

УДК 33 DOI: 10.14451/1.238.25

# Экологический фактор обеспечения устойчивости региональных экономических систем на примере Мурманской области

© 2024 Доронин Николай Сергеевич

Председатель правления. АНО Экспертный центр – Проектный офис развития Арктики (ПОРА).

E-mail: doronin@porarctic.ru

**Ключевые слова:** Арктическая зона России, устойчивость, региональная экономическая система, устойчивое развитие, экологический фактор.

Данная работа посвящена изучению взаимосвязи неэкономических факторов, влияющих на экономический рост и устойчивость региональных экономических систем Арктической зоны РФ. Выводится формула экологического фактора, анализируются взаимосвязи между экологическими, социальными и экономическими переменными, проводится анализ динамики устойчивого развития четырех регионов Арктической зоны РФ, последовательно подтверждаются четыре исследовательские гипотезы. На примере Мурманской области дается объяснение важности экологического фактора, который рассматривается как дополнительный критерий к экономическим показателям для изучения устойчивости региональных экономических систем.

## Введение

Вопрос устойчивости региональных экономических систем является актуальной проблемой современной экономической мысли. Под устойчивостью понимается как способность противостоять негативным сценариям с целью осуществления экономического роста, так и способность к быстрому восстановлению региональных экономик после шокового воздействия. Вопрос устойчивости региональных экономических систем приобрел наивысший приоритет в российских условиях в течение последних трех лет. В мобилизационных условиях отечественные региональные экономические системы демонстрируют, в первую очередь, способность поддерживать социальные обязательства государства. Однако, по мнению автора, социальная составля-

ющая не является конечным фактором, влияющим на устойчивость региональных экономик. Таким параметром в уравнении устойчивой экономики, который скрыт на заднем плане, является экологический фактор. В классическом треугольнике устойчивого развития или среди параметров социально-эколого-экономического развития вес всех элементов условно равен. Вклад в сбалансированное устойчивое развитие социальной, экологической и экономических сфер равен 33,33%. В то же время взаимосвязь между этими сферами не до конца изучена. Изучение этого вопроса особенно актуально для Арктической зоны РФ (далее – АЗРФ). Уникальная территория, занимающая треть территории страны и находящаяся в неблагоприятных климатических условиях, является крайне непростой для веде-

ния экономической деятельности, поддержания уровня социального обеспечения, а также в следовании принципу «не навреди» по отношению к хрупкой арктической экосистеме. Изучение особенностей устойчивости региональных экономических систем АЗРФ еще и важно тем, что за Полярным кругом сосредоточен стратегический резерв минерально-сырьевой базы России, и уже сейчас вклад АЗРФ в национальную экономику превышает 12%. В АЗРФ входит 10 субъектов РФ, но лишь 4 из них всей территорией. Соответственно, исследование проведено на основе данных по 4 регионам АЗРФ, а для пристального анализа выбрана Мурманская область и как самая западная из всех регионов российской Арктики, и как регион, обладающий наиболее диверсифицированной экономикой.

### Обзор научных позиций

В изучение вопросов устойчивости региональных экономических систем часто вмешивается языковая путаница. Resilience понимается как экономическая устойчивость, sustainability получил распространение после появления концепции устойчивого развития и вбирает в себя необходимость поиска баланса между несколькими факторами. Толкование самого понятия «устойчивость» очень неопределенно, и в практике государственного управления используется нечасто. На примере Арктического макрорегиона ученые (Лексин, Порфирьев) обосновывают концепцию устойчивости пространственных систем как их «способности сохранять свое функциональное назначение в условиях дестабилизирующего воздействия экзогенных и эндогенных факторов, что приобретает особую актуальность при значительных изменениях структуры и силы такого воздействия, в том числе обусловленного климатическими изменениями» [3].

Многие экономисты и географы отмечают, что устойчивость экономического развития регионов зависит а) от их способности адаптироваться к меняющимся экономическим условиям и преодолевать кризисные ситуации, б) от их инвестиционной привлекательности и в) от показателя бюджетной обеспеченности в разрезе отношений «центр-регион» [2]. В данном пони-

мании устойчивость как resilience остается в поле сугубо экономических показателей, влияние другие факторов на устойчивость не оценивается. По мнению автора, за счет устойчивого развития достигается устойчивость региональной экономической системы, а вот одной экономической устойчивости региональной экономической системы, выражаемой в экономических показателях, недостаточно для подтверждения устойчивости всего региона.

Сугубо экономический метод оценки устойчивости базируется на скудном наборе социально-экономических показателей, таких как валовый (внутренний) продукт (ВВП/ВРП), количество занятых в экономике и численность населения. Выбор таких переменных обосновывается их способностью синтезировать экономические условия на региональном уровне, а также отображать быструю реакцию на кризисную ситуацию [12]. Производительность, согласно мнению П. Кругмана, является символом продолжающегося роста [13].

С резкой критикой использования показателя ВВП для оценки устойчивости выступил видный мировой экономист Д. Стиглиц. В докладе группа ученых заявила, что ВВП – неадекватный показатель для того, чтобы судить о благосостоянии. В особенности о благосостоянии с точки зрения его экономического, социального и экологических аспектов, некоторые из которых часто называют устойчивостью (в понимании sustainability) [7]. Ученые призвали сместить акцент в системе показателей с измерения экономического производства на измерение благосостояния людей. В свою очередь, измерение благосостояния предлагается определять согласно концепции устойчивого развития.

Задолго до доклада Г. Брунтланд (1987 год) и доклада Д. Стиглица (2008 год) отечественный экономист, академик Т. Хачатуров определил, что в основе развития и экономического роста должна быть сбалансированность трех компонентов: экономического, социального и экологического. Еще в 1979 г. он писал о необходимости «устойчивого социально-экологи-

экономического развития страны» [10]. В своей монографии 1982 года Т. Хачатуров впервые дал оценку природных богатств нашей страны – полезных ископаемых, земли, лесных ресурсов, введя понятие стоимости природных ресурсов.

Оценка стоимости природных компонентов получила в последнее десятилетие развитие в виде концепции «экосистемных услуг». Под такими услугами понимаются не полезные ископаемые, а те преимущества, которые общество получает от природы для своей каждодневной жизнедеятельности, включая производство еды, забор питьевой воды, состояние атмосферы. Концепция экосистемных услуг, в первую очередь, рассчитана на сохранение биоразнообразия.

В XXI веке мировое сообщество и отдельные страны пытаются найти формулу оценки благосостояния граждан и устойчивого развития государств с участием внеэкономических переменных. И хотя экономические показатели продолжают главенствовать в исследованиях, все чаще разрабатываются модели, выступающие оппонентами экономоцентристского подхода. Индекс человеческого развития ПРООН или HDI включает в себя, помимо ВВП, целый ряд социальных показателей. Бутан стал первым государством в мире, где на национальном уровне пытаются заменить показатель ВВП композитным индексом валового национального счастья. Такая оценка основана на показателях качества жизни, которые находятся в балансе духовных и материальных категорий. За исключением Бутана, оценка экологического фактора еще не введена в экономический оборот на макроуровне, что препятствует корректному анализу направлений и механизмов экономического развития страны и отдельно взятых регионов [1]. Основная проблема заключается в том, что эти показатели не оцениваются на уровне регионов и не представлены в статистике [11].

### Методы исследования

Объектом первого этапа исследования выступают региональные экономические системы АЗРФ. По состоянию на август 2024 года, в АЗРФ входят 10 субъектов РФ. Из них лишь четы-

ре региона включены в состав АЗРФ не отдельными районами, а всей своей территорией. Это Мурманская область, Ненецкий автономный округ (НАО), Ямало-Ненецкий автономный округ (ЯНАО) и Чукотский автономный округ (ЧАО). Основной технической задачей исследования были сбор и проведение анализа данных в трех разрезах – экономическом, социальном и экологическом – по четырем регионам, полностью входящим в АЗРФ. Целью исследования являлось выделение значимости экологического фактора в устойчивом развитии четырех регионов посредством описания формулы экологического фактора и расчета показателей.

Выбор метода исследования собранных данных заключался в исследовательском подходе, рекомендованном ОЭСР – экспертная оценка и статистическая структура полученных данных. В нашем случае выборка составила всего 28 записей (4 региона и 7 лет наблюдений) при общем количестве переменных в размере 36 показателей. Исходя из этого, доступными для анализа данных методами являются расчет коэффициента альфа Кронбаха (C-ALPHA), и факторный анализ (FA) на основе метода главных компонент (PCA). Анализ полученных данных производился при помощи программного комплекса IBM SPSS Statistics 27. Факторный анализ на основе метода главных компонент был произведен с вращением методом Варимакс и нормализацией Кайзера. В силу того, что собранные данные представляют собой разные размерности (абсолютные значения, проценты) при анализе учитывался коэффициент альфа Кронбаха со стандартизированными значениями.

Для проверки исследовательских гипотез и достижения цели исследования был проведен многоступенчатый анализ данных. На первом этапе проанализированы данные по каждому из четырех регионов по отдельности. На втором этапе данные по четырем регионам были соединены в одну таблицу, был рассчитан коэффициент C-ALPHA для проверки согласованности всех данных и проведен анализ найденных корреляций. На третьем этапе был произведен расчет эко-

логического фактора и обновлены ряды данных, в которых все экологические показатели были заменены на расчетный индекс экологического фактора. На четвертом этапе был проведен повторный факторный анализ по всей совокупности данных.

По мнению автора, экологический фактор, может быть представлен как совокупный индекс, основанный на измеряемых показателях экологической эффективности, экологических затрат и опосредованном показателе биоразнообразия. Состояние компонентов природной среды является основным критерием при расчете стоимости экосистемных услуг или экономической оценки экологического потенциала и достижения экологического благополучия населения. Экологический фактор (ЭФ) как индекс может быть представлен в виде общей формулы:

$$\text{ЭФ} = \sqrt[3]{\text{ЭЭ} \cdot \text{ЭЗ} \cdot \text{ПБ}},$$

где ЭЭ, или экологическая эффективность, рассчитывается по формуле:

ЭЭ = (Общий объем выбросов загрязняющих веществ / Объем выбросов неочищенных веществ) · (Объем оборотной и последовательно используемой воды / Общий объем забора воды из природных водных объектов) · (Показатель оснащения домохозяйств водоотведением / 100),

где ЭЗ или экологические затраты подсчитываются по формуле:

ЭЗ = (Текущие затраты на охрану окружающей среды + Оплата услуг природоохранного назначения + Затраты на капитальный ремонт основных фондов по охране окружающей среды) / ВРП региона / 1000),

где ПБ или показатель биоразнообразия понимается опосредованно по формуле:

ПБ = (Общая площадь ООПТ федерального, регионального и местного значения / Общая площадь региона).

## Результаты

Основной задачей первого этапа анализа собранных данных было выяснить, насколько взаимосвязаны экологические показатели с социальными и экономическими переменными. Данные каждого региона были подвергнуты факторному анализу на основе метода PCA. По всем регионам было выделено 6 компонентов, которые охватили 100% дисперсии значений.

Экологические переменные составляли весомую часть первых, вторых или третьих компонентов из шести, выявленных во всех регионах (положительные или отрицательные значения более 0,850). Частота выявленных взаимосвязей составила 20 случаев экологических показателей с 9 случаями экономических показателей и 25 случаев социальных показателей.

На втором этапе анализа задачей являлось определить конкретные взаимосвязи экологических параметров с социальными и экономическими, а также выявить или опровергнуть сильную взаимосвязь экологических показателей с социальными. Для проверки согласованности всех параметров был рассчитан коэффициент альфа Кронбаха, который для стандартизированных значений составил 0,897, что показывает более чем уверенную согласованность переменных.

Основные обнаруженные феномены.

1. Интересующий всех экономистов показатель ВРП значимо (здесь и далее – более 0,750) коррелирует с 3 экономическими переменными, с 2 социальными показателями, а также с 3 экологическими показателями.
2. Настоящим водоразделом данных стала дихотомия между добывающей и обрабатывающей отраслями. Чем выше доля добывающей отрасли, тем выше коэффициент Джини, что свидетельствует о более неравномерном распределении доходов в обществе. Соответственно, отрицательная связь коэффициента Джини выявлена для доли обрабатывающей отрасли. Чем больше доля обрабатывающей отрасли в регионе, тем меньше коэффициент Джини и доходы распределяются более рав-

номерно. Такая же ситуация наблюдается для показателя «численность студентов».

3. Доля внутренних затрат на исследования и разработки (или НИОКР) сильно связана с коэффициентом Джини (чем больше тратится на НИОКР, тем меньше коэффициент и меньше неравномерность распределения доходов среди населения), при этом меньше тратится на НИОКР в регионах, где преобладает добывающая отрасль. Этот показатель также связан практически со всеми экологическими параметрами, за исключением площади ООПТ.
4. Самыми регулирующими или медианными показателями являются социальные. Целый блок параметров связан с численностью населения. Сильным влиянием численности населения оказалось на экологические параметры.
5. Уже упоминавшийся выше коэффициент Джини является универсальным измерением как диверсификации экономики (соотношение добывающей к обрабатывающей отрасли), так и экологических показателей. Чем больше уловлено вредных выбросов, чем больше забор и объем оборотной воды, тем меньше индекс Джини и, соответственно, неравенство в обществе.

По итогам анализа второго этапа исследования большая часть случаев взаимосвязи экологических показателей соотносилась с социальными показателями. Экологический фактор имеет сильную взаимосвязь с социальными параметрами устойчивости региональных экономических систем.

На третьем этапе анализа был произведен расчет совокупного индекса экологического фактора (ЭФ) по формуле, описанной в предыдущем разделе. Полученные абсолютные значения экологического фактора меняются от минимального значения в НАО в 2018 году в размере 0,61 до максимального значения в Мурманской области в 2022 году в размере 2,24. Взаимодействие всех показателей и их динамика свидетельствуют о высокой стабильности индекса ЭФ.

На четвертом этапе исследования в динамический набор данных были внесены изменения – экологические показатели были заменены совокупным индексом ЭФ. Полученные данные факторного анализа по методу главных компонент подтвердили значимость экологического фактора. Значение ЭФ среди основных переменных второго компонента составляет 0,856. Если в первый компонент вошли преимущественно экономические показатели, включая ВРП, то второй компонент сформировали показатели, которые были описаны в феноменах второй части анализа. Первый компонент создает 43,58% дисперсии, в то время как второй компонент – 33,8%. Максимально регулирующими переменными второго компонента выявлены коэффициент Джини (при росте ЭФ снижается неравенство в обществе), уровень НИОКР (или инновационности в экономике), численность студентов и ярко выраженное разделение на добывающую и обрабатывающую отрасль (рост ЭФ осуществляется при преимуществе обрабатывающей отрасли).

Рассматривая ту особенность, что ЭФ не входит в один компонент с ВРП, а формирует отдельный компонент, ярко демонстрирует утверждение, что исключительно показатели ВРП не могут сообщать нам точную информацию об устойчивом развитии региональной экономической системы. Если свести все полученные наблюдения воедино, то получим следующие данные в таблице 1.

Указанные выводы свидетельствуют о том, что для достижения устойчивости региональной экономической системы важно достигать баланса всех факторов устойчивого развития. На примерах данного исследования видно, что анализ динамики двух показателей устойчивого развития – экологического и экономического факторов – может дать адекватную оценку текущего устойчивого развития региона.

### **Обсуждение итогов**

Каждый исследователь стремится верифицировать результаты проведенной работы. В нашем случае это можно сделать при помощи сравне-

**Таблица 1.** Сравнение полученных показателей ВРП, ЭФ и их динамики.

Регион	Только ВРП	Только ЭФ	Динамика ЭФ+ВРП
МО	позитивный	Более 1	позитивно-позитивный
НАО	позитивный	Менее 1	негативно-позитивный (max)
ЯНАО	позитивный	Около 1	нейтрально-позитивный
ЧАО	позитивный	Более 1	негативно-позитивный (min)

ния с другим аналитическим продуктом – рейтингом устойчивого развития регионов АЗРФ, который разрабатывается с 2018 года Экономическим факультетом МГУ и Проектным офисом развития Арктики (ПОРА). В рамках данного

рейтинга оценивается то, насколько регион соответствует стандартам в области экологии, социальной ответственности и экономики. Общий расчет рейтинга определяется по следующей формуле [5]:

$$ISD = \sqrt[3]{X(\text{economical}) \cdot Y(\text{social}) \cdot Z(\text{ecological})}.$$

Данные, полученные МГУ, полностью коррелируют с данными, полученными в настоящем исследовании. Последовательность регионов по устойчивому развитию соответствует полученным результатам: Мурманская область, Ямало-Ненецкий автономный округ, Чукотский автономный округ, Ненецкий автономный округ. Таким образом, два разных исследовательских пути привели к схожему конечному результату.

На примере анализа развития Мурманской области можно пояснить практическое значение ряда феноменов, описанных в разделе «Результаты». ВРП Мурманской области планомерно растет с 2016 года, примерно теми же темпами, что и экономика других 3 регионов, полностью входящих в АЗРФ. По состоянию на 2023 год, ВРП Мурманской области составляет около 1,2% суммарного российского ВРП. Однако то, что отличает региональную экономическую систему Мурманской области от других регионов – это достигнутая диверсификация экономики. С 2016 года в регионе уверенно снижается доля добывающей отрасли и растет доля обрабатывающей отрасли – с соотношения 14,5/8,5 до соотношения 9,4/33,1. Именно высокая доля обрабатывающей промышленности дает региону множество конкурентных преимуществ с точки зрения устойчивости региональной экономической системы.

Региональная экономическая система Мурманской области более инновационная – доля внутренних затрат на исследования и разработкикратно превышает такие же показатели в остальных 3 исследуемых регионах. Такое лидерство подтверждается и внушительным рядом социальных показателей. Также на социальные показатели влияет и географическое расположение Мурманской области – в области наибольшая протяженность автодорог. По коэффициенту Джини Мурманская область также лидирует среди всех рассматриваемых регионов.

Так как доля обрабатывающей отрасли в Мурманской области наивысшая среди всех изучаемых субъектов АЗРФ (превышение варьируется от от 4 до более чем 30 раз), то наблюдаются и максимальные показатели по забору воды и выбросу загрязняющих веществ в атмосферу. Но в то же время именно в Мурманской области достигаются наилучшие показатели по очистке вод или использованию оборотной воды и очистке выбросов от загрязняющих веществ. При этом ситуация имеет тенденцию к улучшению из года в год. Учитывая то, что в 2023 году было принято историческое решение на уровне президента России о газификации Мурманской области, ожидается, что по завершении обеспечения газом областного центра будут серьезно сокращены выбросы в атмосферу от

тепловой энергетики, которая на данный момент основана на таком энергоресурсе, как мазут. Наибольший процент территории региона, занимаемый ООПТ, достигается также в Мурманской области.

На примере Мурманской области можно отметить важность сбалансированности всех факторов, включая и внутренний баланс каждого из факторов. На Кольском полуострове одинаково планомерно развивается экономическая, социальная и экологическая сферы. Растет ВРП, фиксируются высокие социальные показатели, повышается экологический фактор. Внутри экологического фактора мы видим баланс его составляющих – усиливается экологическая эффективность, на должном уровне находятся экологические затраты, ведутся работы по сохранению биоразнообразия.

### Заключение

Устойчивость региональной экономической системы может достигаться за счет устойчивого

развития. В то же время только за счет устойчивости экономики региона невозможно достичь целей устойчивого развития. Устойчивое развитие – это, прежде всего, вопрос сбалансированности. По мнению исследователей, сбалансированность системы лучше всего отвечает требованиям адаптации в условиях нестабильности [4]. В ситуации, когда страна находится в состоянии турбулентности, отвечая на вызовы экономического, социального, военного характеров, устойчивое развитие национальной экономики и входящих в нее региональных экономических систем становится задачей стратегического приоритета. Как видно из полученных результатов, вес экологического фактора значительно влияет на общее развитие региона, развитие как экономической сферы, так и социальной среды. В разрезе взаимоотношений «власть-бизнес-общество» экологический фактор распределен между всеми акторами, определяющими вектор развития региональной экономической системы.

### Библиографический список

1. Бобылев С. Н., Фальцман В. К. Идеи для будущего экономического роста // Вопросы экономики. – 2016. – № 12. – С. 147–154. – ISSN 0042-8736.
2. Зубаревич Н. В. Региональное развитие: в попытке достижения устойчивости. Устойчивое развитие: вызовы Рио. Доклад о человеческом развитии в Российской Федерации за 2013 г. – М. : Ильф, 2013. – С. 140–153.
3. Климанов В. В., Казакова С. М., Михайлова А. А. Региональная резилиентность: теоретические основы постановки вопроса // Экономическая политика. – 2018. – Т. 13, № 6. – С. 164–187. – DOI: [10.18288/1994-5124-2018-6-164-187](https://doi.org/10.18288/1994-5124-2018-6-164-187).
4. Никонова А. А. Синтез адаптивных систем в нестабильной среде // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). – 2020. – Т. 11, № 2. – С. 162–178. – DOI: [10.18184/2079-4665.2020.11.2.162-178](https://doi.org/10.18184/2079-4665.2020.11.2.162-178).
5. Никоноров С. М. Подходы к устойчивому развитию регионов Арктики (на примере Мурманской области) // Материалы IV Международной научно-практической конференции. – Санкт-Петербург : Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, 2024. – С. 15–19.
6. Никоноров С. М., Никонорова С. Ю. Индикаторы устойчивого развития: практическое применение для регионов России // Устойчивое развитие (esg): финансы, экономика, промышленность : Материалы IV Национальной научно-практической конференции с международным участием. – Санкт-Петербург : Астерион, 2023. – С. 127–136.
7. Стиглиц Д., Сен А., Фитусси Ж.-П. Неверно оценивая нашу жизнь: почему ВВП не имеет смысла? Доклад Комиссии по измерению эффективности экономики и социального прогресса. – М. : Издательство Института Гайдара, 2015. – 216 с.
8. Троцук И. В., Гребнева В. Е. Возможности и ограничения основных методических подходов к изучению счастья // Вестник Московского университета. Серия 18. Социология и политология. – 2019. – Т. 25, № 3. – С. 7–35. – DOI: [10.24290/1029-3736-2019-25-3-7-35](https://doi.org/10.24290/1029-3736-2019-25-3-7-35).
9. Фальцман В. К. Двойственная оценка экономического роста. Экономический рост. От прошлого к будущему. – М. : Альпина Паблишер, 2003.
10. Хачатуров Т. С. Экономика природопользования: введение (1982) // Вестник Московского университета. Серия 6. Экономика. – 2016. – № 4. – С. 161–166. – DOI: [10.38050/013001052016413](https://doi.org/10.38050/013001052016413).
11. Шкиперова Г. Т., Курило А. Е. Оценка устойчивости региональных социо-эколого-экономических систем // Проблемы рыночной экономики. – 2021. – № 1. – С. 47–61. – DOI: [10.33051/2500-2325-2021-1-47-61](https://doi.org/10.33051/2500-2325-2021-1-47-61).
12. A composite policy tool to measure territorial resilience capacity / European Commission. Joint

- Research Centre. – 2018. – URL: <https://data.europa.eu/doi/10.2760/40371>.
13. *Bristow G., Healy A.* Handbook on Regional Economic Resilience. – Cheltenham, UK; Northampton, MA, USA : Edward Elgar Publishing, 2020. – 320 p.
  14. Handbook on Constructing Composite Indicators. Methodology and User Guide / OECD. – 2005. – URL: [https://www.oecd.org/en/publications/handbook-on-constructing-composite-indicators\\_533411815016.html](https://www.oecd.org/en/publications/handbook-on-constructing-composite-indicators_533411815016.html) (visited on 08/12/2024).
  15. *Krugman P. R.* First Nature, Second Nature, and Metropolitan Location // Journal of Regional Science. – 1993. – Vol. 33. – P. 129–144.