



УДК 911.5/9 + 334.024 + 332.012.2  
DOI 10.52575/2712-7443-2023-47-4-630-642

## Обеспечение экологической безопасности и рационального природопользования в трансграничных регионах

<sup>1</sup>Позаченюк Е.А., <sup>1</sup>Мурава-Серета А.В., <sup>2</sup>Максимова В.Н., <sup>2</sup>Шестакова Л.И.,  
<sup>3</sup>Вишнякова С.П., <sup>1</sup>Калинчук И.В.

<sup>1</sup>Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского,  
Россия, 295007, г. Симферополь, просп. Академика Вернадского, 4

<sup>2</sup>Южно-Уральский государственный университет,  
Россия, 454080, г. Челябинск, просп. В.И. Ленина, 76

<sup>3</sup>Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации,  
Россия, 125167, Москва, просп. Ленинградский, 49/2

E-mail: pozachenyuk@gmail.com; av.muravasereda@gmail.com; valmaksimova@mail.ru;  
shestakovali@susu.ru; svetlkiseleva@yandex.ru; ir\_vasi@mail.ru

**Аннотация.** Статья посвящена изучению феномена трансграничности с исследованием границ и структуры трансграничного пространства. Показано, что феномен трансграничности по обе стороны от государственной границы формирует зоны взаимодействия с господством природных, экономических, социокультурных, этнических, экологических, геоэкологических, инновационно-технологических и иных процессов. Трансграничные процессы при определенной зрелости трансграничного региона могут господствовать в регионе. Предложена типизация процессов, протекающих в трансграничных регионах, а также индикатор наличия функционирующего трансграничного региона, признаки пограничности градиента трансграничного процесса, процессов, протекающих в трансграничных регионах, в том числе для когерентных процессов, дана классификация границ. При этом предлагается выделять границы трансграничных регионов по изменению градиента трансграничного процесса до минимального (часто нулевого) значения. Показано, что первично в естественном трансграничном регионе формируется условно одновременно несколько процессов, и его границы – полиструктурные. Приводится типизация границ трансграничных регионов. Рассмотрено формирование типов структур трансграничного пространства, обосновывается выделение аппликативных ядер трансграничности. Аппликативные ядра трансграничности могут увеличивать потенциал приграничья, а могут его уменьшать. На примере Челябинской области как части трансграничного региона Казахстан – Российская Федерация впервые выделены аппликативные ядра трансграничности. Предложенный подход целесообразно использовать применительно к решению задач повышения экологической безопасности и рациональности природопользования. Предложены параметры для картирования с последующим выявлением границ и ядер трансграничных процессов.

**Ключевые слова:** трансграничность, трансграничные регионы, трансграничное пространство, границы, аппликативные ядра трансграничности

**Для цитирования:** Позаченюк Е.А., Мурава-Серета А.В., Максимова В.Н., Шестакова Л.И., Вишнякова С.П., Калинчук И.В. 2023. Обеспечение экологической безопасности и рационального природопользования в трансграничных регионах. Региональные геосистемы, 47(4): 630–642. DOI: 10.52575/2712-7443-2023-47-4-630-642

---

## Ensuring Ecological Safety and Rational Use of Nature in Transboundary Regions

<sup>1</sup>Ekaterina A. Pozachenyuk, <sup>1</sup>Aurika V. Murava-Sereta, <sup>2</sup>Valentina N. Maksimova,  
<sup>2</sup>Lyudmila I. Shestakova, <sup>3</sup>Svetlana P. Vishnyakova, <sup>1</sup>Irina V. Kalinchuk

<sup>1</sup>V.I. Vernadsky Crimean Federal University,

4 Academician Vernadsky Ave., Simferopol 295007, Russia;

<sup>2</sup>South Ural State University,

76 Lenina Pr, Chelyabinsk 454080, Russia

<sup>3</sup>Financial University under the Government of the Russian Federation,  
49/2 Leningradsky Pr, Moscow 125167, Russia

Email: pozachenyuk@gmail.com; av.muravasereda@gmail.com; valmaksimova@mail.ru;  
shestakovali@susu.ru; svetlkiseleva@yandex.ru; ir\_vasi@mail.ru

**Abstract.** The article is devoted to the study of the phenomenon of transborderness with the study of the boundaries and structure of transboundary space. It is shown that the phenomenon of transborderness on

both sides of the state border forms zones of interaction with the dominance of natural, economic, socio-cultural, ethnic, environmental, geoecological, innovative, technological and other processes. Transboundary processes, with a certain maturity of the transboundary region, can dominate the region. A typification of processes occurring in transboundary regions is proposed, as well as an indicator of the presence of a functioning transboundary region, signs of the border nature of a transboundary process gradient, processes occurring in transboundary regions, including for coherent processes, and a classification of boundaries is given. At the same time, it is proposed to distinguish the boundaries of transboundary regions by changing the gradient of the transboundary process to a minimum (often zero) value. It is shown that initially in a natural transboundary region several processes are formed conditionally simultaneously and its boundaries are polystructural. A typification of the boundaries of transboundary regions is given. The formation of types of structures of transboundary space is considered, and the identification of applicative cores of transborderness is substantiated. Applicative kernels of transborderness can increase the potential of a border region, or they can reduce it. On the example of the Chelyabinsk region as a part of the transboundary region of Kazakhstan - Russian Federation, the applicative cores of transborderness are identified for the first time. It is advisable to use the proposed approach in relation to solving problems of increasing environmental safety and rational use of natural resources. The parameters for mapping with subsequent identification of the boundaries and cores of transboundary processes are proposed.

**Keywords:** transborderness, transborder regions, transborder space, borders, applicative cores of transborderness

**For citation:** Pozachenyuk E.A., Murava-Sereda A.V., Maksimova V.N., Shestakova L.I., Vishnyakova S.P., Kalinchuk I.V. 2023. Ensuring Ecological Safety and Rational Use of Nature in Transboundary Regions. *Regional Geosystems*, 47(4): 630–642. DOI: 10.52575/2712-7443-2023-47-4-630-642

---

## Введение

Феномен трансграничности формирует сложные и, как указывается в работе [Приграничные и трансграничные ..., 2010], саморазвивающиеся системы. Активизация исследований, связанных с трансграничностью произошла на рубеже тысячелетия [Колосов, Туровский, 1997; Бакланов, Ганзей, 2004; Бакланов, 2008]. Несмотря на уникальность, значимость и широкое распространение этого феномена, понятийный аппарат, вопросы границ и внутренней структуры трансграничных территорий остаются во многом не разработанными.

Используются понятия: «трансграничные регионы», «трансграничные территории» [Kachur et al., 2001; Transboundary diagnostic ..., 2001; Волынчук, 2008; 2009; Вардомский, 2009; Трансграничный регион..., 2010; Федоров, Корнеевец, 2010], «трансграничные районы» [Колосов, Туровский, 1997], «приграничные территории», «трансграничность», «пограничное пространство» [Бакланов, Ганзей, 2004], «трансграничного пространства» [Трансграничный регион..., 2010]. В дальнейшем под трансграничным регионом (cross (cross-border) – скрещенный, гибридизированный) вслед за А.Б. Волынчуком понимаем «устойчивое во времени территориальное образование, отличающееся от других характерным типом хозяйственного освоения и совокупностью взаимодействующих между собой природных, социальных и экономических подсистем, связанных единством реализующихся в их пределах природных, экономических, социокультурных факторов, при обязательном наличии в его структуре государственной границы» [Волынчук, 2009].

По мнению авторов, наименее разработан вопрос о границах трансграничного пространства. Анализируя приграничные районы различных уровней П.Я. Бакланов, С.С. Ганзей [2004] выделяют инфраструктурные, экономические и административные границы, а границы приграничных территорий этими авторами предлагается выделить по границам природных геосистем. В более поздней работе типизируют границы на естественные и установленные человеком [Бакланов, 2008]. К границам трансграничного пространства чаще всего относят государственные границы стран или административные



границы, или границы экономических районов, в основе которых также лежат административные границы. Как отмечено в работе [Бакланов, Ганзей, 2004], «приграничное пространство характеризуется тремя показателями: протяженностью (длиной), шириной (глубиной) и насыщенностью (плотностью или интенсивностью протекающих в нем процессов)». В трансграничном пространстве активно развиты процессы с определенными потенциалами. Возможен подход к выделению границ, который базируется на господствующем процессе или совокупности процессов.

Феномен трансграничности по обе стороны от государственной границы формирует зоны взаимодействия в различных сферах: в природно-ресурсной, социально-экономической и экологической, что позволило [Бакланов, Ганзей 2004] по обе стороны границы выделить специфические территориальные контактные структуры с особыми свойствами – приграничные территории. Трансграничное пространство иерархично [Бакланов, Ганзей, 2004; Бакланов, 2008; Волынчук, 2008; Приграничные и трансграничные ..., 2010; Трансграничный регион, 2010]. Выделяются приграничные территории трех уровней [Бакланов, Ганзей, 2004]: национальные, региональные и локальные. Зрелые трансграничные регионы (ТГР) имеют свою внутреннюю структуру [Волынчук, 2009; Мурава-Середа, Киселева, 2017]. Для социальных групп процессов в структуре трансграничного региона выделяют: государственную границу, полосу трансграничности, периферийный пояс региона, коммуникационные линии, главные ядра региона, второстепенные ядра региона, зоны контакта [Волынчук, 2009]. Т.Н. Кучинская [2011] рассматривает ядра в социокультурном пространстве трансграничного региона и приходит к выводу о полиядерной его структуре.

Несмотря на значительное количество работ, посвященных внутренней структуре зрелых трансграничных регионов (ТГР), с исследовательской точки зрения интересны все этапы жизненного цикла ТГР, одной из характерной особенностей которых на ранних и поздних стадиях развития является превалирование элементов структуры, которые не всегда выражены антропогенными границами и формируются в территориях наложения зон действия нескольких главенствующих процессов, будем их далее называть аппликативными. В результате такого наложения образуются зоны, имеющие собственную внутреннюю структуру в пределах ТГР, где аппликативные процессы господствуют.

Статья посвящена рассмотрению границ и внутренней структуры ТГР, которую формируют аппликативные процессы, демонстрации апробации предложенного метода на трансграничном регионе Казахстан – Российская Федерация, предложении применения метода в интересах экологической безопасности и рационального природопользования.

Цель данной статьи – сформировать основные подходы и приемы экологической безопасности и рационального природопользования в трансграничных регионах с учетом их границ и структуры.

Задачи исследования:

- 1) обосновать полиструктурность границ трансграничных регионов;
- 2) обосновать наличие во внутренней структуре ТГР аппликативных ядер трансграничности;
- 3) сформировать основные подходы и приемы в целях обеспечения экологической безопасности и рационального природопользования при трансграничном развитии регионов.

### **Объект и методы исследования**

Концептуально-методологическая база исследования сформирована на системе методов и подходов: общефилософских; общенаучных и конкретнонаучных, в частности, геоинформационного. При разработке карт полиструктурности границ и аппликативных

ядер трансграничности использовался метод наложения карт. Методическим аппаратом изучения зоны влияния какого-либо процесса на формирование ТГР принят подход к изучению энтропийных процессов с использованием формулы Шеннона. Обработка данных и построения карт производились с использованием методов дистанционного зондирования Земли и ГИС-технологий – программы *QGIS 3.16.16*, данных космических снимков *SASPlanet* из карты «*Bing – Спутник*».

Сбор и анализ оригинальных данных осуществлялся посредством полевых исследований, а также данных Федеральной службы государственной статистики<sup>1,2</sup> [Вакуленко, Леухин, 2015].

Объект исследования – трансграничные регионы.

Предмет исследования – границы и аппликативные ядра трансграничности с целью экологической безопасности и рационального природопользования.

### Результаты и их обсуждение

В своих исследованиях авторы исходили из следующих предположений. Приграничные территории, согласно П.Я. Бакланову [2001], характеризуются «специфическим потенциалом приграничья», вследствие соседства двух стран. Границы трансграничных территорий могут иметь разные функции. Граница, вокруг которой происходит формирование трансграничных территорий и которая является зоной контакта, выполняет функции буферной системы. Граница же «противоположная», которая в минимальной степени испытывает влияние трансграничного эффекта, в пределах которой специфический потенциал приграничья приближается к нулю, имеет иные функции. Эти границы формируются в трансграничном пространстве в зависимости от рассматриваемого процесса, обусловленного трансграничностью. Их важно установить, так как они фиксируют минимизацию трансграничного влияния по какому-либо процессу и часто имеют экологическое и геоэкологическое значение.

Феномен трансграничности по обе стороны от государственной границы формирует зоны взаимодействия с господством определенных процессов, обусловленных свойствами взаимодействующих регионов. Свойства ТГР определяются природными, экономическими, социокультурными, этническими, экологическими, геоэкологическими, инновационно-технологическими и иными процессами, господствующими в пределах ТГР. Процессы, господствующие в ТГР, можно назвать трансграничными процессами. Сами процессы в ТГР обуславливаются пространственно-временными свойствами взаимодействующих регионов как природными с их интенсивностью, так и социально-экономическими, социокультурными и др., включая их уровень развития. Но интенсивность проявления процессов (изменение градиента) и их пространственно-временное распределение в пределах ТГР зависит также от исходной внутренней структуры самого региона, прежде всего природной ландшафтной и социально-экономической. Критерий выделения границ ТГР – изменение градиента процесса от максимального до нулевого (рис. 1). Так как ТГР формируют несколько процессов, то и границы, выделенные по градиенту каждого процесса, не будут совпадать в пространстве и во времени, т. е. границы будут полиструктурными. При этом процессы взаимодействия могут иметь явно выраженную одностороннюю направленность, а их распространение – зависеть от барьерных эффектов.

<sup>1</sup> Международная классификация болезней 10-го пересмотра (МКБ-10). Электронный ресурс. URL: <http://mkb-10.com/> (дата обращения: 15.10.2023).

<sup>2</sup> Регионы России. Социально-экономические показатели. Росстат. 2016. Москва. Электронный ресурс. URL: <http://www.gks.ru/> (дата обращения: 5.10.2023).

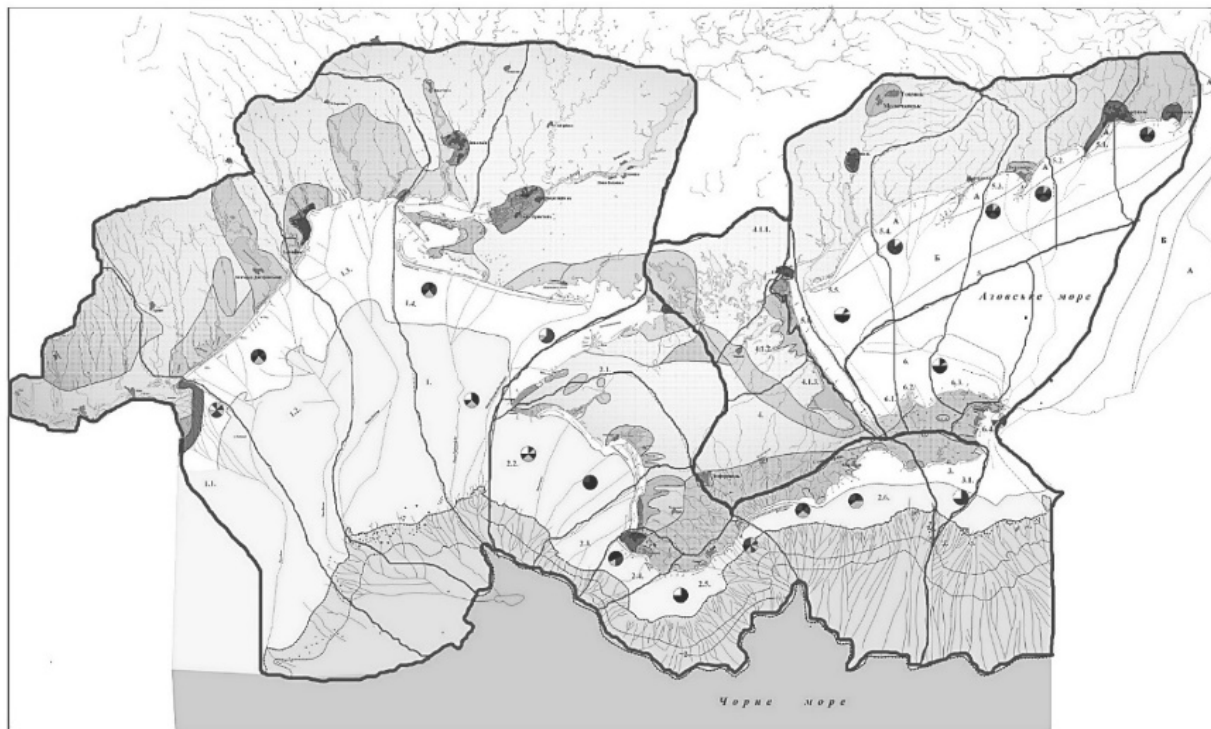


Рис. 1. Барьерная граница геоэкологического одностороннего воздействия трансграничных прибрежно-морских акваторий северо-западных частей Черного и Азовского морей [Андреева, 2010]

Fig.1. Barrier boundary of geocological unilateral impact of transboundary coastal-marine waters of the north-western parts of the Black and Azov Seas [Andreeva, 2010]

В результате господства трансграничных процессов сами ТГР выделяются определенными свойствами, которые отличают их от внутренних регионов. При этом возможны варианты наложения зон развития одних процессов на зоны развития других, что неизбежно приведет к эффектам наложения этих зон и формированию неких аппликативных ядер трансграничности.

#### ***Границы трансграничных регионов.***

Управление природопользованием и экологической безопасностью может быть построено не только с применением методов искусственного интеллекта [Hong et al., 2022], но и на обновленной ГИС-картографической основе, созданной с использованием дополнительных слоев функции границ. Все процессы, протекающие в ТГР, предложено делить на группы: когерентных процессов, когерентных секулярных процессов, когерентных несекулярных процессов, некогерентных процессов. При этом когерентность по вектору и динамике условно не взаимозависимых процессов является индикатором наличия функционирующего ТГР. Кроме того, формирование границ ТГР в зависимости от зоны действия процесса можно рассматривать с двух подходов. Первый – границы, обусловленные процессами формирования ТГР и границы, определенные ограничением самого процесса формирования ТГР. Первый подход выражается как результат взаимодействия двух объектов трансграничного взаимодействия. Как правило – эти границы процессные.

При обсуждении трансграничного эколого-ориентированного инновационного развития наиболее значимыми являются экологические и инновационные трансграничные процессы, зарождение и существование которых возможно в условиях несформированности, зарождении и вырождении ТГР.

Все множество трансграничных процессов образует поле трансграничных процессов и риски трансграничных процессов. «Это поле характеризуется протяженностью и временем существования и проявляется в том, что происходящий в какой-либо его точке иной процесс оказывается под воздействием силы риска  $R_i$ , являющейся векторной величиной. При этом результирующая сила риска, воздействующая на любой процесс социо-эколого-экономической системы, равна векторной сумме сил риска всех процессов, протекающих в системе... Скорость и направление прироста рисков переменны и обусловлены эластичностью рисков по отношению к данным факторам. Следовательно, поле рисков  $F$  может быть представлено как многомерное ( $n$ -мерное) векторное пространство градиентов функций, определенных на многообразии сценариев развития макроэкономической ситуации» [Мурава-Середа, Киселева, 2017].

Для поля множества однородных когерентных процессов их градиент является пограничным, в случае если выполняется одно из трех условий: когерентность нарушается для большинства однородных процессов множества; градиент является изолинией, очерчивающей пространство распространения/нераспространения процесса; происходит существенное псевдосимметричное изменение геометрии поля векторов когерентных трансграничных процессов в условиях аналогичных изменений других родов процессов. Граница может представлять собой: границу указанного рода процессов внутри трансграничного региона; функциональную границу трансграничного региона при системной значимости указанного рода трансграничных процессов в регионах средней и высокой зрелости; границу ядра трансграничного региона при низкой зрелости трансграничного региона.

Для поля множества разнородных когерентных процессов градиент является граничным, в случае если выполняется одно из трех условий: осуществляется смена групп по крайней мере двух разнородных процессов с когерентного секулярного на когерентный несекулярный; несимметричное по отношению к границам, имеющим разделительную функцию, существенное изменение динамики процесса; скачкообразное изменение уровня энтропии информационного поля системы. В основу критерия их выделения можно положить изменение градиента процесса. При этом процесс формирует зону своего воздействия. Изолиния минимального градиента процесса и есть граница ТГР, выделенная по этому процессу. Причем процесс может активно влиять только в одностороннем порядке, особенно это может быть выражено при экологическом и геоэкологическом воздействии. Процессные границы могут быть как природные, так и антропогенные.

При втором подходе граница ТГР определяется способностью к распространению фактора, ограничивающего распространение трансграничного процесса и приводящего к формированию естественной границы с барьерной функцией, либо к приданию границе искусственного происхождения функции барьерности. Таким образом, барьерные границы так же, как и процессные, могут быть природными и антропогенными. Виды границ трансграничного региона, способные выполнять барьерные функции: орографические, водные (морские, речные, озерные), гидрологические, геохимические, административные, техногенные (плотины, каналы, стены и ограждения и др.). Например, геоэкологическая барьерная граница трансграничных прибрежно-морских акваторий северо-западной частей Черного и Азовского морей определяется геоэкологическим состоянием и орографическими условиями суши (см. рис. 1). Карта отражает зоны стока загрязняющих веществ аллювиальными процессами и процессами плоскостного смыва. При этом загрязнение Черного и Азовского морей происходит по подводным палеодолинам и подтверждается результатами геоэкологического опробования. Ограничивает дальнейшее погружение загрязняющих веществ в морские акватории бровка верхнего уступа континентального склона, которая и формирует барьерную границу геоэкологического одностороннего воздействия.



Границы ТГР можно также выделять в зависимости от фактора их формирования: природные, природно-ресурсные, техногенные, административные, экономические, социокультурные, этнические, экологические, геоэкологические, инновационно-технологические.

Природные границы обусловлены воздействием природного фактора и могут быть: орографические, водные (морские, речные, озерные), гидрологические, геохимические, ландшафтные. Ландшафтные границы ТГР – границы, связанные с распространением определенного ландшафта (равнинного, предгорного, горного и т. д.). Природные границы ТГР также могут быть процессными: зона распространения водного потока (поверхностного – по бассейну рек, или подземного); естественная циркуляция воздуха, определяемая переносы вредных веществ и др.; миграция растений и животных и т. п.

По нашему мнению, следует различать экологические и геоэкологические границы. Экологические границы могут быть связаны с экологическим фактором, отражающим сходство ландшафтных условий обитания вида, и ограничивают распространения какого-либо вида биоты. Эти границы важны для изучения миграционных процессов растений и животных. Они значимы для установления зон распространения различных заболеваний, связанных с биологическими переносчиками. Например, туляремии – зоны обитания переносчиков – гидроморфные равнины. Геоэкологические границы – это комплексные границы, обусловленные загрязнением окружающей среды одним или несколькими загрязняющими веществами. Проявляются в формировании зон загрязнения почв, поверхностных и подземных вод, атмосферного воздуха, в негативном воздействии на живое вещество, включая человека, в снижении ландшафтного и биологического разнообразия.

Границы ТГР обладают свойствами полиструктурности и комплексности. Как правило, границы ТГР формируются под влиянием нескольких факторов. Свойство полиструктурности границ ТГР проявляется в том, что ТГР имеют несколько не совпадающих в пространстве и времени границ, формирующихся в зависимости от влияния разных факторов. Например, на рис. 2 показана полиструктурная граница трансграничного пространства на примере Крымского Присивашья.

Границы трансграничных пространств, выделенные по процессному или барьерному подходу, безусловно, не будут совпадать с административными, экономического районирования и другим границами, установленными по другим признакам. Если признать полиструктурность границ ТГР и иных трансграничных пространств, то граница принимается в зависимости от цели решения проблемы. Если, например, решаются задачи, связанные с загрязнением сред другой страной, то в рамках геоэкологических границ трансграничного пространства эта задача и решается.

Комплексные свойства границ ТГР проявляются в том, что под влиянием одного и того же фактора формируются несколько видов границ ТГР. Особенно это свойство хорошо проявляется при формировании границ под действием барьерогенного фактора. Например, орографический барьер может формировать экологические, геоэкологические и ландшафтные границы, экономические, социокультурные и др. Комплексный характер трансграничных границ формируется под влиянием экотонных [Бакланов, Ганзей, 2004] и геоэкотонных [Позаченюк, 2003] эффектов.



Рис. 2. Полиструктурная граница трансграничного пространства Крымского Присивашья  
Fig. 2. The polystructural border of the cross-border space of the Crimean Prisivashye

### ***Внутренняя структура трансграничных пространств.***

Трансграничное пространство структурировано. Некоторые типы структур ТГР формируются в зависимости от господствующих процессов. Каждый процесс создает свою структуру, если в трансграничном пространстве протекает несколько процессов, то допустимо, что происходят эффекты наложения процессов – формируются зоны активного действия аппликативных трансграничных процессов. Назовем их аппликативными ядрами трансграничности – это зоны активного взаимодействия и наложения нескольких трансграничных процессов в результате чего в их пределах происходит возрастание потенциала трансграничья. Аппликативные ядра трансграничности могут увеличивать потенциал, который повышает структуру и организацию трансграничного пространства, а могут, усложняя структуру, снижать уровень его организации.

На примере Челябинской области, являющейся частью трансграничного региона Казахстан – Российская Федерация, рассмотрим эти эффекты. На рис. 3 представлены аппликативные ядра трансграничности с разным уровнем развития трансграничных процессов, полученные с применением метода наложения в геоинформационной системе тематических карт социально-экономических процессов: миграционные потоки, средний уровень дохода населения, уровень безработицы, степень плотности населения, степень онкологической заболеваемости. Выявлены аппликативные ядра трансграничности с шестью градациями по проявлению аппликативности трансграничных процессов:

- высокий – 5 слоев;
- выше среднего уровня – 4 слоя;
- средний уровень – 3 слоя;
- ниже среднего – 2 слоя,
- низкий уровень – 1 слой.



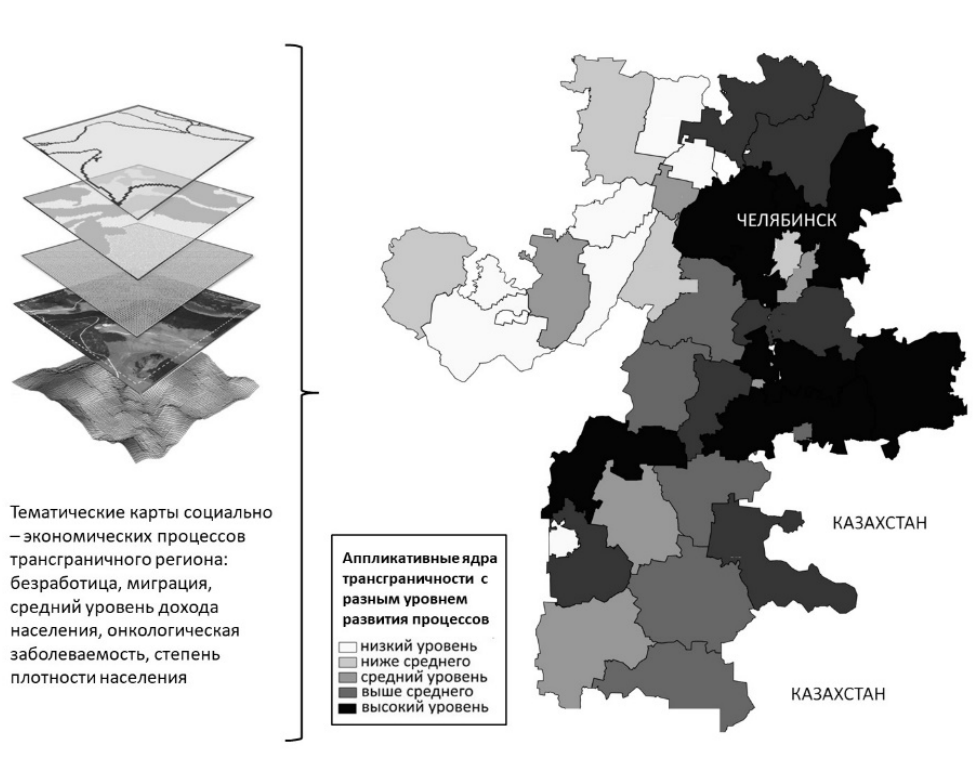


Рис. 3. Аппликативные ядра трансграничности с разным уровнем развития трансграничных процессов Челябинской области  
Fig. 3. Applicative cores of transborderness with different levels of development of transboundary processes in the Chelyabinsk region

Например, аппликативное ядро с высоким уровнем развития трансграничных процессов на территории Октябрьского района означает совпадение высокого уровня миграционных потоков, высокого уровня безработицы, низкого уровня заработной платы, высокого уровня онкологической заболеваемости и плотности населения.

Задачам экологической безопасности и эффективного природопользования в условиях инновационного трансграничного развития региональных инновационных систем Российской Федерации может служить использование разработанных авторами подходов применительно к предложенными Вишняковым Я.Д. и Киселевой С.П. [2016] «критериям оценки устойчивости эколого-ориентированного инновационного развития региональной социо-эколого-экономической системы в условиях технологической модернизации экономики» в результате трансграничного развития.

### Заклучение

В современном государственном управлении вопросы рационального природопользования и обеспечения экологической безопасности при технологических укладах, предусматривающих интенсивное инновационное развитие, должны ставить важнейшей своей задачей определение приемлемых пределов изменения трансграничных ландшафтов, в том числе в контексте определения естественных внутренних и внешних границ ТГР, их места относительно государственных границ и границ регионов. Понимание зеленой экономики и сути инновационных процессов обретает при таком подходе более структурированный «числовой» вид. Управление природопользованием и экологической безопасностью может быть построено на обновленной ГИС-картографической основе, созданной с использованием дополнительных слоев функции границ. Также для целей экологической безопасности значимым может

служить выявление границ и ядер трансграничных процессов посредством картирования, выполненного на основе непосредственных показателей ресурсно-сырьевого и экологического содержания.

Особую актуальность данное направление приобретает в связи с реализацией утвержденной Правительством РФ программы «Цифровая экономика Российской Федерации» (28 июля 2017 г. Распоряжение № 1632-р) и поставленных задач в части обеспечения технологического лидерства страны в условиях формирования глобального цифрового пространства.

Применение этих подходов способствует повышению эффективного межведомственного взаимодействия в решении проблемных региональных вопросов, оперативному принятию управленческих решений, переходу от экстенсивных форм развития региона к интенсивным и инновационным.

### Список литературы

- Андреева О.А. 2010. Конструктивно-географическая дифференциация прибрежно-морских территорий Украины как основа рационального природопользования. Автореф. дис. ... кан. геогр. наук. Симферополь, 27 с.
- Бакланов П.Я. 2001. Географические контактные структуры и их функции в Северо-Восточной Азии. Известия Российской Академии Наук. Серия Географическая, 1: 31–39.
- Бакланов П.Я. 2008. Трансграничные территории: проблемы устойчивого природопользования. Владивосток, Дальнаука, 215 с.
- Бакланов П.Я., Ганзей С.С. 2004. Приграничные и трансграничные территории как объект географических исследований. Известия Российской Академии Наук. Серия Географическая, 4: 27–34.
- Вакуленко Е.С., Леухин Р.С. 2015. Исследование спроса на труд иностранных мигрантов в российских регионах по поданным заявкам на квоты. Прикладная эконометрика. 1(37): 67–86.
- Вардомский Л.Б. 2009. Российское порубежье в условиях глобализации. М., ЛИБРОКОМ, 212 с.
- Вишняков Я.Д., Киселева С.П. 2016. Экологический императив технологического развития России. Ростов-на-Дону, Терра, 275.
- Волынчук А.Б. 2008. Категориальный аппарат геополитических исследований. Гуманитарные исследования в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке, 2(2): 28–38.
- Волынчук А.Б. 2009. Трансграничный регион: теоретические основы геополитического исследования. Гуманитарные исследования в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке, 4(8): 49–55.
- Колосов В.А., Туровский Р.Ф. 1997. Современные государственные границы: новые функции в условиях интеграции и приграничное сотрудничество. Известия Российской Академии Наук. Серия Географическая, 5: 106–113.
- Кучинская Т.Н. 2011. Трансграничный регион как форма социокультурного пространства: в поисках когнитивной модели исследования. Современные проблемы науки и образования, 6: 297–308.
- Мурава-Серета А.В., Киселева С.П. 2017. Поле рисков трансграничных интеграционных процессов инновационного технологического развития социо-эколого-экономических систем. Интернет-журнал науковедение, 9(6): 95.
- Позаченюк Е.А. 2003. Экологическая экспертиза: природно-хозяйственные системы. Симферополь, Таврический экологический институт, 473 с.
- Приграничные и трансграничные территории Азиатской России и сопредельных стран: (проблемы и предпосылки устойчивого развития). 2010. Новосибирск, Изд-во СО РАН, 610 с.
- Трансграничный регион: понятие, сущность, форма. 2010. Владивосток, Дальнаука, 276 с.
- Федоров Г.М., Корнеевец В.С. 2010. Трансграничные регионы в иерархической системе регионов: системный подход. Балтийский регион, 2(2): 32–42.
- Hong X., Lin X., Fang L., Gao Y., Li R. 2022. Application of Machine Learning Models for Predictions on Cross-Border Merger and Acquisition Decisions with ESG Characteristics from an Ecosystem and Sustainable Development Perspective. Sustainability, 14(5): 2838. <https://doi.org/10.3390/su14052838>.



Kachur A.N., Jin X., Baklanov P.Ya., Ganzei S.S. 2001. Diagnostic Analysis of the Lake Khanka Basin (People's Republic of China and Russian Federation). Nairobi, UNEP/CRAES/PGI FEBRAS, 136 p.  
Transboundary diagnostic analysis. 2001. Vladivostok, Dalnauka, 231 p.

### References

- Andreeva O.A. 2010. Konstruktivno-geograficheskaja differenciacija pribrezhno-morskih territorij Ukrainy kak osnova racional'nogo prirodopol'zovanija [Structural-Geographical Differentiation of Coastal-Marine Territories of Ukraine as the Basis for Rational Environmental Management]. Abstract. dis. ... cand. geogr. sciences. Simferopol, 27 p.
- Baklanov P.Ya. 2000. Geograficheskie kontaktnye struktury i ih funkcii v Severo-Vostochnoj Azii [Geographic Contact Structures and Their Functions in Northeast Asia]. Izvestiya Rossiiskoi Akademii Nauk. Seriya Geograficheskaya, 1: 31–39.
- Baklanov P.Ya. 2008. Trans-Boundary Territories: the Problems of Sustainable Nature Use. Vladivostok, Publ. Dal'nauka, 216 p. (in Russian).
- Baklanov P.Ya., Ganzei S.S. 2004. Nearboundary and Transboundary Territories as Objects of Geographical Studies. Izvestiya Rossiiskoi Akademii Nauk. Seriya Geograficheskaya, 4: 27–34 (in Russian).
- Vakulenko E.S., Leukhin R.S. 2015. Issledovanie sprosna na trud inostrannykh migrantov v rossijskikh regionah po podannym zayavkam na kvoty [Study of the Demand for Labor of Foreign Migrants in Russian Regions Based on Submitted Applications for Quotas]. Applied Econometrics, 1(37): 67–86.
- Vardomskij L.B. 2009. Rossijskoe porubezh'e v uslovijah globalizacii [Russian Borderlands in the Context of Globalization]. Moscow, Publ. LIBROKOM, 216 p.
- Vishnyakov Ya.D., Kiseleva S.P. 2016. Jekologicheskij imperativ tehnologicheskogo razvitija Rossii [Ecological Imperative of Technological Development of Russia]. Rostov-na-Donu, Publ. Terra, 275 p.
- Volynchuk A.B. 2008. The Categorical-Conceptual Device as of Geopolitical Researches. Humanitarian research in the Eastern Siberia and the Far East, 2(2): 28–38 (in Russian).
- Volynchuk A.B. 2009. The Trans-Boundary Region: Theoretical Background of Geopolitical Research. Humanitarian research in the Eastern Siberia and the Far East, 4(8): 49–55 (in Russian).
- Kolosov V.A., Turovskiy R.F. 1997. Sovremennye gosudarstvennye granicy: novye funkcii v uslovijah integracii i prigranichnoe sotrudnichestvo [Modern State Borders: New Functions in the Context of Integration and Cross-Border Cooperation]. Izvestiya Rossiiskoi Akademii Nauk. Seriya Geograficheskaya, 5: 106–113.
- Kuchinskaya T.N. 2011. Cross-Border Region as a Form of Socio-Cultural Space: in Search of Cognitive Model of Study. Modern problems of science and education, 6: 297–308 (in Russian).
- Murava-Sereda A.V., Kiseleva S.P. 2017. The Field of Risks of Cross-Border Integration Processes of Innovative Technological Development of Socio-Ecological and Economic Systems. Internet-zhurnal naukovedeniye, 9(6): 95 (in Russian).
- Pozachenyuk E.A. 2003. Jekologicheskaja jekspertiza: prirodno-hozjajstvennye sistemy [Environmental Expertise: Natural-Economic Systems]. Simferopol, Publ. Tavricheskij jekologicheskij institute, 473 p.
- Prigranichnye i transgranichnye territorii Aziatskoj Rossii i sopredel'nyh stran: (problemy i predposylki ustojchivogo razvitija) [Border and Transboundary Territories of Asian Russia and Neighboring Countries: (Problems and Prerequisites for Sustainable Development)]. Novosibirsk, Publ. SO RAN, 610 p.
- Transgranichnyj region: ponjatie, sushhnost', forma [Transborder Region: Concept, Essence, Form]. 2010. Vladivostok, Publ. Dal'nauka, 276 p.
- Fedorov G.M., Korneevets V.S. 2010. Trans-Border Regions in the System of the Regional Hierarchy: the Systemic Approach. Baltic Region, 2: 26–33 (in Russian). <https://doi.org/10.5922/2079-8555-2009-2-3>.
- Hong X., Lin X., Fang L., Gao Y., Li R. 2022. Application of Machine Learning Models for Predictions on Cross-Border Merger and Acquisition Decisions with ESG Characteristics from an Ecosystem and Sustainable Development Perspective. Sustainability, 14(5): 2838. <https://doi.org/10.3390/su14052838>.



Kachur A.N., Jin X., Baklanov P.Ya., Ganzei S.S. 2001. Diagnostic Analysis of the Lake Khanka Basin (People's Republic of China and Russian Federation). Nairobi, UNEP/CRAES/PGI FEBRAS, 136 p.

Transboundary diagnostic analysis. 2001. Vladivostok, Dalnauka, 231 p.

*Поступила в редакцию 23.10.2023;  
поступила после рецензирования 29.11.2023;  
принята к публикации 05.12.2023*

*Received October 23, 2023;  
Revised November 29, 2023;  
Accepted December 05, 2023*

**Конфликт интересов:** о потенциальном конфликте интересов не сообщалось.

**Conflict of interest:** no potential conflict of interest related to this article was reported.

### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

**Позаченюк Екатерина Анатольевна**, доктор географических наук, профессор кафедры физической и социально-экономической географии, ландшафтоведения и геоморфологии, директор Крымского международного ландшафтного центра, Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского, г. Симферополь, Россия

**Мурава-Середа Аурика Викторовна**, кандидат экономических наук, заместитель директора по научной и проектной деятельности Юго-Восточной академии (филиал), Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского, г. Симферополь, Россия

**Максимова Валентина Николаевна**, кандидат педагогических наук, директор Научно-образовательного центра «Геоинформационные системы», доцент кафедры «Информационно-аналитическое обеспечение социально-экономических систем», Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск, Россия

**Шестакова Людмила Ивановна**, кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Международные отношения, политология и регионоведение», Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск, Россия

**Вишнякова Светлана Петровна**, доктор экономических наук, профессор, профессор Финансового университета Правительства РФ, проректор по инновационному развитию АНО ВО «Международный независимый эколого-политологический университет», член Комиссии РАН по техногенной безопасности, г. Москва, Россия

### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**Ekaterina A. Pozachenyuk**, Doctor of Geographical Sciences, Professor of the Physical and Sociology-Economical Geography, Landscape Science and Geomorphology Department, Director of the Crimean International Landscape Center, V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Russia

**Aurika V. Murava-Sereda**, Phd in Economics, Vice-Director for Projects and Research of the South-East Academy (branch) V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Russia

**Valentina N. Maksimova**, PhD in Pedagogic Sciences, Director of the Scientific and Educational Center «Geoinformation Systems», Associate Professor of the Department of «Information and Analytical Support of Socio-Economic Systems», South Ural State University, Chelyabinsk, Russia

**Lyudmila I. Shestakova**, PhD in Technical Sciences, Associate Professor, Head of the Department «International Relations, Political Science and Regional Studies», South Ural State University, Chelyabinsk, Russia

**Svetlana P. Vishnyakova**, Doctor of Economics, Professor, Professor of Financial University under the Government of the Russian Federation, Vice-Rector for Innovative Development of the International Independent University of Environmental and Political Sciences, Member of the RAS Commission on Technogenic Safety, Moscow, Russia



**Калинчук Ирина Васильевна**, старший преподаватель кафедры физической и социально-экономической географии, ландшафтоведения и геоморфологии, Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского, г. Симферополь, Россия

**Irina V. Kalinchuk**, Senior Lecturer of the Physical and Sociology-Economical Geography, Landscape Science and Geomorphology Department, Director of the Crimean International Landscape Center, V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Russia