

# Проблемы экологически неравноценного обмена в XXI веке<sup>1</sup>

**И.П. ГЛАЗЫРИНА**, доктор экономических наук  
E-mail: iglazyrina@bk.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6774-9284>  
Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН,  
Забайкальский государственный университет, Чита

**Аннотация.** В статье представлен обзор российских и зарубежных публикаций, посвященных теории экологически неравноценного обмена. Большинство зарубежных работ подтверждают главную гипотезу: международная торговля структурно организована таким образом, что позволяет осуществлять «нетто-обмен» ресурсов и экосистемных услуг из развивающихся (периферийных) стран в ведущие промышленно развитые страны «в пользу» последних. Рассмотрены основные методологические подходы при разработке инструментов количественной оценки экологически неравноценного обмена. Обсуждаются вопросы, которые вышли на первый план в связи с актуализацией климатической повестки и подписанием Парижского соглашения по климату. Представлены российские работы по тематике, близкой теории экологически неравноценного обмена, в том числе в рамках концепции экологического долга. Нарратив многих из них свидетельствует о проявлении фактора экологически неравноценного обмена. По мнению автора, его количественные оценки для российских регионов могут внести существенный вклад в обеспечение устойчивого развития территорий, так как кроме укрепления природоохранных институтов, в России необходимы значительные изменения в налоговой и бюджетной политике.

**Ключевые слова:** центр и периферия; экологический долг; сырьевые ресурсы; экологические услуги; Парижское соглашение; «углеродный налог»; неравноценный обмен

## Введение

Идея неравноценного, или неравного обмена (Unequal exchange), восходит к гипотезе Пребиша-Зингера [Singer, 1998; Harvey et al., 2010], которая утверждает, что доля цены на первичные продукты (primary commodities) в ценах на промышленные товары (manufactured goods) снижается в долгосрочной перспективе, следствием чего является ухудшение условий торговли для стран, производящих и экспортирующих сырье. Это обстоятельство рассматривалось как основной фактор экономического отставания, в частности, стран Латинской Америки

---

<sup>1</sup> Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-110-50296.

от европейских и североамериканских государств, поэтому гипотеза Пребиша-Зингера ассоциировалась с «отношениями Севера и Юга». В настоящее время такая географическая дихотомия вряд ли актуальна.

Эти работы вызвали значительную дискуссию в научном сообществе и волну критики. Однако существует ряд статистических исследований, подтверждающих эту идею [Pérez-Rincón, 2006; Arezki et al., 2014]. Сам термин *Unequal exchange* был введен А. Эмманюэлем в 1962 г. для обозначения ситуаций в международной торговле, когда стоимость факторов затрат, в том числе труда, в одних странах значительно и устойчиво ниже, чем в других [Emmanuel, 1972].

Развитие экологической теории неравноценного обмена началось в 1980-х годах с работ С. Банкера [Bunker, 1984, 1988]. Он рассматривал эту проблему также в рамках концепции «центр-периферия», преимущественно в контексте противоречий между «Севером (развитыми странами) и Югом (остальным миром)». Вслед за его работами появилось большое число эмпирических исследований, демонстрирующих переток материальных и энергетических ресурсов в развитые экономики, в то время как экологические издержки остаются в тех странах, где эти ресурсы добываются [Austin, 2012; Giljum and Eisenmenger, 2004; Jorgenson, 2006, 2009, 2010; Jorgenson et al., 2009; Pérez-Rincón, 2006; Shandra et al., 2009; Vallejo, 2010; Hornborg, 1998, 2001, 2006, 2009; Martinez-Alier, 2002; Martinez-Alier et al., 2010, Rice, 2007 и др.].

Однако в последние годы все большее внимание уделяется локальным проблемам, связанным с потенциальными экологическими конфликтами в регионах, богатых природными ресурсами, и конкретными видами природопользования – вырубкой леса, добычей золота и др. Там причинами неравноценного обмена далеко не всегда оказываются транснациональные корпорации, в качестве субъектов этого обмена выступают местные компании и население, а главным фактором влияния является развитость институтов, регулирующих отношения в сфере природопользования. Такой «переход на локальный уровень» позволяет выявить конкретные причины в каждом типичном случае и разработать более адресные и результативные рекомендации по их преодолению.

В мировой научной литературе исследования феномена экологически неравноценного обмена (ЭНО) идут преимущественно в двух направлениях: (1) разработка новых методов диагностики ЭНО, в том числе математических моделей и количественных показателей; (2) изучение ЭНО в институциональном контексте, преимущественно речь идет о факторах, возникающих на базе колониальных и постколониальных институтов. В обоих случаях важное место уделяется разработке рекомендаций по предотвращению и преодолению ЭНО. Научная дискуссия активно продолжается (см., например, [Dorninger, Hornborg, 2015; Jorgenson, 2016; Warlenius, 2016; Oulu, 2015; Dorminger et al., 2021; Infante-Amate & Krausmann, 2019]). В данной статье представлен обзор по обоим направлениям исследований.

Помимо указанного, феномен ЭНО непосредственно связан с проблемой экологических конфликтов, а также с концепциями экосистемных услуг и экологического долга, далее будет представлен обзор работ, в которых выявляются и анализируются эти связи. Отдельный раздел посвящен специфике проявления ЭНО в России, хотя соответствующие тенденции, наметившиеся в стране с началом экономического роста, пока остаются малоизученными. Значительное внимание исследователей привлекают процессы природопользования в регионах Восточной Сибири и Дальнего Востока. Здесь специфическую роль играют и трансграничные отношения с быстрорастущей (до последнего времени) экономикой КНР, где тоже отмечаются проявления ЭНО.

### **Теоретические и методические подходы**

С. Бункер считал, что количественными характеристиками экологически неравноценного обмена могут служить потоки энергии и материи с «Юга на Север», которые приводят к разрыву в экономическом развитии и в конечном итоге – к социально-экономической и экологической деградации «Юга». В последующих работах эти идеи получили развитие.

При анализе развития мировых экономических систем многие авторы стали использовать методологию естественных наук. Это, в частности, касается предложенной в работах некоторых исследователей [Rees, 2017; Wackernagel, 1999; Wackernagel et al., 2002] концепции экологического следа. На русском языке

подробное описание концепции и методики расчетов можно найти в книгах [Экологические индикаторы..., 2005; Экологический след..., 2014].

*Экологический след* (ЭС) определяется как площадь, необходимая для производства продуктов и товаров, потребляемых населением изучаемой территории и для ассимиляции производимых им отходов (включая отходы от сжигания топлива и производства энергии), а также обеспечивающая пространство для инфраструктуры.

Сравнивая ЭС с реальной величиной биологически продуктивной территории или биоемкости конкретной страны, региона и т.д., мы получаем количественную характеристику того, в какой степени их население «живет по средствам» в отношении природных благ своей территории. Иными словами, ЭС позволяет сравнить спрос на природные ресурсы и экосистемные услуги [Daly & Farley, 2003] с их предложением. В динамике ЭС может служить индикатором качества экономического роста.

Экологический след измеряется в условных единицах, так называемых «мировых гектарах» (мга). *Мировой гектар* (*global hectare*) – это один гектар территории со среднемировым уровнем биологической продуктивности. Использование этой единицы измерения позволяет сравнивать ЭС страны с мировой экологической емкостью, а также ЭС различных стран между собой.

В 2002 г. была опубликована работа [Wackernagel et al., 2002], в которой представлен расчет экологического следа для жителей 145 государств, что составляет почти 100% населения Земли. Рассчитано, что в 1999 г. в среднем на одного жителя планеты приходилось 1,9 мировых га биологически продуктивной территории (БПТ). В то же время для удовлетворения потребностей человека со средним по планете уровнем жизни необходимо 2,3 мга, то есть человечество испытывает «глобальный экологический дефицит» (экологический дефицит испытывают 85 из 145 стран). Таким образом, население Земли, по данным 1999 г., использует БПТ на 20% больше, чем допускает экологическая емкость планеты.

Концепция экологического следа получила широкое распространение во всем мире. В России опубликовано значительное количество научных работ, посвященных расчетам ЭС для разных территорий и отраслей [Боев, 2015; Ермаков, 2013;

Глазырина и Филатова, 2004; Кулясов, 2014; Мустафаев и Маймеков, 2015 и др.]. Более того, на рубеже веков эта методика превратилась в одну из центральных тем в общественных экологических дискуссиях. Всемирный фонд дикой природы (WWF) рассчитывал этот показатель для большинства стран мира. Для отдельных регионов и городов такие расчеты представлены в «Отчетах живой планеты» [Living Planet Report, 2000, 2002, 2004], для российских регионов – в работе коллектива авторов [Экологический след..., 2014].

В сети Internet действуют несколько порталов, посвященных концепции экологического следа. На сайте некоммерческой общественной организации Redefining Progress<sup>2</sup> приводится большое количество информации о теории ЭС, методике расчета, представлены результаты расчетов этого показателя для некоторых модельных территорий (например, в США в 1999 г. экологический след составлял 9,7 мга на человека). Показано, что если бы каждый житель Земли имел такой же уровень жизни, как средний американец (по состоянию на 1999 г.), понадобилось бы еще пять таких планет, как Земля, чтобы обеспечить человечество необходимыми ресурсами.

В 2014 г. расчеты WWF показали, что «2,5 планеты потребовалось бы человечеству, если бы каждый житель Земли вел образ жизни среднестатистического россиянина» [Экологический след..., 2014. С. 90]. Однако нас спасают масштабы. Так, по данным на 2009 г., биоемкость территории России на 40% превышала ее экологический след.

Очень существенный вклад в экологический след вносит углеродный след – результат сжигания ископаемого топлива, причем эта доля быстро растет. В 1961 г. на долю выбросов двуокиси углерода приходилось 35% от общего экологического следа в мире, к 2009 г. она возросла до 55%, в России – 60% [Экологический след..., 2014]. После подписания Парижского соглашения в 2015 г. и в связи с планами введения трансграничного углеродного налога термин «экологический след» и в общественном, и в научном дискурсе часто стал использоваться как синоним понятия «углеродный след».

---

<sup>2</sup> URL: [www.ecologicalfootprint.com](http://www.ecologicalfootprint.com)

Почти с самого начала развития теории экологически неравноценного обмена показатель экологического следа используется для оценки неравенства различных стран и регионов в доступе к пользованию природными благами. Рост экологического следа высокого уровня потребления в богатых странах ведет к негативным экологическим последствиям, от которых страдают, как правило, в большей степени, бедные страны – вследствие засух, наводнений, неблагоприятных погодных явлений, истощения ресурсов, в частности почв, сокращения популяций полезных для человека видов растений и животных.

*Теория экологически неравноценного обмена А. Хорнборга* представляет собой синтез анализа мировых экономических систем, термодинамики и экологической экономики. Термодинамические концепции А. Хорнборг использует для объяснения различия темпов развития периферийных стран. Ресурсы с высокой эксергией (способностью выполнять работу) добываются на «периферии» и перемещаются в «центр» (наиболее развитые страны). Лишь некоторая часть их возвращается обратно в виде промышленных продуктов. При этом нежелательные последствия и продукты (*environmental bads*), связанные с добычей ресурсов, которые Хорнборг называет «энтропийными отходами», в большей части остаются на периферии. Машины и передовые технологии, утверждает ученый, воспроизводят эту глобальную систему неравноценного обмена, перенося энергию и материю из одной части мировой системы в другую и перераспределяя ее в пользу более развитых стран.

Хотя это «термодинамическое обоснование» мало что добавляет к почти очевидному нарративу ЭНО, на его основе А. Хорнборг создает методологию для количественной оценки ЭНО в форме измерения неравномерных потоков эксергии. Он предлагает свести их к рабочим часам и урожайности с гектара, а затем сравнить, как они оцениваются в денежном выражении в зависимости от того, где в мировой системе они применяются для производства товаров [Hornborg, 1998, 2006].

Автор назвал свой метод оценкой «пространственно-временного присвоения». Применив ее к торговле североамериканским хлопком и английским текстилем в середине XIX века, он выявил «массовый чистый перенос рабочих часов и гектаров», полученных Англией из ее колоний.

Эта же методология использована в работе Р. Варлениуса [Warlenius, 2016], который исследовал торговлю между Швецией и Китаем в XVIII веке. Он получил парадоксальный результат: в те времена Швеция (и, возможно, еще значительная часть Европы) была «периферией» по отношению к Китаю, который, таким образом, с большим основанием тогда можно было отнести к «центру» мировой экономической системы.

В одном из исследований [Dorninger & Hornborg, 2015] на основе расширенного межрегионального анализа «затраты-выпуск» (EEMRIO) была подтверждена гипотеза о том, что страны с высоким уровнем дохода являются чистыми импортерами сырья, энергии, земли и рабочей силы. Попутно это доказало адекватность использованной методологии для диагностики экологически неравноценного обмена.

Методологическая особенность подхода Хорнборга – его принципиальный отказ от представления о «недооцененности» сырьевых ресурсов, перемещаемых из периферии в центры. Он считал, что энергия и материя не имеют естественной ценности за пределами социально-экономической системы и поэтому не могут быть недооценены ни в каком объективном смысле [Hornborg, 2014] и настаивал, что суть и главная причина неравноценности обмена, в том числе ЭНО, состоят в том, что биофизические ресурсы (к которым он относит и рабочую силу) по-разному оцениваются в разных частях мировой системы. На периферии они дешевле, чем в странах «центра».

Зарубежные эмпирические исследования в рамках теории ЭНО охватывают огромное количество кейсов и предлагают для этих целей различные методологические подходы. В одной из работ [Oulu, 2015] подробно описывается такой подход на основе методов оценки «жизненного цикла» (life-cycle approach, LCA). Автор оценивает обмен ресурсами (землей, водой, энергией, ассимиляционным потенциалом (в контексте выбросов парниковых газов и глобального потепления) и рабочей силой), «вложенными» в конкретные продукты, а именно: кенийские розы и кофе и голландский сыр, в торговле между Кенией и Нидерландами.

Оценка пар продуктов производится в расчете на фиксированную сумму обмена. То есть сравнивается, сколько ресурсов вкладывает каждая из сторон в расчете на 10 тыс. долл. США при обмене кофе-сыр и розы-сыр. Результаты в целом

подтверждают гипотезу теории. Однако анализ показал, что разные пары товаров могут давать существенно различные результаты, и одни пары могут демонстрировать значительно более высокую степень неравноценности в смысле вложенных природных активов и рабочей силы, чем другие, то есть они оказываются гораздо менее благоприятны для установления справедливых экономических отношений, чем другие. В данном случае оказалось, что обмен кенийские розы-голландский сыр является более справедливым, чем обмен кофе-сыр.

Автор приходит к выводу, что ЭНО между странами может быть окончательно определен только путем рассмотрения общего биофизического торгового баланса, но путем расчета количества вложенных ресурсов на единицу меновой стоимости можно обнаружить неравный обмен даже на уровне отдельных товаров. Он также считает, что необходимо переосмыслить структуру и политику международной торговли и изменить многие устоявшиеся практики.

Однако дискуссия и дальнейшие исследования по этому поводу продолжаются. Р. Варлениус считает, что причины, по которым цены на энергоносители ниже на периферии, в значительной степени совпадают с причинами, по которым ниже и заработная плата [Warlenius, 2016]. И. Валлерстайн объясняет неравный обмен потоком прибавочной стоимости (surplus value) от добывающих компаний, работающих в конкурентной среде, к (квази)монополизированным, контролирующим цены в развитых странах [Wallerstein, 2004].

*Концепция ЭНО как теория глобального социально-экологического метаболизма.* Это направление исследований учитывает смещение нагрузки на окружающую среду (размещения отходов, загрязнения в целом и углекислого газа в частности) между странами и регионами. Эти процессы часто или совсем не отражаются в потоках стоимости, или отражаются неадекватно и расцениваются как несправедливые.

К примеру, извлечение полезных ископаемых, скажем, топливно-энергетических, часто связано с большим количеством негативных экологических и социальных последствий и конфликтов на территориях добычи, однако наиболее интенсивно и экономически успешно эти ресурсы используются за пределами территорий добычи. В западной литературе эти

вопросы чаще всего изучаются в контексте «центр-периферия», и существует консенсус о том, что торговля ископаемым топливом поддерживает и увеличивает разрыв между менее и более развитыми странами.

Большинство негативных экологических последствий хозяйственной деятельности четко локализовано – они оказывают влияние на жизнь людей непосредственно в местах добычи/производства. В зависимости от вида воздействия, оно может охватывать более или менее обширную территорию. В этом ряду климатические изменения, связанные с выбросами  $\text{CO}_2$ , занимают особое место: пространственная корреляция здесь полностью отсутствует, негативные последствия, связанные с климатическими процессами, будут возникать в результате увеличения концентрации углекислого газа в атмосфере независимо от того, где произошли выбросы. Тем не менее феномен ЭНО проявляется и здесь, и именно в этом аспекте он активно изучается в последние годы. Однако совсем не очевидно, что традиционный подход в рамках теории торговли может быть вполне адекватным в данном случае.

Одним из способов включения объемов выбросов углерода в оценку ЭНО является использование инструментария измерения экологического следа, при котором учитывается и поглощение углерода лесами. В работах Дж. Райса [Rice, 2007, 2009] рассматривается вопрос о распределении «поглотительных мощностей» планеты с использованием методики расчета экологического следа. На основе данных по 137 государствам автор показывает, что страны с низким уровнем дохода, характеризующиеся большей долей экспорта в основные промышленно развитые страны, в наименьшей степени используют экологическое пространство из-за вынужденно ограниченного потребления благ, по сравнению с богатыми странами. В то же время неблагоприятные климатические последствия, связанные в том числе с выбросами углерода, обусловленными высоким уровнем потребления в развитых странах, угрожают им в не меньшей степени. Автор приходит к выводу «о несправедливом присвоении экологического пространства» большинством развитых стран и характеризует эту ситуацию как проявление ЭНО.

В свою очередь А. Йоргенсон на основе анализа данных за 1960–2005 гг. показал, что с ростом экспорта из стран с низким

уровнем дохода в развитые страны выбросы углероды растут, и ЭНО углубляется [Jorgenson, 2012].

### **Экологически неравноценный обмен и экологический долг**

В научной литературе встречаются различные подходы к определению «экологического долга» (ЭД). Подробная и содержательная история этого понятия представлена в статье Г. Титовой [Титова, 2016].

По-видимому, первым теоретическим исследованием концепции экологического долга стала работа Е. Рюминой и К. Гофмана [Гофман, Рюмина, 1994], в которой это понятие сформулировано так: «Если взять за точку отсчета состояние окружающей среды, при котором она характеризуется способностью к полному самовосстановлению, то изменение этого состояния, обусловленное, в основном, развитием экономической деятельности, и есть экологический долг». Таким образом, ЭД – это долг общества природе, или, по выражению авторов, аспект «кредитных отношений между обществом и природой». В последующих российских публикациях это понятие, как правило, использовалось именно в таком контексте [Саушева, Горин, 2020; Глазырина, Глазырин, 2000; и др.].

В зарубежной традиции в большинстве работ экологический долг так же, как ЭНО, рассматривается с точки зрения несправедливости международных отношений в экологическом контексте. В статье известного американского социолога Джеймса Райса [Rice, 2009] он определяется как совокупный результат социально-экологической субсидии южных стран северным, что дает последним возможность поддерживать благосостояние и стиль жизни с высоким потреблением. Ученый отмечает, что формирование этого долга началось во времена колониализма, но он продолжает накапливаться и в постколониальные времена в связи с экономическим доминированием западных корпораций и условиями торговли. Таким образом, ЭД рассматривается как характеристика отношений между «Севером и Югом» и связывается с экологически неравноценным обменом.

Райс обращает внимание на то, что понятие ЭД часто и довольно последовательно используется в этом общем смысле в политических целях. Экологический долг включает в себя

как «недоплату, так и, порой, явное разграбление природных ресурсов и рабочей силы». Накопление долга проявляется через торговлю, в «асимметричных политико-экономических отношениях; ухудшение состояния окружающей среды на Юге связано с обменными отношениями с Севером», но оно также описывается как общее «незаконное присвоение экологического пространства стран Юга».

Дж. Мартинес-Альер [Martinez-Alier, 2002] считает, что экологический долг – это экономическая концепция, и возникает он из-за конфликтов распределения двух видов. Первый – это экологически неравноценный обмен, который определяется как «факт экспорта продукции из бедных регионов и стран по ценам, которые не учитывают местные внешние факторы, вызванные этим экспортом или истощением природных ресурсов, в обмен на товары и услуги из более богатых регионов» (С. 214). Второй тип конфликта – это непропорциональное использование экологического пространства других стран без оплаты за него [Warlenis et al., 2015]. Это относится в первую очередь к использованию поглотителей углерода и является важным фактором в накоплении углеродного или климатического долга. Исходя из понимания Мартинеса-Альера, экологический долг может быть описан как совокупный результат основанного на торговле экологически неравноценного обмена и углеродного долга, т.е. непрерывного, непропорционального присвоения глобальных поглотителей углерода [Warlenius, 2016].

Итак, доминирующее понимание экологического долга в зарубежной литературе близко к понятию ЭНО. Различные вариации в основном обусловлены тем, включают ли конкретные исследователи в него несправедливое распределение «экологического пространства», в частности, углеродный долг.

В экологической экономике для обозначения способности природных систем ассимилировать различные виды негативного антропогенного воздействия используется понятие «экосистемные услуги» [Daly & Farley, 2003]. Если исходить из определения Е. Рюминой и К. Гофмана, то в экологический долг следует включать не только истощение ресурсов и загрязнение природных сред, но и «истощение» экологических функций (экосистемных услуг) в результате негативного воздействия. То, что это определение не предусматривает неравенство

в распределении природных активов, нам кажется наиболее предпочтительным и адекватным для научного анализа эколого-экономических взаимодействий в России. В отличие от межстрановых отношений, здесь мы наблюдаем многообразие природных и социально-экономических условий при наличии относительно однородных институциональных сред, которые влияют на условия обмена и торговли.

Таким образом, экологически неравноценный обмен можно рассматривать как неравенство в распределении экологического долга между субъектами эколого-экономических отношений. Такими субъектами могут быть страны, регионы, компании и местное население. К экологическому долгу, согласно концепции Е. Рюминой и К. Гофмана следует относить истощение ресурсов и экосистемных услуг, загрязнение окружающей среды и его последствия для здоровья людей и качества/целостности экосистем. Неравенство подушевой эмиссии углерода в различных странах означает неравенство в использовании глобальных общественных благ, то есть в распределении «углеродного долга». Следовательно, это также проявление экологически неравноценного обмена.

### **ЭНО – системный аспект глобальной экономики**

Исходя из теории экологически неравноценного обмена, которая предполагает асимметричные чистые потоки биофизических ресурсов из более бедных стран в более богатые, в западной научной литературе регулярно появляются публикации, посвященные количественной оценке этих процессов. В одной из работ [Dorninger et al., 2021] с помощью расширенного включения экологического блока в модель «затраты-выпуск» проведено эмпирическое исследование, результаты которого можно интерпретировать как подтверждение гипотезы о том, что экологически неравноценный обмен – это характерная черта глобальной экономики с 1990 по 2015 гг.

Для четырех групп ресурсов – материалов, энергии, земли и рабочей силы – определены регионы происхождения и конечного потребления. При сравнении стоимости ресурсов, воплощенных в торговле, выявлен значительный диспаритет в распределении благ и потерь в процессах обмена ресурсами. Добавленная стоимость на тонну сырья, воплощенного

в экспорте, в государствах с высоким уровнем дохода в 11 раз выше, чем в странах с самым низким уровнем дохода, и в 28 раз выше на единицу воплощенного труда. В совокупности экологически неравный обмен позволяет странам с высоким уровнем дохода одновременно присваивать ресурсы и генерировать дефицит за счет международной торговли. Это имеет далеко идущие последствия не только для перспектив экономического роста беднейших стран. Наблюдаемое неравенство носит системный характер и во многих отношениях препятствует глобальной экологической устойчивости.

В одной из статей [Infante-Amate & Krausmann, 2019] представлен анализ торговых отношений между метрополией, ее бывшими колониями и остальным миром на примере Франции. Авторы показывают, что в отношении ЭНО институты, обслуживающие колониальные отношения, более значимы, чем различия в доходах, даже после деколонизации. Хотя институциональная среда со временем трансформируется, и роль колониальных факторов снижается, эти процессы идут достаточно медленно. Интересно, что авторы рекомендуют использовать этот тип эмпирического анализа для изучения процессов в мировой экономике, связанных с распадом СССР.

Еще один метод, известный под аббревиатурой HANPP (Human Appropriation of Net Primary Production), – это количественная характеристика «присвоения» человеком продуктов чистого первичного производства (ЧПП). Этот метод основан на оценке суммы изменений в чистом первичном производстве или биомассе, происходящих под воздействием перемен в землепользовании и сбора человеком благ, предоставляемых экосистемами, включая потери этих благ.

Национальный показатель HANPP – это тот продукт чистого первичного производства, который рассчитывается путем добавления к объему ЧПП, произведенного в стране, ЧПП, связанного с импортом, и вычитания ЧПП, связанного с экспортом.

Проведенный анализ тенденций динамики HANPP показывает, что высокие темпы роста HANPP в Азии, Африке и Латинской Америке обусловлены их экспортом и высоким уровнем потребления в промышленно развитых странах [Infante-Amate & Krausmann, 2019].

## **Экологически неравноценный обмен и Парижское соглашение**

Итак, гипотеза о наличии и широкой распространенности в мире экологически неравноценного обмена между странами подтверждена многочисленными исследованиями. Экологически неравноценный обмен становится предметом общественно-политических дискуссий. В последние годы актуальность этой проблемы стала еще более очевидной в связи с огромным вниманием к тенденциям, связанным с климатическим изменениями и выбросами парниковых газов. Помимо задачи их сокращения, человечество волнует вопрос о том, как усилия по этому сокращению должны быть распределены между странами.

Теория ЭНО внесла значительный вклад в понимание того, что не все страны несут одинаковую ответственность за углеродную эмиссию, и международные институты глобального регулирования, создаваемые для решения проблемы глобального потепления, по существу, формировались с учетом этого обстоятельства.

Первой попыткой создания международных институтов для углеродного регулирования были процедуры Киотского протокола – в них учитывалась дифференцированная ответственность разных стран, и в некотором смысле они, кроме снижения выбросов парниковых газов, были направлены если не на сокращение, то на предотвращение возрастания ЭНО в части «углеродного долга». Оценки результативности Киотского протокола неоднозначны, мнения по этому поводу расходятся иногда диаметрально. Но, несмотря на то, что протокол целиком не оправдал даже ожиданий «киотских оптимистов», он стал, как минимум, важным уроком.

Следующим шагом стало Парижское соглашение<sup>3</sup>, утвержденное в декабре 2015 г. на 21-й Конференции сторон Рамочной конвенции ООН об изменении климата. Согласно документу, страны принимают обязательства общими усилиями добиться к 2100 г., чтобы повышение температуры на Земле не превысило 2°C от доиндустриального уровня. «Программа-максимум» – не превысить 1,5°. Для достижения этой цели страны добровольно соглашаются

---

<sup>3</sup> URL: <http://government.ru/docs/37917/> (дата обращения: 04.03.2021).

разработать долгосрочные стратегии низкоуглеродного экономического развития. Создан реестр ООН по национальным вкладам к решению этой задачи, в котором указаны цели по снижению выбросов парниковых газов к 2030 г., сформулированные на основе добровольных предложений всех стран.

Еще один важный аспект Соглашения – обязательство разработать планы адаптации к изменению климата. Этот новый международный институт, в сущности, стал ответом на увеличение спроса на «зеленую» экономику. Он может способствовать продолжению и распространению уже сложившихся тенденций: перемещение инвестиций из наиболее загрязняющих отраслей в экологически приемлемые, развитие национальных систем углеродного регулирования. К октябрю 2016 г. Парижское соглашение подписали 190 стран и Евросоюз в качестве коллективного участника. Россия присоединилась к нему в апреле 2016 г.

Парижское соглашение может рассматриваться как серьезный шаг в направлении установления «глобальной экономической ответственности» за выбросы парниковых газов – введение во всем мире «углеродного налога» и учета «цены углерода» в программах и проектах. Это предложение Всемирного банка было представлено в 2014 г. и в тот же год поддержано на климатическом саммите в Нью-Йорке. Основной целью сбора углеродного налога должно быть не пополнение бюджетов, а регулирование, то есть создание стимулов для перехода к низкоуглеродным технологиям.

Формат и условия углеродного налога в большинстве стран еще находятся в процессе обсуждения, а в Европейском союзе тем временем рассматривается вопрос введения пограничного углеродного налога (Carbon Border Adjustment Mechanism, CBAM) в рамках «Европейского зеленого курса», представленного Еврокомиссией в 2019 г. Варианты и условия реализации этой инициативы обсуждаются в докладе Border Carbon Adjustments in the EU: Issues and Options<sup>4</sup>.

Дело в том, что углеродное регулирование в большинстве стран Европы уже оказывает значительное влияние на расходы производителей в связи с необходимостью экологической модернизации, и это ставит европейские компании в неблагоприятные конкурентные условия по сравнению с производителями

---

<sup>4</sup> URL: <https://ercst.org/border-carbon-adjustments-in-the-eu-issues-and-options/>

из стран-экспортеров, которые не несут соответствующих экологических затрат. Продукция последних может выигрывать в ценовой конкуренции именно потому, что является более углеродоемкой. Это, в свою очередь, может привести к росту объемов производства и дополнительным выбросам парниковых газов, что противоречит основной цели Парижского соглашения.

Введение европейского пограничного углеродного налога призвано решить сразу две задачи: не допустить «экологического демпинга» со стороны производителей более углеродоемкой продукции и стимулировать процессы экологической модернизации не только в страны ЕС, но и в тех странах, с которыми у ЕС есть торгово-экономические связи.

Можно ожидать, что этот налог окажет позитивное влияние и на процессы экологически неравноценного обмена. Те производители, для которых величина налога оказывается достаточно высокой, чтобы служить стимулом для модернизации производств, будут ввозить в ЕС менее углеродоемкую продукцию. Следовательно, снизится величина углеродного сегмента ЭНО, который возникает в связи с более высоким уровнем потребления в ЕС, чем в менее развитых странах.

Но даже если величина налога недостаточно высока, то произойдет снижение потребления за счет сокращения импорта в ЕС углеродоемкой продукции. Последнее можно ожидать в связи с тем, что производители такой продукции окажутся в худших конкурентных условиях, чем те, кто производит более экологичные товары<sup>5</sup>. Дополнительный эффект могут оказать также масштабные информационные кампании, направленные на распространение в общественном сознании идей «зеленого» будущего планеты. Кроме того, предполагается введение «климатической отчетности», по крайней мере, в развитых странах – решение об этом принято на саммите G7 в июне 2021 г.<sup>6</sup>

Европейская комиссия отдает себе отчет в том, что введение налога может быть связано со значительными экономически-

---

<sup>5</sup> URL: [https://ecosphere.press/2021/05/04/uglerodnyj-nalog-kvoty-na-vybrosyi-proizvodstvo-vodoroda-mihail-yulkin-o-perspektivah-rossii-v-mire-zelenoj-ekonomiki/?fbclid=IwAR1guezm-Ujf2G\\_wi\\_GoJlm2UpoZ8YOYZ3A3UsiA18PDtAje c3LMWPPIGgM](https://ecosphere.press/2021/05/04/uglerodnyj-nalog-kvoty-na-vybrosyi-proizvodstvo-vodoroda-mihail-yulkin-o-perspektivah-rossii-v-mire-zelenoj-ekonomiki/?fbclid=IwAR1guezm-Ujf2G_wi_GoJlm2UpoZ8YOYZ3A3UsiA18PDtAje c3LMWPPIGgM)

<sup>6</sup> URL: <https://www.reuters.com/business/environment/g7-backs-making-climate-risk-disclosure-mandatory-2021-06-05/?fbclid=IwAR39V9dxGQznFiVV49t1Gho5pHQNAkVdj6O-1k18cT17Nu-qUdJHAybSFFQ>

ми потерями для менее развитых стран. Такие страны часто не обладают достаточными финансовыми, техническими и человеческими ресурсами, чтобы в короткие сроки произвести технологическую модернизацию. Российские экспортеры нефти, газа, металлургической продукции, ископаемого топлива и промышленных товаров также могут пострадать от данного механизма.

Текст доклада *Border Carbon Adjustments in the EU: Issues and Options* дает представление о том, как тщательно и всесторонне рассматриваются эти проблемы. Там предлагается подробный анализ блоков, составляющих механизм ВСА, обсуждаются альтернативные варианты политики и рассматриваются различные комбинации инструментов для достижения желаемых результатов.

Инструментами реализации Парижского соглашения призваны служить также различные формы «зеленого» финансирования, в том числе «углеродные сертификаты»<sup>7</sup>. Их покупают компании, обычно крупные, производство которых сопровождается значительными выбросами парниковых газов, главным образом, для создания/улучшения своего «зеленого» имиджа на международных рынках. Операторами реализации сертификатов обычно выступают уполномоченные финансовые институты. Предполагается, что средства, полученные от реализации этих сертификатов, направляются непосредственно на восстановление углеродного баланса. Чаще всего – на производство электроэнергии из возобновляемых источников, лесовосстановление и лесоразведение. В последние годы в этот процесс начали включаться и российские компании, а «Сбер» разработал блокчейн-платформу для торговли «зелеными» сертификатами<sup>8</sup>.

Такие инструменты тоже обладают определенным потенциалом для, как минимум, «торможения» процессов экологически неравноценного обмена, если продукция, сопровождаемая выбросами парниковых газов, экспортируется в страны с ее высоким потреблением, а средства от сертификатов используются для строительства солнечных электростанций или лесоразведения в тех странах, где она производится.

---

<sup>7</sup> URL: <https://www.irecstandard.org/what-are-recs/?fbclid=IwAR1Sh2MjHIPDbU41D4prmhwd8z8c-mraTiHAXB7J2Jnb8DDF6GXR1NxRto>

<sup>8</sup> URL: <https://www.rbc.ru/rbcfreenews/608a26319a7947270b043861?fbclid=IwAR3Y10bOBmZDmbyzue-jvqQ8sdjwn3EICHw7kLnuLsjx4uae1jfMdIKGH5I>

## «Север» и «Юг» в России

Географические масштабы России и огромное разнообразие ее природных и социально-экономических условий позволяют рассматривать ее как своего рода аналог планеты со всей сложностью ее внутренних взаимосвязей. Ресурсные регионы Севера и Востока страны поставляют не только на экспорт, но и во все остальные регионы России потоки сырьевых ресурсов (или продукты их первичной переработки), получая извне большинство потребительских товаров, а также оборудование и технологии. В районах добычи природных ресурсов концентрируются основные экологические проблемы, порождаемые разливами нефти, десятками тонн вредных выбросов от горно-обогатительных комбинатов, загрязнением водных источников, сокращением лесных площадей и сопутствующими опустыниванием, засухами и наводнениями и т.д. Если следовать логике зарубежных исследований, ресурсные регионы России играют роль условного «Юга»/«периферии», а роль «Севера»/«центра» достается нескольким центральным регионам, столицами которых, как правило, являются города-миллионники.

Изучению межрегионального неравенства в России по уровню экономического развития, по доходам населения и другим экономическим характеристикам посвящено большое количество работ. Исследований межрегионального социально-экологического неравенства гораздо меньше. Они, как правило, рассматривают гетерогенность российского пространства по различным количественным показателям, учитывающим различные экономические, социальные и экологические аспекты и их сочетания [Рюмина, 2016; Сырцова и др., 2016; Бобылев и др., 2015; Экологические индикаторы..., 2005; Клевакина, Забелина, 2012; Природный капитал, 2014; Glazygina & Zabelina, 2018; Забелина, Делюга, 2019].

Термин «экологически неравноценный обмен» в российских публикациях используется крайне редко, однако нарратив многих работ, в том числе связанных с социально-экологическим неравенством, свидетельствует о том, что мы имеем дело именно с этим фактором.

Действительно, в России значительная часть сырьевых ресурсов потребляется за пределами тех регионов, где они добываются, а экологическая нагрузка, как правило, достается местному населению. Загрязнение почв, водных источников становится причи-

ной как дополнительных издержек локальных производителей, так и удорожания коммунальных услуг, в частности, связанных с водопотреблением. Разрушение природных систем приводит к истощению биологических ресурсов: ихтиофауны, охотничье-промысловых животных и т.д. Деграция ландшафтов снижает потенциал развития для коммерческой рекреационно-оздоровительной деятельности и туризма и в целом ухудшает качество жизни населения, которое лишается экологически безопасных и привлекательных ресурсов для отдыха.

При этом темпы развития и динамика уровня жизни сырьевых территорий существенно ниже, чем в регионах «центра». В большей степени это касается восточных территорий страны, население которых «отвечает» на эти вызовы устойчивым миграционным оттоком. Исключением не является даже нефтегазовая Сахалинская область, куда уже более 10 лет поступает львиная доля всех иностранных инвестиций на Дальнем Востоке [Миначир, Прокапало, 2018; Глазырина и др., 2020].

Таким образом, на примере регионов России можно наблюдать все те же «симптомы», которые зарубежные исследователи определяют как последствия ЭНО между странами «центра» и «периферии». Количественных измерений, аналогичных тем, что описаны в упомянутых выше работах А. Хорборна, С. Банкера, С. Дормингера и др., для российских регионов не выполнялось. По-видимому, понимание масштабов ЭНО требует такого рода оценок и станет предметом будущих исследований.

Уже сейчас есть достаточно оснований, чтобы высказать гипотезу о высокой значимости институциональных факторов в некоторых проявлениях ЭНО. Так, в работе автора и ее коллег [Глазырина и др., 2017] выявлена асимметрия в распределении доходов и негативных экологических последствий между золотодобывающими компаниями и муниципалитетами в Забайкальском крае вследствие неэффективности природоохранных институтов и необоснованности тарифов платежей за негативное воздействие. Большое количество работ посвящено стоимостным оценкам ущерба от негативного воздействия на окружающую среду для здоровья населения в сырьевых регионах, продукция которых потребляется за их пределами. Например, для Кемеровской области установлено, что заболеваемость только от загрязнения

двух сред – воды и воздуха, приносит потери ВРП, в зависимости от сценария, от 3,4 до 11% [Мекуш, 2011].

Анализ динамики экспорта лесных ресурсов показывает асимметрию в распределении выгод от этой деятельности. Регионы, экспортирующие наибольшие объемы лесоматериалов (преимущественно необработанную древесину и пиломатериалы первичной переработки), дают отрицательные поступления в консолидированный бюджет РФ по разделу «Обработка древесины» за счет возврата экспортного НДС (таблица). Таким образом, бюджет страны дотирует этот экспорт на протяжении уже более 10 лет.

**Регионы РФ с отрицательными бюджетными потоками по ВЭД «Обработка древесины и производство изделий из дерева» в 2019 г.**

Субъект РФ	Объем заготовленной древесины, тыс. м <sup>3</sup>	Поступления платежей в консолидированный бюджет, тыс. руб.
Республика Карелия	7696,50	-206 849
Архангельская область и Ненецкий ОА	14314,89	-2436 554
Вологодская область	16927,10	-835 615
Калининградская область	245,50	-112 246
Новгородская область	2705,80	-832 260
Республика Башкортостан	2951,02	-553 321
Пермский край	7848,27	-15 342
Тюменская область	1351,75	-2 113
Красноярский край	25594,94	-1 139 153
Иркутская область	31 662,84	-327 069
Приморский край	4 129,10	-16 199
Хабаровский край	7618,70	-671 969
Итого	115349,91	-7 148 690

**Источник.** Данные Росстата. URL: [www.nalog.ru](http://www.nalog.ru)

Кроме того, в регионах-экспортерах, как правило, наименьшие поступления в региональные бюджеты от этого вида деятельности в расчете на 1000 м<sup>3</sup> заготовленной древесины [Глазырина и др., 2015]. Таким образом, есть основания для гипотезы о том, что трансграничные отношения также могут быть значимым фактором ЭНО.

Древесина и значительная доля минерально-сырьевых ресурсов из восточных регионов страны направляются преимущественно в КНР. В терминах теории ЭНО Китай, наряду со странами Евросоюза, становится «Севером»/«центром» для сырьевых регионов России. Экологическая модернизация, предпринятая в Китае в последнее десятилетие, может усилить процессы, связанные с экологически неравноценным обменом, в которых «пострадавшими» станут восточные приграничные регионы нашей страны [Глазырина, Симонов, 2015].

### **Заключение**

Большинство зарубежных работ в рамках теории экологически неравноценного обмена, в сущности, подтверждают основную гипотезу: международная торговля структурно организована таким образом, что позволяет осуществлять «нетто-обмен» ресурсов и экосистемных услуг из развивающихся (периферийных) стран в основные промышленно развитые страны «в пользу» последних.

Следствием этого является замедление социально-экономического развития на периферии – в Африке, Латинской Америке и некоторых странах Азии – и, напротив, увеличение производственного потенциала в Европе и Северной Америке. Этим процессам нередко сопутствует экологическая деградация сырьевых территорий. Можно сказать, что теория ЭНО дает богатый набор аргументов, порождающих сомнения в том, что обмен по рыночным ценам является симметричным и справедливым.

В рамках теории ЭНО сформировалось несколько методологических подходов, на основании которых были разработаны инструменты для его количественной оценки. Институциональный аспект в зарубежных работах исследуется гораздо реже. Тем не менее их результаты дают основания для заключения о его значимости в процессах мировой торговли в связи с ЭНО.

Естественным представляется вопрос о том, нужны ли количественные оценки ЭНО для российских регионов, и могут ли они внести существенный вклад в процедуры принятия решений? Может быть, достаточно качественно и тщательно проводить оценки негативного воздействия на окружающую среду для различных видов деятельности и конкретных компаний, а затем адекватно на их основе определять стоимостной ущерб и обеспечивать его выплату?

Учитывая опыт зарубежных исследований для отношений центра и периферии мировой экономики в контексте ЭНО, приходится констатировать, что при всей важности перечисленных мер, их вряд ли можно признать достаточными и даже осуществимыми. Вывод о том, что значительную роль в экономическом отставании сырьевых стран и их экологической деградации играют колониальные и постколониальные институты, а также практики мировой торговли, заставляет, по крайней мере, поставить аналогичный вопрос для России.

Еще одна гипотеза, которую можно сформулировать в рамках настоящего обзора, состоит в том, что для устойчивого развития регионов РФ, кроме укрепления природоохранных институтов, необходимы значительные изменения в налоговой и бюджетной политике. В том числе – в части перераспределения между уровнями бюджетной системы финансовых потоков от продажи лицензий на разработку месторождений, таможенных доходов, налога на добычу полезных ископаемых, и др.

Вряд ли можно утверждать, что экологически неравноценный обмен является единственным фактором отставания развития экономики и уровня жизни российской периферии, но количественные оценки помогут выявить его вклад в эти негативные тренды. Эти оценки могут быть использованы для установления параметров необходимых изменений в налоговой системе, а также в практике неналоговых платежей. Однако разработка новых и адаптация существующих методов для условий российских регионов – это задача будущих эколого-экономических исследований.

## Литература

Бобылев С.Н., Зубаревич Н.В., Соловьева С.В. Вызовы кризиса: как измерять устойчивость развития? // Вопросы экономики. 2015. № 1. С. 147–160. Doi: 10.32609/0042–8736–2015–1–147–160

Боев П.А. Экологический след города Москвы // Использование и охрана природных ресурсов в России. 2015. № 1 (139). С. 95–97.

Глазырина И.П., Симонов Е.А. «Экологическая цивилизация» Китая: новые вызовы или новые перспективы для России? // ЭКО. 2015. № 7 (493). С. 52–72.

Глазырина И.П., Филатова Т.В. Экологический след как индикатор качества экономического роста // Экономика природопользования. 2004. № 2. С. 60–76.

Глазырина И.П., Яковлева К.А., Жадина Н.В. Социально-экономическая эффективность лесопользования в регионах России // Регионалистика. 2015. Т. 2. № 5–6. С. 18–33.

Глазырина И.П., Глазырин В.В. Экологический долг и информационная поддержка процедур принятия решений // Экономика и математические методы. 2000. Т. 36. № 1. С. 47–57.

Глазырина И.П., Михеев И.Е., Элоян А.Ю. О согласовании экологических и экономических интересов при добыче россыпного золота // География и природные ресурсы. 2017. № 3. С. 139–146. Doi: 10.21782/GIPR0206–1619–2017–3(139–146)

Глазырина И.П., Фалейчик Л.М., Фалейчик А.А. Инвестиции и трансграничная кооперация на Востоке России // Регион: экономика и социология. 2020. № 4 (108). С. 202–234. DOI: 10.15372/REG20200409.

Гофман К.Г., Рюмина Е.В. «Кредитные отношения» общества и природы // Экономика и математические методы. 1994. Т. 30. № 1. С. 17–32.

Ермаков Д.С. Экологический след – индикатор устойчивого развития // Вестник экологического образования в России. 2013. Т. 1. № 67. С. 16–19.

Забелина И.А., Делюга А.В. Геоэкологические индикаторы устойчивого развития: пространственный анализ // Устойчивое развитие горных территорий. 2019. Т. 11. № 1 (39). С. 15–25. Doi: 10.21177/1998–4502–2019–11–1–15–25

Клевакина Е.А., Забелина И.А. Межрегиональное неравенство в России: экологический аспект // Регион: экономика и социология. 2012. № 3 (75). С. 203–213.

Кулясов И.П. Экологический след: возможные перспективы развития в XXI веке // Социосфера. 2014. № 4. С. 131–136.

Мекуш Г.Е. Экономическая оценка ущерба экономике Кемеровской области от забелеваемости населения // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2011. № 12. С. 191–195.

Минакир П.А., Прокапало О.М. Дальневосточный приоритет: инвестиционно-институциональные комбинации // Журнал Новой экономической ассоциации. 2018. № 2 (38). С. 146–155. Doi: 10.31737/2221–2264–2C018–38–2–7

Мустафаев К.Ж., Маймекоев З.К. «Экологический след» основа для оценки экологической емкости природной системы Казахстана // Гидрометеорология и экология. 2015. № 3. С. 127–136.

Природный капитал региона и российско-китайские трансграничные отношения: перспективы и риски / Под ред. Глазырина И.П., Фалейчик Л.М. Чита: ЗабГУ, 2014. 527 с.

Рюмина Е.В. Экологические аспекты оценки качества жизни // Экономика региона. 2016. Т. 12. № 4. С. 1113–1122. Doi: 10.17059/2016–4–13

Саушева О.С., Горин В.А. Экологический долг как форма проявления природоисточающего общественного воспроизводства // Отходы и ресурсы. 2020. Т. 7. № 4. С. 3. Doi: 10.15862/03ECOR420

Сырцова Е.А., Пыжжев А.И., Зандер Е.В. Истинные сбережения регионов Сибири: новые оценки, старые проблемы // ЭКО. 2016. № 6 (504). С. 109–129.

Титова Г.Д. Концепция экологического долга: развитие и возможные направления применения на практике // Региональная экология. 2016. № 1 (43). С. 7–14.

Экологические индикаторы качества роста региональной экономики / Под ред. Глазыриной И.П., Потравного И.М. М.: НИА-Природа, 2005. 306 с.

Экологический след субъектов Российской Федерации / Шварц Е.А., Книжников А.Ю., Воропаев А.И. и др.; под общ. ред. Боева П.А. М.: WWF России,

2014. 88 с. URL: [https://www.footprintnetwork.org/content/images/article\\_uploads/russia\\_footprint\\_report.pdf](https://www.footprintnetwork.org/content/images/article_uploads/russia_footprint_report.pdf) (дата обращения 03.06.2021)

*Arezki R., Hadri K., Loungani P., Rao Y.* Testing the Prebisch-Singer hypothesis since 1650: evidence from panel techniques that allow for multiple breaks // *Journal of International Money and Finance*. 2014. Vol. 42. Pp. 208–223. Doi: 10.1016/j.jimonfin.2013.08.012

*Austin K.* Coffee exports as ecological, social, and physical unequal exchange: a cross-national investigation of the java trade // *International Journal of Comparative Sociology*. 2012. Vol. 53. No. 3. Pp. 155–180. Doi: 10.1177%2F0020715212455350

*Bunker S. G.* Modes of extraction, unequal exchange, and the progressive underdevelopment of an extreme periphery: the Brazilian Amazon, 1600–1980 // *American Journal of Sociology*. 1984. Vol. 89. No. 5. Pp. 1017–1064.

*Bunker S. G.* Underdeveloping the Amazon: extraction, unequal exchange, and the failure of the modern state. Chicago: University of Chicago Press, 1988. 279 p.

*Daly H. E., Farley J.* Ecological economics: principles and applications. Washington: Island Press, 2003. 511 p.

*Dorninger C., Hornborg A.* Can EEMRIO analyses establish the occurrence of ecologically unequal exchange? // *Ecological Economics*. 2015. Vol. 119. Pp. 414–418. Doi: 10.1016/j.ecolecon.2015.08.009

*Dorninger C., Hornborg A., Abson D. J., Wehrden H., Schaffartzik A., Giljum S., Engler J., Feller R. L., Hubacek K., Wieland H.* Global patterns of ecologically unequal exchange: Implications for sustainability in the 21st century // *Ecological Economics*. 2021. Vol. 179. Pp. 1–14. Doi: 10.1016/j.ecolecon.2020.106824

*Emmanuel A.* Unequal exchange: a study of the imperialism of trade. New York: The Monthly Review Press, 1972. 453 p.

*Giljum S., Eisenmenger N.* North-South trade and the distribution of environmental goods and burdens: a biophysical perspective // *The Journal of Environment & Development*. 2004. Vol. 13. No. 1. Pp. 73–100. Doi: 10.1177%2F1070496503260974

*Glazyrina I. P., Zabelina I. A.* Spatial heterogeneity of Russia in the light of the concept of a green economy: social context // *Geography and Natural Resources*. 2018. Vol. 39 (2). Pp. 103–110. Doi: 10.1134/S1875372818020026

*Harvey D. I., Kellard N. M., Madsen J. B., Wohar M. E.* The Prebisch-Singer hypothesis: four centuries of evidence // *The Review of Economics and Statistics*. 2010. Vol. 92. No. 2. Pp. 367–377. Doi: 10.1162/rest.2010.12184

*Hornborg A.* Towards an ecological theory of unequal exchange: articulating world system theory and ecological economics // *Ecological Economics*. 1998. Vol. 25. No. 1. Pp. 127–136. Doi: 10.1016/S0921-8009(97)00100-6

*Hornborg A.* The power of the machine: global inequalities of economy, technology, and environment. Walnut Creek: AltaMira Press, 2001. 288 p.

*Hornborg A.* Footprints in the cotton fields: the Industrial Revolution as time-space appropriation and environmental load displacement // *Ecological Economics*. 2006. Vol. 59. No. 1. Pp. 74–81. Doi: 10.1016/j.ecolecon.2005.10.009

*Hornborg A.* Zero-sum world: challenges in conceptualizing environmental load displacement and ecologically unequal exchange in the world-system // *International Journal of Comparative Sociology*. 2009. Vol. 50. No. 3–4. Pp. 237–262. Doi: 10.1177%2F0020715209105141

*Hornborg A.* Ecological economics, Marxism, and technological progress: some explorations of the conceptual foundations of theories of ecologically unequal exchange // *Ecological Economics*. 2014. Vol. 105. Pp. 11–18. Doi: 10.1016/j.ecolecon.2014.05.015

*Infante-Amate J., Krausmann F.* Trade, ecologically unequal exchange and colonial legacy: the case of France and its former colonies (1962–2015) // *Ecological Economics*. 2019. Vol. 156. Pp. 98–109. Doi: 10.1016/j.ecolecon.2018.09.013

*Jorgenson A. K.* Unequal ecological exchange and environmental degradation: a theoretical proposition and cross-national study of deforestation, 1990–2000 // *Rural Sociology*. 2006. Vol. 71. No. 4. Pp. 685–712. Doi: 10.1526/003601106781262016

*Jorgenson A. K.* The sociology of unequal exchange in ecological context: a panel study of lower-income countries, 1975–2000 // *Sociological Forum*. 2009. Vol. 24. No. 1. Pp. 22–46. Doi: 10.1111/j.1573-7861.2008.01085.x

*Jorgenson A. K., Austin K., Dick C.* Ecologically unequal exchange and the resource consumption/environmental degradation paradox: a panel study of less-developed countries, 1970–2000 // *International Journal of Comparative Sociology*. 2009. Vol. 50. No. 3–4. Pp. 263–284. Doi: 10.1177/0020715209105142

*Jorgenson A. K.* World-economic integration, supply depots, and environmental degradation: a study of ecologically unequal exchange, foreign investment dependence, and deforestation in less-developed countries // *Critical Sociology*. 2010. Vol. 36. No. 3. Pp. 453–477. Doi: 10.1177/0896920510365204

*Jorgenson A. K.* The sociology of ecologically unequal exchange and carbon dioxide emissions, 1960–2005 // *Social Science Research*. 2012. Vol. 41. No. 2. Pp. 242–252. Doi: 10.1016/j.ssresearch.2011.11.011

*Jorgenson A. K.* The sociology of ecologically unequal exchange, foreign investment dependence and environmental load displacement: summary of the literature and implications for sustainability // *Journal of Political Ecology*. 2016. Vol. 23. No. 1. Pp. 334–349. Doi: 10.2458/v23i1.20221

Living Planet Report 2000. Switzerland: World Wide Fund For Nature (WWF), 2000. 36 p. [https://www.wwf.fr/sites/default/files/doc-2018-10/lpr\\_living\\_planet\\_report\\_2000.pdf](https://www.wwf.fr/sites/default/files/doc-2018-10/lpr_living_planet_report_2000.pdf) (дата обращения 03.06.2021)

Living Planet Report 2002. Switzerland: World Wide Fund For Nature (WWF), 2002. 39 p. [https://www.wwf.fr/sites/default/files/doc-2018-10/lpr\\_living\\_planet\\_report\\_2002.pdf](https://www.wwf.fr/sites/default/files/doc-2018-10/lpr_living_planet_report_2002.pdf) (дата обращения 03.06.2021)

Living Planet Report 2004. Switzerland: World Wide Fund For Nature (WWF), 2004. 44 p. [http://awsassets.panda.org/downloads/lpr\\_living\\_planet\\_report\\_2004.pdf](http://awsassets.panda.org/downloads/lpr_living_planet_report_2004.pdf) (дата обращения 03.06.2021)

*Martinez-Alier J.* The environmentalism of the poor: a study of ecological conflicts and valuation. Cheltenham: Edward Elgar, 2002. 311 p.

*Martinez-Alier J., Kallis G., Veuthey S., Walter M., Temper L.* Social metabolism, ecological distribution conflicts and valuation languages // *Ecological Economics*. 2010. Vol. 70. No. 2. Pp. 153–158. Doi: 10.1016/j.ecolecon.2010.09.024

*Oulu M.* The unequal exchange of Dutch cheese and Kenyan roses: Introducing and testing an LCA-based methodology for estimating ecologically unequal exchange // *Ecological Economics*. 2015. Vol. 119. Pp. 372–383. Doi: 10.1016/j.ecolecon.2015.09.022

*Pérez-Rincón M.A.* Colombian international trade from a physical perspective: towards an ecological «Prebisch thesis» // *Ecological Economics*. 2006. Vol. 59. No. 4. Pp. 519–529. Doi: 10.1016/j.ecolecon.2005.11.013

*Rees W.E.* Ecological footprints and appropriated carrying capacity: what urban economics leaves out // *Urbanisation*. 2017. Vol. 2. No. 1. Pp. 66–77. Doi: 10.1177%2F2455747117699722

*Rice J.* Ecological unequal exchange: international trade and uneven utilization of environmental space in the world system // *Social Forces*. 2007. Vol. 85. No. 3. Pp. 1369–1392. Doi: 10.1353/sof.2007.0054

*Rice J.* North-South relations and the ecological debt: asserting a counter-hegemonic discourse // *Critical Sociology*. 2009. Vol. 35 (2). Pp. 225–252. Doi: 10.1177%2F0896920508099193

*Shandra J.M., Leckband C., London B.* Ecologically unequal exchange and deforestation: a cross-national analysis of forestry export flows // *Organization & Environment*. 2009. Vol. 22. No. 3. Pp. 293–310. Doi: 10.1177%2F1086026609343097

*Singer H.* The terms of trade fifty years later – convergence and divergence. *The South Letter*, 1998.

*Vallejo M.C.* Biophysical structure of the Ecuadorian economy, foreign trade, and policy implications // *Ecological Economics*. 2010. Vol. 70. No. 2. Pp. 159–169. Doi: 10.1016/j.ecolecon.2010.03.006

*Wackernagel M.* An evaluation of the ecological footprint // *Ecological Economics*. 1999. Vol. 31. No. 3. Pp. 317–318.

*Wackernagel M., Monfreda C., Deumling D.* Ecological footprint of nations – November 2002 update: How much nature do they use? How much nature do they have? Oakland: Redefining Progress, 2002. [www.redefiningprogress.org/publications/ef1999.pdf](http://www.redefiningprogress.org/publications/ef1999.pdf) (дата обращения 03.06.2021)

*Wallerstein I.* *World-systems analysis: an introduction*. Durham: Duke University Press, 2004. 128 p.

*Warlenius R., Pierce G., Ramasar V., Quistorp E., Martínez-Alier J., Rijnhout L., Yanez I.* Ecological debt. History, meaning and relevance for environmental justice. 2015. *EJOLT Report* No. 18. 48 p. [http://www.envjustice.org/wp-content/uploads/2015/01/150112\\_Ecological-debt-final.pdf](http://www.envjustice.org/wp-content/uploads/2015/01/150112_Ecological-debt-final.pdf) (дата обращения 03.06.2021)

*Warlenius R.* Linking ecological debt and ecologically unequal exchange: stocks, flows, and unequal sink appropriation // *Journal of Political Ecology*. 2016. Vol. 23. No. 1. Pp 364–380. Doi: 10.2458/v23i1.20223

Статья поступила 21.06.2021

Статья принята к публикации 15.07.2021

**Для цитирования:** *Глазырина И.П.* Проблемы экологически неравноценного обмена в XXI веке // ЭКО. 2021. № 9. С.94–124. DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2021-9-94-124

## Summary

*Glazyrina, I. P.,* *Doct. Sci. (Econ.), Institute of Natural Resources, Ecology and Cryology SB RAS, Trans-Baikal State University, Chita*

### Problems of Environmentally Unequal Exchange in the 21st Century

**Abstract.** The article presents an overview of Russian and foreign publications devoted to the theory of environmentally unequal exchange. Most foreign studies confirm the main hypothesis: international trade is structurally organized in such a way that allows for the «net exchange» of resources and ecosystem services from developing (peripheral) countries to the main industrialized countries «in favor» of the latter. The main methodological approaches to the development of tools for the quantitative assessment of environmentally unequal exchange are considered. The issues that have come to the fore in connection with the updating of the climate agenda and the signing of the Paris Climate Agreement are being discussed. The article presents Russian works on topics close to the theory of environmentally unequal exchange, including within the framework of the concept of environmental debt. The narrative of many of them testifies to the manifestation of the factor of environmentally unequal exchange. According to the author, the quantitative estimates for Russian regions can make a significant contribution to ensuring the sustainable development of territories, since in addition to strengthening environmental institutions, significant changes in tax and budget policy are needed in Russia.

**Keywords:** center and periphery; environmental debt; raw materials; environmental services; Paris Agreement; «carbon tax»; unequal exchange

### References

Arezki, R., Hadri, K., Loungani, P., Rao, Y. (2014). Testing the Prebisch-Singer hypothesis since 1650: evidence from panel techniques that allow for multiple breaks. *Journal of International Money and Finance*. Vol. 42. Pp. 208–223. DOI: 10.1016/j.jimonfin.2013.08.012

Austin, K. (2012). Coffee exports as ecological, social, and physical unequal exchange: a cross-national investigation of the java trade. *International Journal of Comparative Sociology*. Vol. 53. No. 3. Pp. 155–180. DOI: 10.1177%2F0020715212455350

Bobylev, S., Zubarevich, N., Solovyeva, S. (2015). Challenges of the crisis: how to measure sustainable development? *Voprosy Ekonomiki*. No. 1. Pp. 147–160. (In Russ.). DOI: 10.32609/0042–8736–2015–1–147–160

Boev, P.A. (2015). The ecological footprint of the city of Moscow. *Ispol'zovanie i okhrana prirodnnykh resursov v Rossii. Use and protection of natural resources of Russia*. No. 1 (139). Pp. 95–97. (In Russ.).

Bogomolova, T. Yu., Gorina, K.V., Zhadina, N.V., Zabelina, I.A., Kalgina, I.S., Kirilyuk, O.K., Klevakina, E.A., Kolesnikova, A.V., Lavlinskiy, S.M., Malchikova, I. Yu., Mikheev, I.E., Pomazkova, N.V., Faleychik, A.A., Yakovleva, K.A., Yakovleva, L.L. (2014). *Natural capital of the region and Russian-Chinese cross-border relations: prospects and risks*. Publ. Chita: ZabGU. 527 p. (In Russ.)

Bunker, S.G. (1984). Modes of extraction, unequal exchange, and the progressive underdevelopment of an extreme periphery: the Brazilian Amazon, 1600–1980. *American Journal of Sociology*. Vol. 89. No. 5. Pp. 1017–1064.

Bunker, S.G. (1988). *Underdeveloping the Amazon: extraction, unequal exchange, and the failure of the modern state*. Chicago: University of Chicago Press. 279 p.

- Daly, H.E., Farley, J. (2011). *Ecological economics: principles and applications*. Washington: Island Press. 511 p.
- Dorninger, C., Hornborg, A. (2015). Can EEMRIO analyses establish the occurrence of ecologically unequal exchange? *Ecological Economics*. Vol. 119. Pp. 414–418. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2015.08.009
- Dorninger, C., Hornborg, A., Abson, D.J., Wehrden, H., Schaffartzik, A., Giljum, S., Engler, J., Feller, R.L., Hubacek, K., Wieland, H. (2021). Global patterns of ecologically unequal exchange: Implications for sustainability in the 21st century. *Ecological Economics*. Vol. 179. Pp. 1–14. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2020.106824
- Emmanuel, A. (1972). *Unequal exchange: a study of the imperialism of trade*. New York: The Monthly Review Press. 453 p.
- Ermakov, D.S. (2013). Ecological footprint – an indicator of sustainable development. *Vestnik ekologicheskogo obrazovaniya v Rossii*. Vol. 1. No. 67. Pp. 16–19. (In Russ.).
- Giljum, S., Eisenmenger, N. (2004). North-South trade and the distribution of environmental goods and burdens: a biophysical perspective. *The Journal of Environment & Development*. Vol. 13. No. 1. Pp. 73–100. DOI: 10.1177/2F1070496503260974
- Glazyrina, I.P., Simonov, E.A. (2015). «Chinese environmental civilization»: the new challenges or the new opportunities for Russia? *ECO*. No. 7 (493). Pp. 52–72. (In Russ.).
- Glazyrina, I.P., Filatova, T.V. (2004). Ecological footprint as an indicator of the quality of economic growth. *Ekonomika prirodopol'zovaniya*. No. 2. Pp. 60–76. (In Russ.).
- Glazyrina, I.P., Zabelina, I.A. (2018). Spatial heterogeneity of Russia in the light of the concept of a green economy: social context. *Geography and Natural Resources*. Vol. 39 (2). Pp. 103–110. DOI: 10.1134/S1875372818020026
- Glazyrina, I.P., Yakovleva, K.A., Zhadina, N.V. (2015). Social and economic effectiveness of forest use in Russian regions. *Regionalistika. Regionalistics*. Vol. 2. No. 5–6. Pp. 18–33. (In Russ.).
- Glazyrina, I.P., Glazyrin, V.V. (2000). Environmental debt and information support for decision-making procedures. *Ekonomika i matematicheskie vyvody. Economics and Mathematical Methods*. Vol. 36. No. 1. Pp. 47–57. (In Russ.).
- Glazyrina, I.P., Mikheev, I.E., Eloyan, A. Yu. (2017). On reconciling environmental and economic interests in extraction of placer gold. *Geografiya i prirodnye resursy. Geography and Natural Resources*. No. 3. Pp. 139–146. (In Russ.). DOI: 10.21782/GIPR0206–1619–2017–3(139–146)
- Glazyrina, I.P., Bagova, V.Z., Brezgin, V.S., Vinnichenko, S.V., Glazyrin, V.V., Zabelina, I.A., Mazneva, M.A., Potravnyi, I.M., Ryumina, E.V., Faleichik, L.M., Filatova, T.V. (2005). *Quality of growth indicators for regional economies*. Publ. Moscow: NIA-Priroda. 306 p. (In Russ.).
- Glazyrina I.P., Faleychik L. M., Faleychik A. A. (2020). Investments and cross-border cooperation in the East of Russia. *Region: economics and sociology*. No. 4 (108). Pp. 202–234. DOI: 10.15372/REG20200409.
- Gofman, K.G., Ryumina, E.V. (1994). “Credit relations” of society and nature. *Ekonomika i matematicheskie vyvody. Economics and Mathematical Methods*. Vol. 30. No. 1. Pp. 17–32. (In Russ.).

Harvey, D.I., Kellard, N.M., Madsen, J.B., Wohar, M.E. (2010). The Prebisch–Singer hypothesis: four centuries of evidence. *The Review of Economics and Statistics*. Vol. 92. No. 2. Pp. 367–377. DOI: 10.1162/rest.2010.12184

Hornborg, A. (1998). Towards an ecological theory of unequal exchange: articulating world system theory and ecological economics. *Ecological Economics*. Vol. 25. No. 1. Pp. 127–136. DOI: 10.1016/S0921–8009(97)00100–6

Hornborg, A. (2001). *The power of the machine: global inequalities of economy, technology, and environment*. Walnut Creek: AltaMira Press. 288 p.

Hornborg, A. (2006). Footprints in the cotton fields: the Industrial Revolution as time-space appropriation and environmental load displacement. *Ecological Economics*. Vol. 59. No. 1. Pp. 74–81. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2005.10.009

Hornborg, A. (2009). Zero-sum world: challenges in conceptualizing environmental load displacement and ecologically unequal exchange in the world-system. *International Journal of Comparative Sociology*. Vol. 50. No.3–4. Pp. 237–262. DOI: 10.1177%2F0020715209105141

Hornborg, A. (2014). Ecological economics, Marxism, and technological progress: some explorations of the conceptual foundations of theories of ecologically unequal exchange. *Ecological Economics*. Vol. 105. Pp. 11–18. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2014.05.015

Infante-Amate, J., Krausmann, F. (2019). Trade, ecologically unequal exchange and colonial legacy: the case of France and its former colonies (1962–2015). *Ecological Economics*. Vol. 156. Pp. 98–109. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2018.09.013

Jorgenson, A.K. (2006). Unequal ecological exchange and environmental degradation: a theoretical proposition and cross-national study of deforestation, 1990–2000. *Rural Sociology*. Vol. 71. No. 4. Pp. 685–712. DOI: 10.1526/003601106781262016

Jorgenson, A.K. (2009). The sociology of unequal exchange in ecological context: a panel study of lower-income countries, 1975–2000. *Sociological Forum*. Vol. 24. No. 1. Pp. 22–46. DOI: 10.1111/j.1573–7861.2008.01085.x

Jorgenson, A.K., Austin, K., Dick, C. (2009). Ecologically unequal exchange and the resource consumption/environmental degradation paradox: a panel study of less-developed countries, 1970–2000. *International Journal of Comparative Sociology*. Vol. 50. No. 3–4. Pp. 263–284. DOI: 10.1177/0020715209105142

Jorgenson, A.K. (2010). World-economic integration, supply depots, and environmental degradation: a study of ecologically unequal exchange, foreign investment dependence, and deforestation in less-developed countries. *Critical Sociology*. Vol. 36. No. 3. Pp. 453–477. DOI: 10.1177%2F0896920510365204

Jorgenson, A.K. (2012). The sociology of ecologically unequal exchange and carbon dioxide emissions, 1960–2005. *Social Science Research*. Vol. 41. No. 2. Pp. 242–252. DOI: 10.1016/j.ssresearch.2011.11.011

Jorgenson, A.K. (2016). The sociology of ecologically unequal exchange, foreign investment dependence and environmental load displacement: summary of the literature and implications for sustainability. *Journal of Political Ecology*. Vol. 23. No. 1. Pp. 334–349. DOI: 10.2458/v23i1.20221

Klevakina, Ye. A., Zabelina, I.A. (2012). Regional disparities in Russia: ecological aspect. *Region: ekonomika i sotsiologiya. Region: Economics and Sociology*. No. 3 (75). Pp. 203–213. (In Russ.).

- Kulyasov, I.P. (2014). Ecological footprint: possible future development in the 21<sup>st</sup> century. *Sotsiosfera. Sociosphere*. No. 4. Pp. 131–136. (In Russ.).
- Martinez-Alier, J. (2002). *The environmentalism of the poor: a study of ecological conflicts and valuation*. Cheltenham: Edward Elgar. 311 p.
- Martinez-Alier, J., Kallis, G., Veuthey, S., Walter, M., Temper, L. (2010). Social metabolism, ecological distribution conflicts and valuation languages. *Ecological Economics*. Vol. 70. No. 2. Pp. 153–158. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2010.09.024
- Mekush, G.E. (2011). Economic assessment of the damage to the economy of the Kemerovo region from the morbidity of the population. *Gornyi informatsionno-analiticheskii byulleten' (nauchno-tehnicheskii zhurnal). Mining informational and analytical bulletin (scientific and technical journal)*. No. 12. Pp. 191–195. (In Russ.).
- Minakir, P.A., Prokapalo, O.M. (2018). Far East priority: combinations of investment and institutes. *Zhurnal Novoi ekonomicheskoi assotsiatsii. The Journal of the New Economic Association*. No. 2 (38). Pp. 146–155. (In Russ.). DOI: 10.31737/2221–2264–2C018–38–2–7
- Mustafaev, K. Zh., Maimekov, Z.K. (2015). «Ecological footprint» is the basis for assessing the ecological capacity of the natural system of Kazakhstan. *Gidrometeorologiya i ekologiya*. No. 3. Pp. 127–136. (In Russ.).
- Oulu, M. (2015). The unequal exchange of Dutch cheese and Kenyan roses: Introducing and testing an LCA-based methodology for estimating ecologically unequal exchange. *Ecological Economics*. Vol. 119. Pp. 372–383. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2015.09.022
- Pérez-Rincón, M.A. (2006). Colombian international trade from a physical perspective: towards an ecological «Prebisch thesis». *Ecological Economics*. Vol. 59. No. 4. Pp. 519–529. Doi: 10.1016/j.ecolecon.2005.11.013
- Rees, W.E. (2017). Ecological footprints and appropriated carrying capacity: what urban economics leaves out. *Urbanisation*. Vol. 2. No. 1. Pp. 66–77. Doi: 10.1177%2F2455747117699722
- Rice, J. (2007). Ecological unequal exchange: international trade and uneven utilization of environmental space in the world system. *Social Forces*. Vol. 85. No. 3. Pp. 1369–1392. DOI: 10.1353/sof.2007.0054
- Rice, J. (2009). North-South relations and the ecological debt: asserting a counter-hegemonic discourse. *Critical Sociology*. Vol. 35 (2). Pp. 225–252. DOI: 10.1177%2F0896920508099193
- Ryumina, E.V. (2016). Ecological aspects of the assessment of quality of life. *Ekonomika regiona. Economy of region*. Vol. 12. No. 4. Pp. 1113–1122. (In Russ.). DOI: 10.17059/2016–4–13
- Sausheva, O.S., Gorin, V.A. (2020). Ecological debt as a form of nature-dwindling social reproduction. *Otkhody i resursy. Russian Journal of Resources, Conservation and Recycling*. Vol. 7. No. 4. Pp. 3. (In Russ.). DOI: 10.15862/03ECOR420
- Shandra, J.M., Leckband, C., London, B. (2009). Ecologically unequal exchange and deforestation: a cross-national analysis of forestry export flows. *Organization & Environment*. Vol. 22. No. 3. Pp. 293–310. Doi: 10.1177%2F1086026609343097
- Shvarts, E.A., Knizhnikov, A. Yu., Voropaev, A.I., Postnova, A.I., Boev, P.A., Mattoon, S., Wackernagel, M., Zokai, G., Iha, K., Borucke, M., Lazarus, E., Ortego, J., Trotter, G. (2014). *Ecological footprint of the federal subjects of Russia*. Publ. Moscow: WWF Russia. 88 p. Available at: [https://www.footprintnetwork.org/content/images/article\\_uploads/russia\\_footprint\\_report.pdf](https://www.footprintnetwork.org/content/images/article_uploads/russia_footprint_report.pdf) (accessed 03.06.2021) (In Russ.).

Singer, H. (1998). *The terms of trade fifty years later – convergence and divergence*. The South Letter.

Syrtsova, E.A., Pyzhev, A.I., Zander, E.V. (2016). Genuine savings for Siberian regions: new estimates, old problems. *ECO*. No. 6 (504). Pp. 109–129. (In Russ.).

Titova, G.D. (2016). The concept of ecological debt: development and possible applications in practice. *Regional'naya ekologiya*. No. 1 (43). Pp. 7–14. (In Russ.).

Vallejo, M.C. (2010). Biophysical structure of the Ecuadorian economy, foreign trade, and policy implications. *Ecological Economics*. Vol. 70. No. 2. Pp. 159–169. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2010.03.006

Wackernagel, M. (1999). An evaluation of the ecological footprint. *Ecological Economics*. Vol. 31. No. 3. Pp. 317–318.

Wackernagel, M., Monfreda, C., Deumling, D. (2002). *Ecological footprint of nations – November 2002 update: How much nature do they use? How much nature do they have?* Oakland: Redefining Progress. [www.redefiningprogress.org/publications/ef1999.pdf](http://www.redefiningprogress.org/publications/ef1999.pdf) (accessed 03.06.2021)

Wallerstein, I. (2004). *World-systems analysis: an introduction*. Durham: Duke University Press. 128 p.

Warlenius, R., Pierce, G., Ramasar, V., Quistorp, E., Martínez-Alier, J., Rijnhout, L., Yanez, I. (2015). *Ecological debt. History, meaning and relevance for environmental justice*. EJOLT Report No. 18. 48 p. Available at: [http://www.envjustice.org/wp-content/uploads/2015/01/150112\\_Ecological-debt-final.pdf](http://www.envjustice.org/wp-content/uploads/2015/01/150112_Ecological-debt-final.pdf) (accessed 03.06.2021)

Warlenius, R. (2016). Linking ecological debt and ecologically unequal exchange: stocks, flows, and unequal sink appropriation. *Journal of Political Ecology*. Vol. 23. No. 1. Pp 364–380. DOI: 10.2458/v23i1.20223

World Wide Fund For Nature. (2000). *Living Planet Report 2000*. Switzerland: World Wide Fund For Nature (WWF). 36 p. Available at: [https://www.wwf.fr/sites/default/files/doc-2018-10/lpr\\_living\\_planet\\_report\\_2000.pdf](https://www.wwf.fr/sites/default/files/doc-2018-10/lpr_living_planet_report_2000.pdf) (accessed 03.06.2021)

World Wide Fund For Nature. (2002). *Living Planet Report 2002*. Switzerland: World Wide Fund For Nature (WWF). 39 p. Available at: [https://www.wwf.fr/sites/default/files/doc-2018-10/lpr\\_living\\_planet\\_report\\_2002.pdf](https://www.wwf.fr/sites/default/files/doc-2018-10/lpr_living_planet_report_2002.pdf) (accessed 3.06.2021)

World Wide Fund For Nature. (2004). *Living Planet Report 2004*. Switzerland: World Wide Fund For Nature (WWF). 44 p. Available at: [http://awsassets.panda.org/downloads/lpr\\_living\\_planet\\_report\\_2004.pdf](http://awsassets.panda.org/downloads/lpr_living_planet_report_2004.pdf) (accessed 03.06.2021)

Zabelina, I.A., Deluga, A.V. (2019). Geoeological indicators of sustainable development: spatial analysis. *Ustoichivoe razvitie gornyykh territorii*. Vol. 11. No. 1 (39). Pp. 15–25. (In Russ.). DOI: 10.21177/1998-4502-2019-11-1-15-25

**For citation:** Glazyrina, I.P. (2021). Problems of Environmentally Unequal Exchange in the 21st Century. *ECO*. No. 9. Pp. 94–124. (In Russ.). DOI: 10.30680/ECC0131-7652-2021-9-94-124