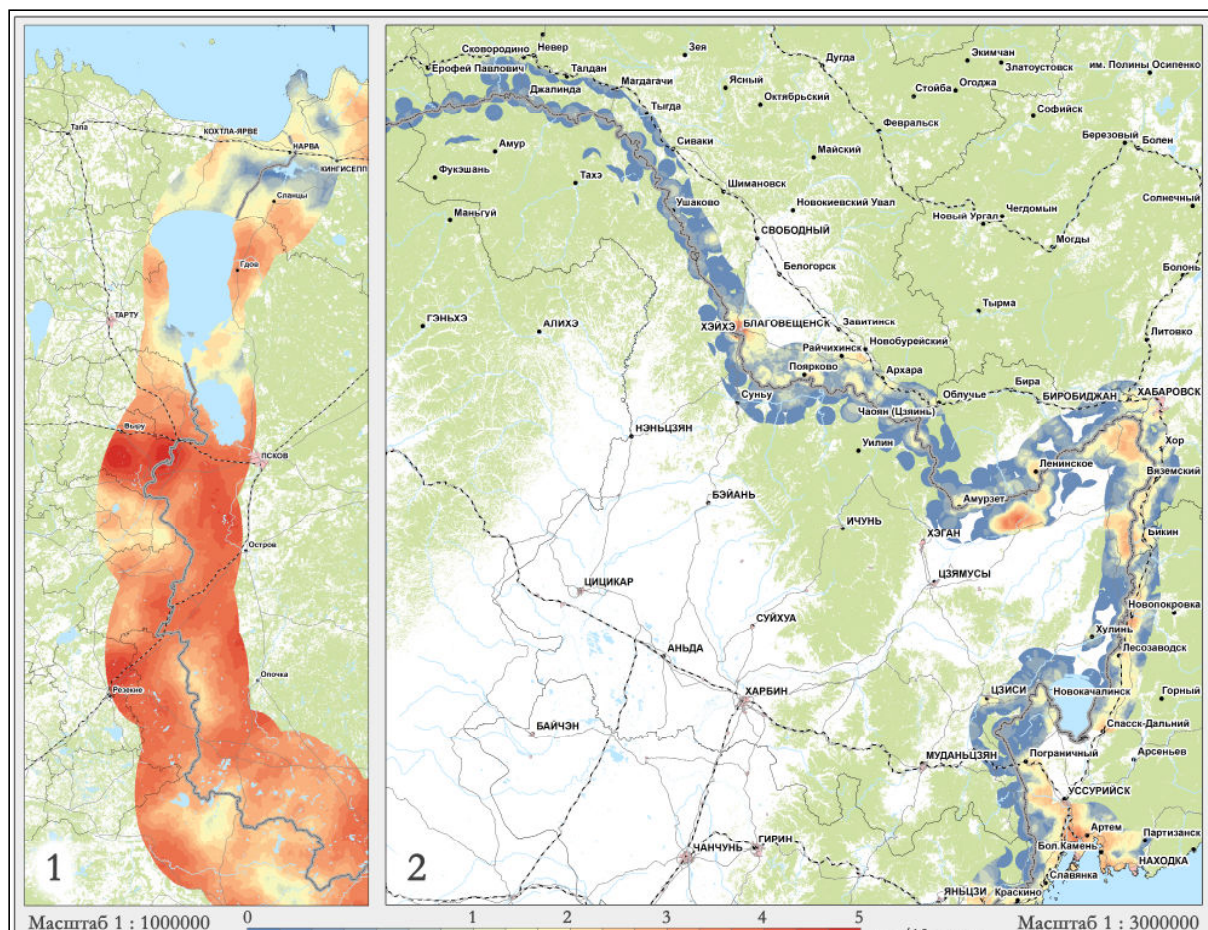


Рис. 1. Плотность сети населенных пунктов, 2014 г.
Пограничье с Эстонией и Латвией (1), Китаем (2)

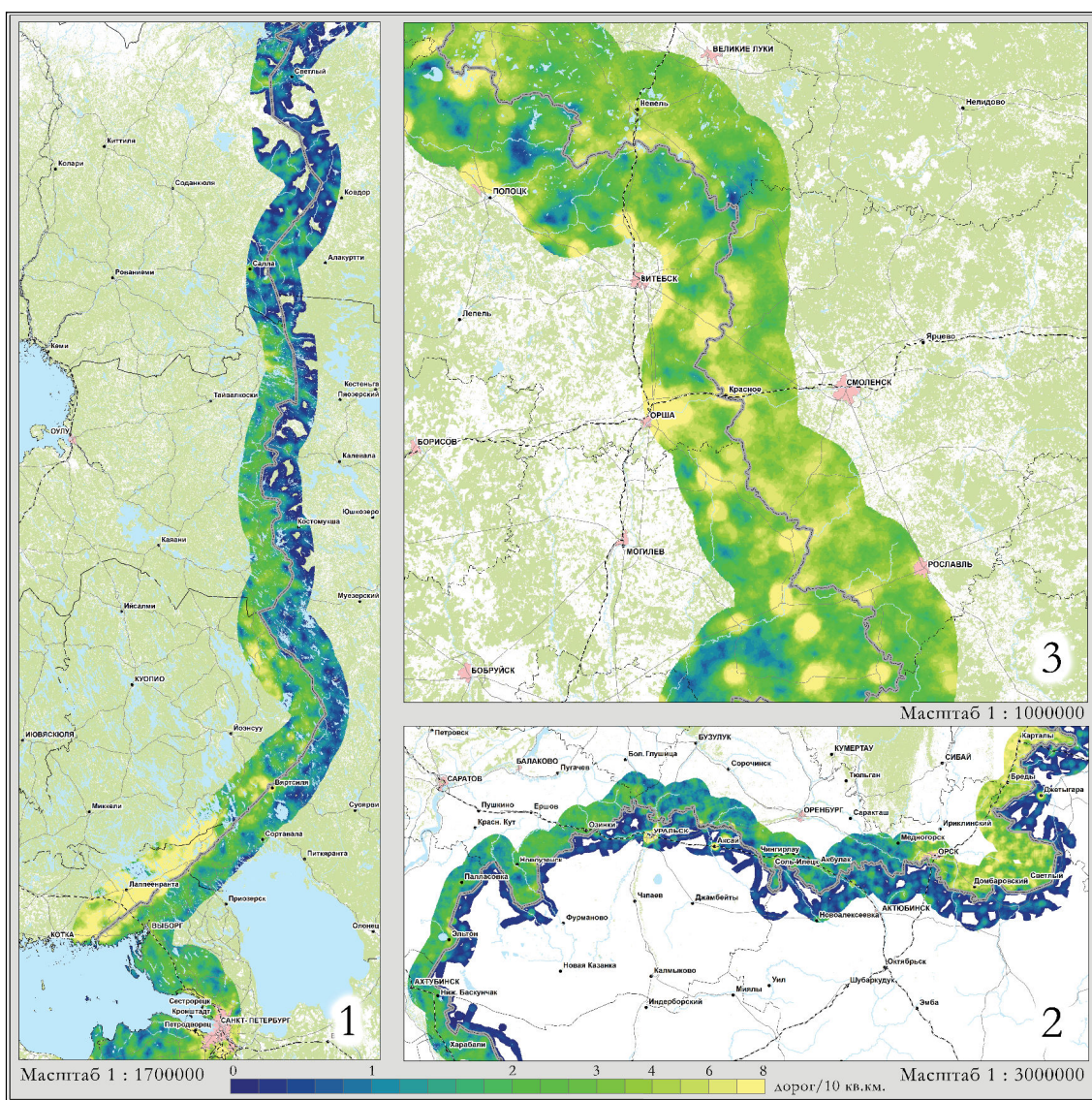
Fig. 1. Density of settlements, 2014. The border with Estonia, Latvia (1) and China (2)

ностей городов Лаппеенранта (около 72 тыс. жителей), Йозсуу. Повышенная плотность населенных пунктов наблюдается также между городами-близнецами Иматра – Светогорск. Более высокая плотность поселений с российской стороны – результат советской политики развития в северных районах самодостаточных постоянных поселений в условиях Крайнего Севера вместо освоения и эксплуатации природных ресурсов вахтовым методом.

Несмотря на более плотную сеть населенных пунктов, плотность дорог на российской стороне несравнимо реже даже в наиболее населенной южной части (рис. 2). Только ближние пригороды Санкт-Петербурга могут конкурировать в этом

отношении с южными провинциями Финляндии. Дорожная сеть в финских приграничных районах имеет другую структуру: она непрерывна и не делится на ряд отдельных «деревьев», связанных с основной осью коммуникаций в глубине территории страны. Постсоветская Россия не избавилась от фундаментальной проблемы, унаследованной от прошлого, – слабой инфраструктуры.

Контрасты в области землепользования также значительны и частично вызваны разной степенью доступности инфраструктуры (рис. 3). С российской стороны вырубки гораздо более сконцентрированы из-за нехватки дорог для вывоза древесины и неравномерности их сети, а также банкротства некоторых целлюлозно-бумажных



**Рис 2. Плотность дорожной сети, 2014 г.
 Пограничье с Финляндией (1), Белоруссией (2) и Казахстаном (3)**

Fig. 2. Density of roads, 2014. The border with Finland (1), Byelorussia (2) u Kazakhstan (3)

комбинатов (ЦБК) – потребителей леса в 1990-е гг. Слабо распространены рубки ухода, которые в Финляндии охватывают практически всю лесопокрытую площадь, что объясняется, в частности, низкой производительностью и недостаточными мощностями по переработке древесины и ее низкой глубиной. В 2000-х гг. вырубки были сосредоточены в районах, близких к действующим перерабатывающим мощностям, и в целом в южной части границы с Финляндией – одним из основных импортеров российского круглого леса. Доля России в финском импорте древесины превышает 70%.

Территориальная структура лесного хозяйства на российской стороне сильно зависит от раз-

мещения финских ЦБК в приграничных районах. Лесное хозяйство Республики Карелия работает в основном на финский рынок. Цена на сырье в Финляндии значительно выше, поэтому российским производителям выгоднее экспортировать карельский лес за границу, чем поставлять его на местные предприятия [10]. В свою очередь финским лесозаготовительным предприятиям, использующим своих лесорубов, выгодно проводить вырубки вблизи границы, а не во внутренних районах Карелии, экономя на транспортных издержках. Такая ситуация противоречит интересам приграничных регионов России, так как лес продается «на корню», а Карелия получает лишь

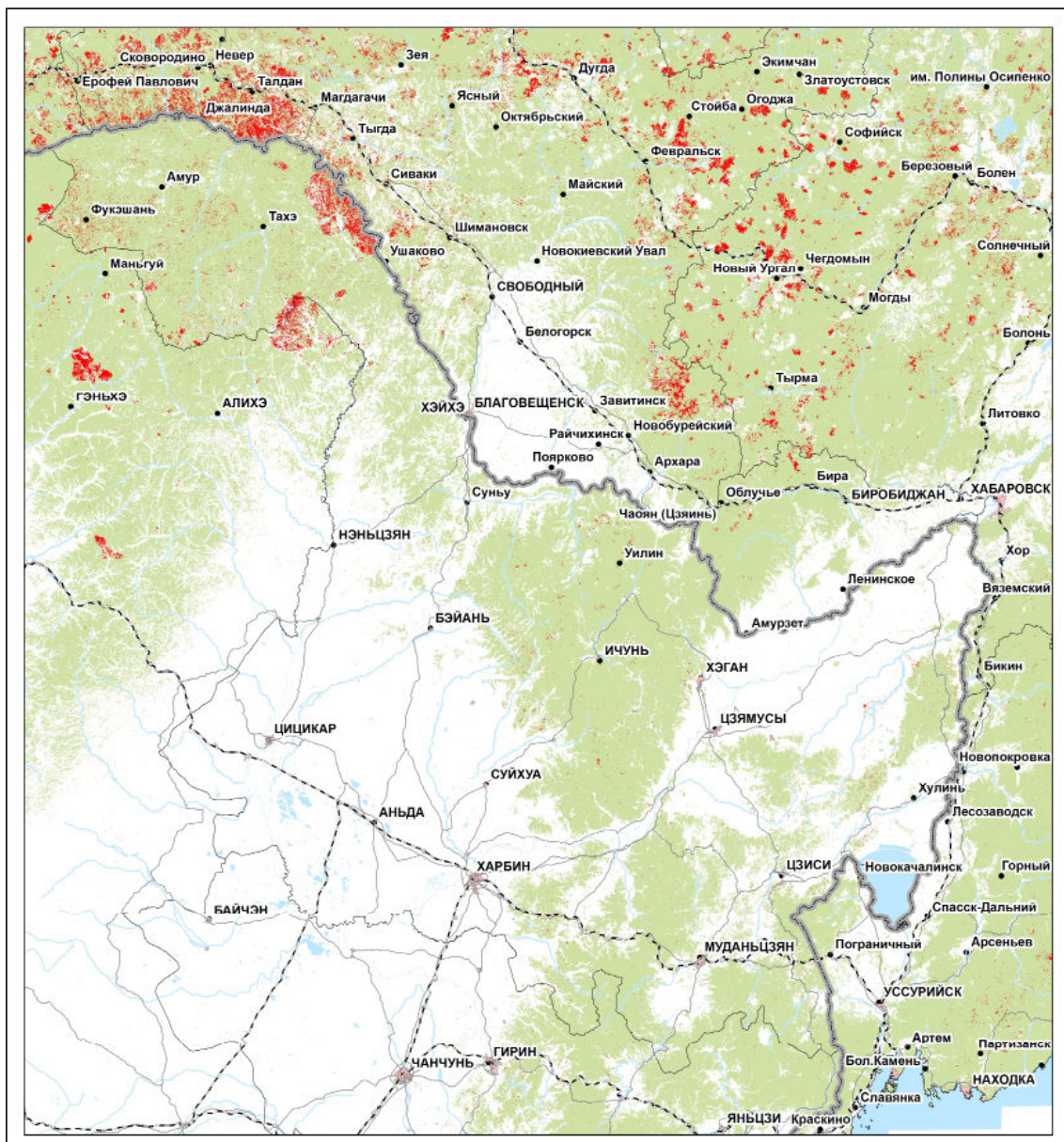


Рис 3. Обезлесение (лесные вырубки), 2000–2010. Пограничье с Китаем

Fig. 3. Deforestation, 2000–2010. The border with China

небольшую так называемую «попенную плату» от 6 до 11 дол. США за кубометр древесины.

В Финляндии более рациональная организация лесного хозяйства и его более эффективный контроль со стороны государства в сочетании с высокой плотностью дорожной сети дает возможность обеспечить равномерное распределение вырубок по территории. На финской территории преобладают рубки ухода, которые охватывают более 300 тыс. га, что существенно больше, чем в Карелии (50 тыс. га).

На границе с Эстонией и Латвией контрасты более заметны. Более высокая концентрация населенных пунктов на эстонской стороне вокруг Выру связана с сохранением традиционной хуторской системы расселения, в то время как в российском приграничье она была разрушена в годы советской коллективизации. Плотность автодорог в эстонском приграничье заметно выше, чем в российском и латвийском. Наиболее велики градиенты на участках Ивангород – Нарва, Печоры – Выру.

Как и в Финляндии, в странах Балтии так же широко распространены рубки ухода и санитарные рубки. В Латвии интенсивность рубок ухода за последние 20 лет возросла в среднем на 34,4%. Контролируемое лесопользование в Прибалтике обеспечивает более равномерное распределение вырубок по сравнению с приграничными регионами России.

В то же время в 2000 г. доля заброшенных сельхозугодий здесь была значительно выше, чем с российской стороны. После распада Советского Союза и приватизации агропромышленного комплекса к 2005 г. в Латвии были наиболее высокие показатели консервации сельскохозяйственных земель в Европе (27,6%). При этом качество далеко не всегда являлось определяющим фактором их забрасывания. Из-за проблем с правом собственности, недостаточного размера участков, неудачного расположения и т.д. в Латвии и Эстонии часто переставали обрабатывать земли среднего или даже хорошего качества [6]. Тем не менее, к 2010 г. сельское хозяйство адаптировалось к новым условиям: часть залежей была вновь введена в эксплуатацию. Наоборот, в соседней Псковской области, одной из самых бедных в России, в результате депопуляции, недостатка человеческого капитала и низкой производительности сельского хозяйства площадь заброшенных земель заметно выросла.

Контрасты в пограничье с Белоруссией и Украиной определяются системой расселения и

центр-периферийными структурами. В свою очередь, они связаны с природными условиями – расположением водосборных бассейнов, гидрографией и т.д.

Российско-белорусский участок характеризуется большей плотностью населенных пунктов, чем российско-украинский, причем поселения в лесной зоне отличаются меньшим размером. Она также выше в непосредственной близости от крупных городов и вдоль главных осей коммуникаций Санкт-Петербург – Невель – Витебск – Орша – Киев – Одесса и Москва – Смоленск – Орша – Минск – Варшава. Заметны предпосылки формирования агломерации между расположенными менее чем в 70 км друг от друга Харьковом, вторым по величине городом Украины с населением более 1,5 миллиона человек, и Белгородом, центром успешного российского региона России [3]. К сожалению, эта перспектива отложена на неопределенное время из-за событий на Украине.

В северной части приграничья с Украиной плотность поселений, как правило, выше на российской стороне, что отражает более высокую производительность сельского хозяйства и более высокие доходы. Этому соответствует и плотность дорог. Она выше на российской стороне и вблизи крупных городов – Харькова и Сум.

Особых изменений в землепользовании на белорусской и украинской сторонах в период с 2000 по 2010 гг. не происходило, в то время как в российском пограничье доля заброшенных пахотных земель увеличилась, особенно в удалении от больших городов, а также в районах с менее благоприятными почвенными и другими природными условиями.

Изменение площади пахотных земель не связано напрямую с производительностью сельского хозяйства. Их сокращение на российской стороне, особенно в Смоленской области, в отличие от соседней Белоруссии, – результат продолжительной депопуляции, упадка сельской местности и депрессивного состояния большинства нечерноземных регионов. Это показывает, что положение сельских территорий в первую очередь зависит от человеческого капитала и социальных условий в целом, а не только от агроклиматического потенциала. С белорусской стороны, в тех же природных условиях, земли более плодородны и сельское хозяйство более продуктивно [5].

Однако южнее ситуация иная. Несмотря на уменьшение площади пахотных земель, Белгородская область является одним из ведущих сельскохозяйственных регионов России, занимая первое

место в стране по производству свиного и куриного мяса, второе – по урожайности зерновых. Эффективность сельскохозяйственного производства в расчете на гектар сельскохозяйственных земель в области значительно выше, чем в соседних регионах Украины.

Российско-казахстанское пограничье гораздо слабее населено, чем западные приграничные регионы. Здесь, в засушливых и полупустынных районах, в пределах пятидесятикилометровой приграничной полосы почти нет населенных пунктов. Плотность поселений чаще всего выше на российской стороне, за исключением окрестностей Уральска, Рудного и других крупных городов Казахстана.

Это объясняется историческими причинами. Административная граница между российскими регионами и казахскими территориями во времена Российской империи представляла собой типичный фронт, который постепенно сдвигался на юг. Ее расположение обозначено линиями поселений, которые были основаны преимущественно казаками или этнически смешанным населением как крепости или укрепления. Первые линии, протянувшиеся вдоль рек, были созданы в XVIII в. Эти линии защищали поселения от набегов кочевников и служили основой колонизации земель русскими и украинскими казаками или русскими крестьянами, бежавшими от крепостного права, а также другими народами (христианизированные татары и т.д.). По соображениям безопасности и для предотвращения контрабанды поселенцам было разрешено проживание не ближе чем в 40 км от границы. Со временем укрепления утрачивали защитную функцию, а новые линии поселений появились к югу от них, что определяет линейный характер расселения.

Плотность дорог также выше на российской стороне; в некоторых районах Западного Казахстана дороги практически полностью отсутствуют. Исключение составляют лишь окрестности Уральска, бывшего центра колонизации с преимущественно русско-казацким и татарским населением, ныне центра Западно-Казахстанской области, расположенного недалеко от границы, и другого регионального центра – Актобе. Район газового месторождения вблизи города Аксай на казахстанской стороне также выделяется высокой плотностью дорог.

Как ни парадоксально, плотность населенных пунктов и дорог вдоль *границы с Китаем* в целом выше на российской стороне, хотя плотность населения здесь несравнимо ниже: всего

4,6 чел./км² в Еврейской автономной области, 1,6 – в Хабаровском и 11 – в Приморском краях, тогда как в провинции Хэйлунцзян она составляет 89, а Цзилинь – 146. Такая картина объясняется тем, что наиболее важные китайские города расположены за пределами пятидесятикилометровой пограничной зоны, в то время как в России, наоборот, население тяготеет к проходящей близко от границы Транссибирской железной дороге. Российские сельские населенные пункты меньше, чем на китайской стороне. Тем не менее, есть длинные участки российско-китайского пограничья, особенно в его западной части, где большой разницы в плотности населенных пунктов между российскими и китайскими районами не наблюдается. Кроме того, плотность населенных пунктов на границе увеличивается между городами-близнецами Благовещенском – Хэйхэ, а также между Краскино и Хуньчунем.

Пространственная структура заброшенных и залежных пахотных земель здесь в период с 2000 по 2010 гг. значительно изменилась. В целом на российской стороне таких земель больше. Сельскохозяйственное производство на Дальнем Востоке никогда полностью не обеспечивало местные нужды, несмотря на депопуляцию, начавшуюся еще в постсоветское время, в то время как соседние китайские провинции входят в число основных национальных производителей мяса, молока и зерновых культур. В провинции Цзилинь площадь пахотных земель насчитывает около 5 млн га, в провинции Хэйлунцзян – свыше 11 млн, что составляет около 15% пашни в Китае. Цзилинь является лидирующей провинцией по поголовью скота. Характерная особенность сельского хозяйства в этой части страны – заметный вес крупных компаний в производстве мяса и молока.

На российской стороне пахотные земли концентрируются в наиболее плодородных районах, в первую очередь в центральной части Амурской области, на равнине вокруг озера Ханка и в других районах Приморского края. На остальной территории ныне существуют лишь окруженные тайгой отдельные очаги сельскохозяйственного производства. В депопулирующей Еврейской автономной области большая часть пахотных земель ныне не используется. В целом контрасты по разные стороны границы стали более заметными.

Районы массовой вырубке лесов расположены в основном на российской стороне. Они вытянуты вдоль западной части российско-китайской границы на Дальнем Востоке (Амурская область), в более населенных и освоенных районах,

многие из которых уже пройдены промышленными рубками. Одна из причин – распространение нелегальных рубок и «серый» экспорт в Китай. По оценкам экспертов WWF, более половины объема древесины, поступающей из России в Китай, имеет нелегальное или сомнительное происхождение. Такая ситуация вызвана целым рядом экономических, социальных и правовых факторов: кризисом лесного хозяйства, отсутствием достаточных мощностей по переработке древесины, низкой попенной платой, непрозрачностью отношений в лесном секторе, несовершенством законодательства и др. Слабый государственный контроль над лесопользованием и стремительно растущий спрос на древесину со стороны Китая ведут к деградации южной части дальневосточной тайги, наиболее ценной для сохранения биологического разнообразия.

С китайской стороны, наоборот, государственная политика лесопользования стала строже. После наводнений 1998 г. вырубка лесов вдоль главных рек на северо-востоке страны запрещена на 50 лет. В результате доля импорта во внутреннем потреблении древесины увеличилась с 10% в 2008 г. до 49% в 2013 г. Китайское правительство планирует в дальнейшем отказаться от заготовок в природных лесах и перейти на использование искусственных лесонасаждений [1]. Такая политика привела к увеличению спроса на импорт древесины из России.

Заключение

Использование данных дистанционного зондирования и пространственного анализа позволило «диагностировать» ситуацию на участках российской границы. Сочетание различных методов дает не только новую информацию о качественных и количественных характеристиках границ, но и новое понимание процессов, лежащих в основе динамики пограничья. Это помогает оценить соотношение между контактными и барьерными функциями каждой пары границ. Дистанционное зондирование может также использоваться для мониторинга, например, трансграничных потоков и очередей в пунктах пропуска.

Исследование российских границ и динамики использования земель в 2000–2010 гг. выявило значительную фрагментацию пограничья на всех уровнях. Эти различия особенно сильны на «старых» границах, существующих с советских или даже имперских времен (рубежи с Финляндией и Китаем). На «новых» границах, разделяющих Россию и постсоветские государства, контрасты не так заметны, поскольку территориальные

структуры сформировались здесь задолго до преобразования административных границ в рубежи между независимыми государствами. При этом плотность населенных пунктов и дорог меняется медленнее, чем землепользование, в большей степени определяющееся государственной политикой и правовыми нормами в различных областях.

Границы оказывают сильное влияние на культурные ландшафты, поскольку экономическое, правовое и политическое пространство по разные их стороны эволюционирует неравномерно, асимметрично. Сравнение изменений в площади заброшенных пахотных земель в пограничных районах Эстонии и Латвии с одной стороны и России с другой показало, что только за одно десятилетие различия в экономических и социальных процессах в соседних странах заметно изменили картину. Другими словами, различные компоненты пограничных культурных ландшафтов имеют свои специфические пространственно-временные закономерности.

В России с ее чрезвычайно протяженными границами и низкой плотностью населения пограничные территории чаще всего периферийные и изолированные. Близость к границе и периферийное положение становятся взаимно усиливающими факторами. Они ускоряют отток экономически активного населения. Сильная депопуляция отдаленных северных и восточных регионов России, в частности вдоль границы с Финляндией и Китаем, в значительной мере объясняет усиление трансграничных контрастов. Она приводит также к переориентации экономики пограничья «внутри» своих стран, особенно в регионах вдоль «новых» границ со странами Балтии, Белоруссии и Украины, которые были еще недавно частью единого экономического пространства. Эта тенденция соответствует общему тренду «сжатия» российского пространства, то есть увеличению концентрации демографического и экономического потенциала страны в столичных регионах и крупных городах.

Периферийное положение большинства приграничных районов, сокращение числа сельских населенных пунктов, дорожной сети и сельскохозяйственных земель, а также низкая доступность являются серьезным вызовом для регионального развития и приграничного сотрудничества.

В то же время карты, составленные по данным дистанционного зондирования, показывают ряд относительно динамично развивающихся пар городов-близнецов (Светогорск – Иматра, Благовещенск – Хэйхе и др.), а также потенциальные

области региональной интеграции и оси развития вдоль основных коммуникаций, по которым преимущественно осуществляются приграничные взаимодействия.

Исследование осуществлено благодаря финансовой поддержке Российского научного фонда в рамках проекта «Российское пограничье: вызовы соседства» (грант № 14-18-03621, руководитель В.А. Колосов).

ЛИТЕРАТУРА:

1. Азарин А. Хэйлуунцзян и Цзилинь: исследование возможностей по организации бизнеса и инвестированию в приграничных с Россией провинциях Северо-Восточного Китая. URL: <http://rcsy.org/documents/research.pdf> (05.2010) (дата обращения: 10.04.2017).
2. Голунов С.В. Российско-казахстанская границы: проблемы безопасности и сотрудничества. Волгоград: Изд-во Волгоградского ун-та, 2005. 424 с.
3. Колосов В.А., Вендина О.И., Зотова М.В., Савчук И.Г., Гриценко А.А., Крылов М.П., Журженко Т.Ю., Кирюхин А.М., Герцен А.А. Российско-украинское пограничье. Двадцать лет разделенного единства. М.: Новый хронограф, 2011. 352 с.
4. Колосов В.А., Тикунов В.С. Политико-географическое картографирование и геоинформатика: достижения и новые задачи // Известия РАН. Сер. географическая. 2005. № 1. С. 17–23.
5. Морачевская К.А. Приграничность и периферийность как факторы социально-экономического развития приграничных с Белоруссией районов России // Региональные исследования. 2010. 4 (30). С. 61–69.
6. Alcantara C., Kuemmerle T., Baumann M., Bragina E.V., Griffiths B., Hostert P., Knorn J., Müller D., Prishchepov A.V., Schierhorn F. Mapping the extent of abandoned farmland in Central and Eastern Europe using MODIS time series satellite data. *Environmental Research Letters*, 2013, 8 (3). URL: <http://dx.doi.org/10.1088/1748-9326/8/3/035035> (дата обращения: 10.04.2017).
7. Ancel J. *Géographie des frontières*. Paris: Gallimard, 1938. 210 p.
8. Grundy-Warr C. and Schofield C. Reflections on the Relevance of Classic Approaches and Contemporary Priorities in Boundary Studies // *Geopolitics*. 2005. N 10 (4). P. 650–662.
9. Houtum H. van and van Naerssen T. Bordering, ordering and othering // *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie*. 2002. N 93 (2). P. 125–136.
10. Karvinen S., Valkky E., Gerasimov Y. and Dobrovolsky A. Northwest Russian Forest Sector in a Nutshell. *Vammalan kirjapaino: Sastamala*, 2011. 138 p.
11. Kolosov V. Post-Soviet Boundaries: Territoriality, Identity, Security, Circulation. Wastl-Walter D., ed. *The Ashgate Research Companion to Border Studies*. Farnham, UK: Ashgate, 2011. P. 171–194.
12. Krasteva A. Spaces, Lines, Borders: Imagineries and Images. *Borderscaping: Imaginations and Practices of Border Making*. Brambilla C., Laine J., Scott J.W. and Bocchi G., eds. Farnham: Ashgate, 2015. P. 11–26.
13. Tamminen T. Cross-Border Cooperation in Southern Balkans: Local, National or European Identity politics? // *Southeast European and Black Sea Studies*. 2004. N 4 (3). P. 399–418.

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE NEAR BORDER CULTURAL LANDSCAPES OF RUSSIA AND THE ADJACENT COUNTRIES BY MEANS OF REMOTE SENSING AND GIS

V.A. Kolosov, M.V. Zotova, A.A. Medvedev

The objective of the paper is to analyze the trends and the dynamics of socio-economic development in the areas on both sides of all Russian boundaries (more than 22,000 km long), using remote sensing data and GIS applications at different scales. This research is unique, as it allows processing a large amount of data (resolution of images – 30 meters, and medium-scale topographic maps) in vast areas, and the construction of maps to analyze the data on a new scale. The peripheral character of most border areas is a serious challenge for the development of cross-border cooperation. The problem of depopulation and the depressed state of economy is not conducive to the development of contacts between the neighboring territories. The authors analyze a socio-economic situation on both sides of the Russian borders and the contrasts between neighboring territories based on the structure and dynamics of environmental management and the density of settlements and roads. The authors come to the conclusion that the border space experiences further fragmentation. The processes on the «new» (post-Soviet) and “old” borders differ by their fluency and the character of transformations. Their asynchrony provokes the asymmetry of cross-border interactions.

Keywords: borders, remote sensing, spatial analysis, mapping, assessment, socio-economic development, Russia.