

УДК 338.27

DOI: 10.17586/2310-1172-2024-17-3-67-74

Научная статья

Формирование управленческих отношений на основе взаимосвязи экономики и энергетики в странах ШОС

Д-р экон. наук, профессор **Никоноров. С.М.** nico.73@mail.ru

Сюй Юнь 370202279@qq.com

Чжан Шулинь 2534415499@qq.com

*Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
119991, Россия, Москва, Ленинские горы, д. 1*

22 мая 2024 года в Астане прошла пятая встреча министров окружающей среды государств-членов Шанхайской организации сотрудничества (ШОС). В настоящее время ШОС насчитывает 9 государств-членов и стала международной организацией с самым большим населением и самой широкой радиационной зоной в мире. Текущие исследования государств-членов обычно фокусируются на определенном государстве-члене или определенной области сотрудничества, им не хватает общего видения и не могут всесторонне обобщить статус развития государств-членов. Мы создали динамическую панельную модель SYS-GMM, чтобы поместить экономический рост, энергоёмкость, потребление энергии и выбросы углекислого газа в странах-членах в одну и ту же структуру анализа с временным интервалом от 2000 до 2022 года, и сравнили с ним, используя статическую панельную модель. Результаты показывают, что в результатах регрессии динамической панельной модели потребление энергии, энергоёмкость и выбросы углекислого газа являются значительными. Потребление энергии оказывает положительное стимулирующее влияние на экономический рост, то есть каждый раз, когда потребление энергии увеличивается на 1%, экономический уровень будет расти на 11,53%. Энергоёмкость оказывает обратное влияние на экономический рост, то есть каждый раз, когда энергоёмкость увеличивается на 1%, экономический уровень снижается на 4,612%. Выбросы углекислого газа оказывают обратное влияние на экономический рост, то есть каждый раз, когда выбросы углекислого газа увеличиваются на 1%, экономический уровень снижается на 0,159%.

Ключевые слова: Шанхайская организация сотрудничества (ШОС), выбросы углекислого газа, энергоёмкость, потребление энергии, энергоэффективность, энергетика, торговое сотрудничество, инвестиционное сотрудничество.

Scientific article

Formation of management relations based on the relationship of economy and energy in the SCO countries

D.Sc., professor **Nikonorov. S.M.** nico.73@mail.ru

Xu Yun 370202279@qq.com

Zhang Shulin 2534415499@qq.com

*Moscow State University named after M.V. Lomonosov
1, Leninskie Gory, Moscow, 119991, Russia*

On May 22, 2024, the fifth meeting of the ministers of environment of the member states of the Shanghai Cooperation Organization (SCO) was held in Astana. Currently, the SCO has 9 member states and has become an international organization with the largest population and the widest radiation zone in the world. Current research on member states usually focuses on a specific member state or a specific area of cooperation, lacks a common vision, and fails to comprehensively summarize the development status of member states. We created a dynamic panel model SYS-GMM to place economic growth, energy intensity, energy consumption and carbon dioxide emissions of member countries into the same analysis framework with a time interval from 2000 to 2022. and compared with it using a static panel model. The results show that in the regression results of the dynamic panel model, energy consumption, energy intensity and carbon dioxide emissions are significant. Energy consumption has a positive stimulating effect on economic growth,

that is, every time energy consumption increases by 1%, the economic level will increase by 11.53%. Energy intensity has an inverse effect on economic growth, that is, every time energy intensity increases by 1%, the economic level decreases by 4.612%. Carbon dioxide emissions have an inverse effect on economic growth, that is, every time carbon dioxide emissions increase by 1%, the economic level decreases by 0.159%.

Keywords: Shanghai Cooperation Organization (SCO), carbon dioxide emissions, energy intensity, energy consumption, energy efficiency, energy, trade cooperation, investment cooperation.

Введение

После 23 лет развития Шанхайская организация сотрудничества превратилась во всеобъемлющую организацию регионального сотрудничества значительного масштаба, имеющую влияние далеко за пределами своего региона. С вступлением Ирана в ШОС в июле 2023 года ШОС вступила в новый этап развития. В настоящее время в ШОС входят девять государств-членов, а именно Китай, Российская Федерация, Казахстан, Кыргызстан, Таджикистан, Узбекистан, Пакистан, Индия и Иран. Кроме того, в ШОС есть три страны-наблюдателя. В ШОС входят как крупные производители энергии, сельского хозяйства и других ресурсов, так и крупные потребители энергии, и страны-транспортные узлы. Энергетика, как опорная отрасль социального развития, оказывает важное влияние на экономический рост ШОС. Две основные области энергетики и транспорта всегда были в центре внимания регионального экономического сотрудничества ШОС, а также имеют сравнительные преимущества. После российско-украинского конфликта мировой энергетический кризис усилился, и в то же время глобальная структура торговли энергоносителями, а также геополитическая и экономическая модель также претерпели глубокие корректировки. Поэтому вопрос о том, как координировать отношения между экономикой, энергетикой и окружающей средой для поддержания устойчивого экономического развития, находится в центре внимания многих ученых.

Исследования энерго-экономических взаимоотношений начались во время первого нефтяного кризиса. Серьезные экономические последствия нефтяного кризиса побудили исследователей обратить внимание на важное влияние потребления энергии на макроэкономические операции [1-2]. С тех пор многие ученые сосредоточились на изучении причинно-следственной связи (связь между энергетикой и ростом) между потреблением энергии (потребление ископаемой энергии, потребление возобновляемой энергии, потребление электроэнергии и другие показатели могут использоваться в соответствии с исследовательскими потребностями) и экономическим ростом с помощью различных методов измерения. , сформировали четыре проверяемые гипотезы — гипотезы роста, защиты, обратной связи и нейтральной гипотезы [3-6]. Некоторые исследования также полагают, что взаимосвязь между этими двумя факторами не является простой линейной. Существует нелинейная зависимость между потреблением энергии и экономическим ростом, подобная экологической кривой Кузнецца. Ахмада и др. [7] 1041 литературы по взаимодействию энергопотребления и экономического роста, опубликованной до 2017 года, показал, что существует множество результатов исследований в этой области, но нет единого мнения по выводам исследований. Ранние исследования взаимосвязей между энергетикой и экономикой проводились в основном экономистами и использовали методы анализа временных рядов. Большая часть исследований была основана на одной стране или регионе и не содержала перекрестного анализа данных [8]. В настоящее время исследования ученых в области энергетики, экономики и окружающей среды обычно делятся на три категории. Первая категория в основном строит энерго-экономические многокритериальные модели с использованием байесовского сетевого анализа, многокритериального анализа линейного программирования и т. д. Основная цель – смоделировать экономическое и социальное развитие и предоставить предложения по формированию эффективных управленческих отношений между странами ШОС. Второй метод в основном использует определенную систему в качестве объясняемой переменной, а две другие системы в качестве объясняющих переменных для создания моделей VAR, моделей панельной квантильной регрессии, панельного анализа причинно-следственной связи Грейнджера и т. д. для изучения причинно-следственных связей между несколькими системами. Третий тип обычно устанавливает систему индексов оценки устойчивого развития для оценки энергетики, окружающей среды и экономики исследуемого региона или страны и рассчитывает степень ее координации и оценку системы управленческой парадигмы развития отношений между странами участниками ШОС.

Методы исследования и источники данных

Чтобы изучить динамические взаимосвязи между энергетикой, экономикой и окружающей средой в государствах-членах ШОС, в данной статье строится многовариантная динамическая панельная модель, в которой экономический рост (ВВП) рассматривается как зависимая переменная, а энергоёмкость, потребление энергии, выбросы углерода выбираются и выбросы двуоксида углерода в качестве объясняющих переменных. Модель

включает данные по N странам и T годам и использует статическую панельную модель для сравнения результатов. Рассматриваемая модель имеет вид :

$$y_{i,t} = \sum_{j=1}^{p+1} a_j y_{i,t-j} + \beta(L)x_{i,t} + \eta_i + \Phi_t + \varepsilon_{i,t}, i = 1, 2, \dots, N; t = 1, 2, \dots, T \quad (1)$$

Среди них $y_{i,t}$ — зависимая переменная, $y_{i,t-1}$ — запаздывающий член зависимой переменной, $x_{i,t}$ — объясняющая переменная динамической панельной модели, η_i — индивидуальный фиксированный эффект, t — фиксированный по времени эффект, $\varepsilon_{i,t}$ — случайная составляющая.

В этой статье в качестве объекта исследования взяты девять государств-членов Шанхайской организации сотрудничества и использованы панельные данные за период с 2000 по 2022 год для изучения взаимосвязи между экономикой, энергетикой и выбросами углерода, с одной стороны, и формирования эффективных управленческих отношений между странами ШОС, с другой стороны. Данные взяты из Управления энергетической информации США, BP Energy Statistical Yearbook 1965-2021. Описательная статистика представлена в табл. 1.

Таблица 1

Описательные статистики переменных

Переменные	N	Min	Max	Среднее	Среднеквадратичное отклонение
Экономическое развитие	207	9	26395	2835,61	5025,485
Потребление энергии	207	0	174	19,25	34,504
Энергоемкость	207	3	25	7,83	4.111
Выбросы углекислого газа	207	2	1845	396,52	576,696
Всего допустимых переменных	828	–	–	–	–

Эмпирический анализ

Выбор эконометрической модели

Чтобы преодолеть возможные проблемы эндогенности в модели, построенной в этой статье, динамическая панельная модель анализируется с помощью GMM (Обобщённый метод моментов). В то же время, чтобы улучшить согласованность и достоверность результатов модели и решить проблему инструментальных переменных, которую может иметь DIF-GMM (дифференциальный обобщённый метод моментов) в случаях небольшой выборки, SYS-GMM (системный обобщённый метод моментов) используется для оценки параметров модели. Исследование взаимосвязи между экономическим развитием, энергопотреблением, энергоемкостью и выбросами углекислого газа.

Таблица 2

Тест на сверхидентификацию Хансена и тест AR

Hansen p-value			Arellano-Bond (тест AR)		
Wald χ^2	df	p	–	z	p
8,259	1070	1,000	AR(1)	–1,417	0,156
–	–	–	AR(2)	0,816	0,414

Обычно мы используем тест Hansen p-value, чтобы проверить, эффективна ли конструкция инструментальных переменных. Для теста Hansen нулевая гипотеза заключается в том, что инструментальные переменные не коррелируют с ошибкой. В то же время мы используем Arellano-Bond (тест AR) для проверки

ошибки, чтобы проверить наличие автокорреляции. Для корневого теста AR нулевая гипотеза заключается в том, что в модели нет автокорреляции. Как видно из табл. 2, тест Hansen принимает нулевую гипотезу, то есть установка инструментальной переменной эффективна ($p = 1,000 > 0,05$), что означает, что инструментальная переменная не имеет ничего общего с термин ошибки. Модель принимает тест AR ($p = 0,414 > 0,05$) и нулевую гипотезу, что означает, что в модели нет автокорреляции, что указывает на то, что текущая модель хорошо построена.

Таблица 3

Результаты динамической панельной модели

	Coef	Robust Std. Err	z	p
	60,217	31,381	1,919	0,055
Экономический рост	0,993	0,020	49,037	0,000**
Выбросы углекислого газа	-0,159	0,015	-10,436	0,000**
Энергоемкость	-4,612	2,208	-2,088	0,037*
Потребление энергии	11,530	2,461	4,684	0,000**

* $p < 0.05$ ** $p < 0.01$

Из табл. 3 видно, что экономическое развитие, энергопотребление, энергоемкость и выбросы углекислого газа в государствах-членах ШОС значительны. Расчетный коэффициент энергопотребления составляет 11,53 и значим на уровне 1%. Это показывает, что потребление энергии оказывает положительное стимулирующее влияние на экономический рост, то есть каждый раз, когда потребление энергии увеличивается на 1%, экономический уровень будет расти на 11,53%. Этот вывод согласуется с результатами исследований многих отечественных и зарубежных ученых. То есть энергия как вклад факторов производства является одной из основных движущих сил экономического роста страны. Однако, учитывая неустойчивость ресурсов и тот факт, что нынешняя модель экономического развития государств-членов ШОС сильно зависит от энергетики, недостаточное энергообеспечение станет одним из важных факторов, ограничивающих быстрый экономический рост государств-членов в будущем и будет влиять на управленческие модели отношений между государствами ШОС (стран участниц, стран наблюдателей и стран, желающих присоединиться к ШОС).

Расчетный коэффициент энергоемкости составляет -4,612 и значим на уровне 5%. Это показывает, что энергоемкость оказывает обратное влияние на экономический рост, то есть каждый раз, когда энергоемкость увеличивается на 1%, экономический уровень снижается на 4,612%. Энергоемкость обычно представляет собой эффективность использования энергии. Чем ниже энергоемкость, тем выше эффективность использования энергии. Это показывает, что экономический рост и энергоемкость находятся на нисходящей стадии перевернутой U-образной кривой, то есть повышение энергоэффективности приводит к постоянному снижению энергоемкости. По мере снижения энергоемкости темпы экономического роста демонстрируют процесс сначала, поднимается, а затем снижается. Причина этого явления в том, что интенсивность энергопотребления государств-членов превысила точку перегиба перевернутой U-образной кривой, и экономический рост больше не зависит исключительно от увеличения энергопотребления. Напротив, по мере увеличения энергопотребления увеличивается энергоемкость (снижается эффективность использования энергии), что препятствует экономическому росту. В настоящее время необходимо больше полагаться на повышение эффективности использования энергии для содействия дальнейшему экономическому росту. Расчетный коэффициент выбросов углекислого газа составляет -0,159 и значим на уровне 1%. Он показывает, что выбросы углекислого газа оказывают обратное влияние на экономический рост, то есть каждый раз, когда выбросы углекислого газа увеличиваются на 1%, экономический уровень снижается на 0,159%. Такие результаты показывают, что, когда экономическое развитие находится на низком уровне, индустриализация способствует экономическому росту, и количество загрязняющих веществ соответственно увеличивается. Однако, когда экономика развивается до определенного уровня, из-за воздействия загрязнения окружающей среды на здоровье населения и затрат на охрану окружающей среды. Любой рост будет препятствовать экономическому развитию стран ШОС и мешать формированию общей и эффективной управленческой парадигмы.

Сравнение с моделью статической панели (обычной панели)

Таблица 4

Результат выбора между моделями

Тип теста	Цель проверки	Коэффициент при переменной	Результат
F-статистики	Сравнение модели FE и модели OLS	$F(8,195)=36.041$, $p=0.000$	FE
Тест ВР	Сравнение модели RE и модели OLS	$\chi^2(1)=304.160$, $p=0.000$	RE
Тест Хаусмана	Сравнение модели FE и модели RE	$\chi^2(2)=49.359$, $p=0.000$	FE

В этом исследовании выбросы углекислого газа, энергоёмкость и потребление энергии используются в качестве объясняющих переменных, а экономический рост — как зависимая переменная для построения статической панельной модели. Панельная модель включает в себя три модели: смешанную модель МНК, модель с фиксированным эффектом (FE) и модель со случайным эффектом (RE). Сначала выполните тестирование модели, чтобы найти оптимальную модель. Из табл. 4 видно, что F-статистики показывает значимость на уровне 5%, $F(8,195)=36,041$, $p=0,000 < 0,05$, что означает, что модель FE лучше, чем модель МНК. Тест ВР показал значимость на уровне 5% $\chi^2=304,160$, $p=0,000 < 0,05$, что означает, что модель RE лучше, чем модель МНК. Тест Хаусмана показал значимость на уровне 5% $\chi^2(2) = 49,359$, $p = 0,000 < 0,05$, что означает, что модель FE лучше, чем модель RE. Поэтому мы используем модель фиксированных эффектов (FE) в качестве окончательной модели регрессии.

Таблица 5

Результаты регрессии статической панельной модели (обычной панели)

	OLS (МНК)	FE	RE
Отрезок	1265,872** (6,791)	-641,285 (-1,962)	83,991 (0,206)
Выбросы углекислого газа	-1,008** (-5,122)	1,446 (1,331)	-0,699 (-1,095)
Энергоёмкость	-119,442** (-5,843)	-45,776* (-2,212)	-57,327** (-2,701)
Потребление энергии	150,937** (46,013)	169,465** (16,483)	180,676** (25,437)
R ²	0,945	0,795	0,890
R ² (within)	0,863	0,909	0,905
Объём выборки	828	828	828
Результат теста	$F(3,203) = 1153,002$ $p=0,000$	$F(3,195) = 646,205$ $p=0,000$	$\chi^2(3) = 1904,026$ $p=0,000$

* $p < 0.05$ ** $p < 0.01$ В скобках указано значение t

Как видно из табл. 5, все оцененные коэффициенты трех объясняющих переменных обычной модели OLS значимы на уровне 1%, а знаки коэффициентов каждой объясняющей переменной такие же, как и результаты динамической панельной регрессии. Объясняющая переменная выбросов углекислого газа в модели RE не показывает значимости, в то время как энергоёмкость и энергопотребление значимы на уровне 1%, а знаки коэффициентов такие же, как и результаты динамической панельной регрессии. Модель FE — это модель

статической панельной регрессии, которую мы в конечном итоге выбрали. Результаты показывают, что объясняющая переменная выбросы углекислого газа аналогична модели RE и не кажется значительной, что указывает на то, что выбросы углекислого газа не окажут влияния на экономический рост. Причина, по которой модель фиксированных эффектов FE несовместима с моделью динамической панели SYS-GMM, может заключаться в том, что возникают проблемы эндогенности, и модель SYS-GMM может в определенной степени справиться с возникающими проблемами эндогенности. Энергоемкость значима на уровне 5%, а значение коэффициента регрессии составляет $-45,776 < 0$, что указывает на то, что энергоемкость оказывает существенное негативное влияние на экономический рост. Потребление энергии значимо на уровне 1%, а значение коэффициента регрессии составляет $169,465 > 0$, что указывает на то, что потребление энергии оказывает значительное положительное влияние на экономический рост. Знаки коэффициентов объясняющих переменных в основном соответствуют модели SYS-GMM.

Заключение

В этой статье используется динамическая панельная модель SYS-GMM для проведения эмпирического анализа выборочных данных на основе панельных данных девяти государств-членов Шанхайской организации сотрудничества с 2000 по 2022 год, а также используется статическая панельная управленческая модель для формирования эффективных отношений между странами ШОС. Результаты показывают, что в результатах регрессии динамической панельной модели переменные энергопотребления, энергоемкости и выбросов углекислого газа являются значимыми. Расчетный коэффициент энергопотребления составляет 11,53 и значим на уровне 1%. Это показывает, что потребление энергии оказывает положительное стимулирующее влияние на экономический рост, то есть каждый раз, когда потребление энергии увеличивается на 1%, экономический уровень будет расти на 11,53%. Расчетный коэффициент энергоемкости составляет $-4,612$ и значим на уровне 5%. Это показывает, что энергоемкость оказывает обратное влияние на экономический рост, то есть каждый раз, когда энергоемкость увеличивается на 1%, экономический уровень снижается на 4,612%. В настоящее время энергоемкость государств-членов ШОС находится в стадии снижения, а экономический рост и энергоемкость находятся в стадии снижения по перевернутой U-образной кривой. Это означает, что интенсивность энергопотребления в странах-членах превысила точку перегиба перевернутой U-образной кривой. Экономический рост больше не зависит только от увеличения энергопотребления. Вместо этого по мере увеличения энергопотребления увеличивается энергоемкость (эффективность использования энергии уменьшается). Сдерживая экономический рост, в настоящее время все больше приходится полагаться на повышение энергоэффективности для содействия формированию совместной управленческой парадигмы между государствами ШОС. Расчетный коэффициент выбросов углекислого газа составляет $-0,159$ и значим на уровне 1%. Он показывает, что выбросы углекислого газа оказывают обратное влияние на экономический рост, то есть каждый раз, когда выбросы углекислого газа увеличиваются на 1%, экономический уровень снижается на 0,159%. На современном этапе загрязнение окружающей среды в государствах-членах ШОС оказывает негативное влияние на экономический рост. Когда загрязнение окружающей среды достигнет определенного уровня, это увеличит затраты предприятий на охрану окружающей среды и затруднит экономический рост. Следовательно, связь между экономическим ростом и загрязнением окружающей среды должна представлять собой двустороннюю перевернутую U-образную зависимость: по мере роста экономики экологическая ситуация увеличивается. загрязнение сначала увеличится, а затем уменьшится; по мере увеличения загрязнения окружающей среды экономический рост сначала увеличится, а затем упадет. Наконец, мы сравнили результаты статической панельной регрессии с результатами регрессии модели SYS-GMM. Результаты показывают, что оцененные коэффициенты трех объясняющих переменных обычной модели МНК значимы на уровне 1%, а знаки коэффициентов каждой объясняющей переменной такие же, как и результаты динамической панельной регрессии. Модель RE не показывает значимости объясняющих переменных выбросов углекислого газа, а знаки остальных коэффициентов такие же, как и результаты динамической панельной регрессии. Модель с фиксированными эффектами FE является оптимальной выбранной моделью. Не имеет существенного значения для объясняющей переменной выбросов углекислого газа, и ее знак противоположен знаку динамической панельной модели SYS-GMM. Причина может быть связана с проблемой эндогенности в статье. Остальные две переменные значимы на уровнях 5% и 1% соответственно, а знаки коэффициентов такие же, как и в результатах динамической панельной регрессии.

Выводы

Используемые панельные данные имеют короткий временной интервал (2000-2022 гг.), а полученные эмпирические результаты могут быть не согласовываться с данными других ученых. Выбор индикаторов несколько однобокий и не учитывает влияние на модель контрольных переменных, таких как уровень образования, инновационные факторы и институциональные факторы в регионе. Поэтому мы пытаемся изучить механизм

исследования воздействия посредством смягчения эффектов в будущих исследованиях. В то же время будущий анализ должен дополнительно подтвердить результаты наших исследований путем добавления других региональных организаций (таких как АСЕАН, НАФТА, ОПЕК и т. д.).

В настоящее время, хотя ШОС сталкивается с рядом последствий, вызванных распространением санкционных рисков и региональной нестабильностью, активность внутри регионального торгового и инвестиционного сотрудничества возросла благодаря продвижению российской политики «Взгляд на Восток» и политики экономического развития государства-члены поднимаются. Потребление энергии оказывает большое влияние на экономический рост стран-членов ШОС, особенно Китая и Индии, которые имеют высокий уровень энергопотребления. С точки зрения увеличения инвестиций в крупномасштабные проекты в области энергетики, транспорта и других областях, ШОС должна использовать традиционные преимущества ШОС в региональном экономическом сотрудничестве. В будущем ШОС может и дальше развивать местные платформы сотрудничества для технического сотрудничества в области совместного использования ресурсов, зеленой энергетики, цифровизации и т. д. В то же время экономический рост приведет к снижению энергоемкости, повышению эффективности использования энергии и на путь устойчивого развития в целом.

Будучи двумя основными двигателями ШОС, Китай и Россия играют ведущую роль в развитии регионального экономического сотрудничества. В условиях серьезной ситуации беспорядков и фрагментации регионального порядка, а также проникновения других международных сил Китаю и России необходимо продолжать укреплять взаимное доверие, углублять сотрудничество на более высоких уровнях и в более чувствительных областях, а также и дальше высвобождать потенциал развития ШОС и наращивать региональное экономическое сотрудничество.

Управленческая модель добрососедских отношений Китая и России может послужить бенчмарком, а также становится краеугольным камнем и основой для построения и расширения эффективной управленческой парадигмы сотрудничества между действующими странами ШОС и для привлечения в ареал ШОС других стран участников и стран наблюдателей организации. Главная цель совместной управленческой парадигмы между странами ШОС будет направлено на устойчивое развитие (то есть балансирования между экономическим развитием, социальным развитием, при учете экологического благополучия населения стран ШОС), а не на пресловутый экономический рост.

Литература

1. *Акбашев И.И.* Зеленая энергетика: экономическая сторона // Сборник: Наука, культура, образование: актуальные вопросы, достижения и инновации. сборник статей II Международной научно-практической конференции. Пенза, 2021. С. 38-41.
2. *Бобылев С.Н., Соловьева С.В., Астапович М.* 2022 Качество воздуха как приоритет для новой экономики // Мир новой экономики, издательство Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего образования "Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации" (Москва), 2022, том 16, № 2, с. 76-88.
3. *Дзюба А.П.* Эффективность реализации программ энергосбережения и повышения энергетической эффективности в странах мира за 2020 - 2019 года // Управление устойчивым развитием. 2021. № 1 (32). С. 14-21.
4. *Мусихин В.И.* Эмпирический анализ факторов, влияющих на выбросы углекислого газа для стран с разным уровнем дохода адаптивным методом преобразования Кархунена – Лоэва (РСА) для панельных данных // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2023. № 8-2. С. 237-246.
5. *Новиков В.Д.* Применение прогнозирования энергопотребления в энергетической отрасли страны // Сборник: XXVII Всероссийский аспирантско-магистерский научный семинар, посвященный дню энергетика и 55-летию КГЭУ. Материалы докладов. Казань, 2023. С. 105-107.
6. *Салыхова А.Р.* Значение трансграничного углеродного налога в борьбе с изменением климата // Сборник: Общество, государство, личность: применение научных знаний и технологий в решении социально-экономических задач региона. Материалы XXIII Национальной научно-практической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых. В 3-х частях. Под редакцией А.М. Найда. Казань, 2023. С. 75-78.
7. *Шашкова Т.Н., Шеина А.Ю., Токарева Г.Ф.* Проблемы экологического налогообложения в странах мира // Сборник: Фундаментальные и прикладные научные исследования: актуальные вопросы, достижения и инновации. сборник статей VIII Международной научно-практической конференции: в 4 частях. 2017. С. 26-28.
8. *Ahmad, N., Aghdam, R. F., Butt, I., & Naveed, A.* (2020). Citation-based systematic literature review of energy-growth nexus: An overview of the field and content analysis of the top 50 influential papers. *Energy Economics*, 86, 104642.

9. *Bhattacharya, M., Paramati, S. R., Ozturk, I., & Bhattacharya, S.* (2016). The effect of renewable energy consumption on economic growth: Evidence from top 38 countries. *Applied energy*, 162, 733-741.
10. *Hamilton, J. D.* (1983). Oil and the macroeconomy since World War II. *Journal of political economy*, 91(2), 228-248.
11. *Kraft, J., & Kraft, A.* (1978). On the relationship between energy and GNP. *The Journal of Energy and Development*, 401-403.
12. *Ma Shiping, Liu Qianqian & Zhang Wenzhong.* (2022). Research progress and prospects on the energy-economy-environment relationship from a spatial perspective. *Advances in Geographic Science* (08), 1530-1541.
13. *Omri, A.* (2014). An international literature survey on energy-economic growth nexus: Evidence from country-specific studies. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 38, 951-959.
14. *Ozturk, I.* (2010). A literature survey on energy-growth nexus. *Energy policy*, 38(1), 340-349.
15. *Tiba, S., & Omri, A.* (2017). Literature survey on the relationships between energy, environment and economic growth. *Renewable and sustainable energy reviews*, 69, 1129-1146.

References

1. Akbashev I.I. Green energy: economic side // Collection: Science, culture, education: current issues, achievements and innovations. collection of articles of the II International Scientific and Practical Conference. Penza, 2021. pp. 38-41.
2. Bobylev S.N., Solovyova S.V., Astapkovich M. 2022 Air quality as a priority for the new economy // World of new economy, publishing house Federal State Educational Budgetary Institution of Higher Education "Financial University under the Government of the Russian Federation" (Moscow), 2022, volume 16, no. 2, p. 76-88.
3. Dzyuba A.P. Efficiency of implementation of energy saving and energy efficiency programs in countries of the world for 2020 - 2019 // *Sustainable Development Management*. 2021. No. 1 (32). pp. 14-21.
4. Musikhin V.I. Empirical analysis of factors influencing carbon dioxide emissions for countries with different income levels using the adaptive Karhunen-Loeve transformation method (KLA) for panel data // *Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law*. 2023. No. 8-2. pp. 237-246.
5. Novikov V.D. Application of energy consumption forecasting in the country's energy industry // Collection: XXVII All-Russian postgraduate and master's scientific seminar dedicated to the day of the power engineer and the 55th anniversary of KSPEU. Materials of reports. Kazan, 2023. pp. 105-107.
6. Salyakhova A.R. The importance of transboundary carbon tax in the fight against climate change // Collection: Society, state, individual: application of scientific knowledge and technology in solving socio-economic problems of the region. Materials of the XXIII National Scientific and Practical Conference of Students, Masters, Postgraduate Students and Young Scientists. In 3 parts. Edited by A.M. Naida. Kazan, 2023. pp. 75-78.
7. Shashkova T.N., Sheina A.Yu., Tokareva G.F. Problems of environmental taxation in countries around the world // Collection: Fundamental and applied scientific research: current issues, achievements and innovations. collection of articles of the VIII International Scientific and Practical Conference: in 4 parts. 2017. pp. 26-28.
8. Ahmad, N., Aghdam, R. F., Butt, I., & Naveed, A. (2020). Citation-based systematic literature review of energy-growth nexus: An overview of the field and content analysis of the top 50 influential papers. *Energy Economics*, 86, 104642.
9. *Bhattacharya, M., Paramati, S. R., Ozturk, I., & Bhattacharya, S.* (2016). The effect of renewable energy consumption on economic growth: Evidence from top 38 countries. *Applied energy*, 162, 733-741.
10. *Hamilton, J. D.* (1983). Oil and the macroeconomy since World War II. *Journal of political economy*, 91(2), 228-248.
11. *Kraft, J., & Kraft, A.* (1978). On the relationship between energy and GNP. *The Journal of Energy and Development*, 401-403.
12. *Ma Shiping, Liu Qianqian & Zhang Wenzhong.* (2022). Research progress and prospects on the energy-economy-environment relationship from a spatial perspective. *Advances in Geographic Science* (08), 1530-1541.
13. *Omri, A.* (2014). An international literature survey on energy-economic growth nexus: Evidence from country-specific studies. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 38, 951-959.
14. *Ozturk, I.* (2010). A literature survey on energy-growth nexus. *Energy policy*, 38(1), 340-349.
15. *Tiba, S., & Omri, A.* (2017). Literature survey on the relationships between energy, environment and economic growth. *Renewable and sustainable energy reviews*, 69, 1129-1146.