

УДК 330.33

ВЛИЯНИЕ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОГО СЕКТОРА НА ЦИКЛИЧНОСТЬ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДИНАМИКИ СТРАН ЕВРОПЕЙСКОГО СОЮЗА

Гавурова Б.¹, Бегунова А.¹, Ткачова А.¹, Перзелова И.¹, Жиронкин С.А.²

¹Технический университет в г. Кошице, Словацкая Республика

²Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева

Аннотация.

За последние три года Европейский Союз принял ряд активных мер, необходимых для укрепления европейской промышленности. Несмотря на это, между странами существуют значительные различия в развитии отдельных отраслей и их основных экономических показателей. Цель данной статьи заключается в выявлении взаимосвязи между развитием отраслей, занятых в добыче минерального сырья, и экономическим циклом стран Европейского Союза. Горнодобывающие отрасли являются особым типом промышленности в отдельных странах Европейского Союза и зависят от располагаемых ими запасов минеральных ресурсов. Для анализа были использованы временные ряды отдельных показателей в целом, горнодобывающей промышленности и ВВП из базы данных Евростата. Был проведен анализ временных рядов с квартальной периодичностью из 22 стран Европейского Союза (включая Великобританию). В результате проделанного анализа были установлены, с одной стороны, отрасли горнодобывающей промышленности, которые сильно влияют на экономический цикл, с другой стороны – отрасли, которые развиваются независимо от циклического развития экономики. В итоге сделан вывод о необходимости усиления регулирования отраслей, воздействие которых на экономический цикл Европейского Союза достаточно сильное, поскольку негативные изменения в этих отраслях автоматически усугубят фазу спада экономического цикла.

Информация о статье

Принята 05 сентября 2020 г.

Ключевые слова: горнодобывающая промышленность, экономический цикл, макроэкономические показатели, антициклическое регулирование экономики.

DOI: 10.26730/2587-5574-2020-3-34-46

INFLUENCE OF THE INNOVATIVE DEVELOPMENT OF THE MINERAL AND RAW MATERIALS SECTOR ON THE CYCLICAL NATURE OF THE MACROECONOMIC DYNAMICS OF THE COUNTRIES OF THE EUROPEAN UNION

Beáta Gavurová¹, Annamária Behúnová¹, Andrea Tkáčová², Ivana Peržel'ová¹, Sergey A. Zhironkin²

¹Technical University of Kosice, Slovak Republic

²T.F. Gorbachev Kuzbass State Technical University

Article info

Received September 05, 2020

Keywords:

mining industry, economic cycle, macroeconomic indicators, countercyclical regulation of the economy.

Abstract.

Over the past three years, the European Union has taken a number of active measures that are necessary for European industry. Despite this, there are major differences between countries in certain segments of the economy. The purpose of this article is to identify the relationship between the sectors involved in the extraction of minerals and the economic cycle of the countries of the European Union. The mining industries are a special type of muscular environment in the individual countries of the European Union and depend on the available reserves of mineral resources. For the analysis,

we used the time series of individual indicators as a whole, the mining industry and GDP from the Eurostat database. A temporary analysis period was carried out from 22 countries of the European Union. As a result of the analysis done, mining industries with high influence on cyclic dynamic were identified, on the one hand, and industries that develop independently of the cyclical development of the economy on the other hand. As a result, it was concluded that it is necessary to strengthen regulation of the industries, which has a strong impact on the economic cycle of the European Union, because negative changes in these industries will automatically aggravate the recession phase of the economic cycle.

1 Introduction / Введение

Процессы глобализации связаны со многими экономическими, политическими, социальными и экологическими изменениями. Они также оказывают значительное влияние на отрасли промышленности в каждой стране. В настоящее время инновационное развитие как базовых, так и высокотехнологичных отраслей вызывает быстрые изменения, которые также коснутся потребительского рынка. Конкурентоспособность промышленного сектора экономики большинства стран Европейского Союза неуклонно растет благодаря союзным экономическим инициативам [1]. Промышленность является важной частью европейской экономики: генерирует 24% ВВП и обеспечивает занятость до 50 миллионов человек, что означает одно из пяти рабочих мест в Европейском Союзе. Это также оказывает высокую нагрузку на окружающую среду, что предъявляет повышенные требования к эффективности использования минерально-сырьевых ресурсов [2].

В связи с ограниченностью и относительной редкостью минерально-сырьевых ресурсов на первый план выходит вопрос поиска путей повышения конкурентоспособности промышленности и обеспечения поступательного и устойчивого экономического роста [3-5]. Устойчивый экономический рост в странах Восточной Европы обусловлен диверсификацией структуры внутреннего производства [6]. Этому процессу также способствует инновационное развитие современных базовых и наукоемких отраслей [7]. Значительная доля промышленности в экономическом росте также поддерживает создание резервов для программ социального развития, рост занятости (в том числе в других секторах) и соответствующий рост социального благополучия.

Промышленный сектор, став основой глобализации несколько десятилетий назад, с одной стороны, оказывает большое влияние на все процессы перехода к устойчивому развитию – экономический, социальный, экологический и институциональный [8-10]; с другой стороны, состояние и развитие промышленного сектора определяют следующие факторы, тесно связанные с глобализационным процессом:

- рассредоточение звеньев глобальных производственных цепочек в разных странах;
- циклические процессы в экономике и влияние экономических кризисов на доступность финансовых ресурсов;
- развитие бизнеса и глобальная конкуренция;
- единый рынок и нормативно-правовая база;
- доступность минерального сырья, энергии и требования к их более эффективному и экологически безопасному использованию;
- технологии и инновации;
- квалификация и навыки рабочей силы, вопросы безопасности, демографические изменения;
- растущий спрос на услуги утилизации отходов производства и потребления созданных в промышленности благ [11].

Эти факторы тесно связаны с показателями развития горнодобывающей промышленности, которые были использованы в данном анализе. Технологические инновации и давление со стороны процессов глобализации дают импульс постоянной модернизации выпускаемых благ и разработки новых бизнес-моделей их движения на рынке [12]. В то же время структура и характер экономических отношений между различными субъектами производственного процесса (работниками, инвесторами и потребителями) в промышленности меняются. Все европейские страны потребляют минеральное сырье пропорционально размеру их экономики. Не все страны Европейского Союза являются самодостаточными для обеспечения внутреннего спроса на различные

виды полезных ископаемых, некоторые испытывают дефицит в основном по геологическим и топографическим причинам [13]. В Европейском Союзе значительная часть добывающего сектора промышленности состоит из угледобычи – распространенной и технологически зрелой отрасли, в которой занято почти 200000 человек с оплатой труда выше среднего уровня. Также Европейский Союз является крупным переработчиком большинства основных видов минерального сырья [14]. Уголь остается одним из важнейших источников энергии в Европейском Союзе, удовлетворяя 17% потребности в первичной энергии – на 214 млн т угольного эквивалента (MtCE) [14]. Влияние финансово-экономического кризиса и последующее восстановление промышленности в экономике Европейского Союза после 2009 г. можно четко увидеть в двух основных экономических показателях, а именно в Индексе промышленного производства и Индексе внутреннего промышленного производства [15]. Эти показатели должны приниматься во внимание при оценке развития экономического цикла экономики отдельных стран и всего Европейского Союза в большей степени, чем ВВП.

2 Materials and Methods / Материалы и методы

Все более важным трендом развития мировой горнодобывающей промышленности становится экспансия стран с развивающейся экономикой. Во многих странах с низким и средним уровнем дохода (располагаемый доход и подушевой ВВП), богатых минеральным сырьем, за последние 15 лет было зафиксировано значительное ускорение экономического роста, сопровождаемое быстрым увеличением экспорта полезных ископаемых благодаря общему положительному тренду сырьевых цен и возрастающей потребности в минеральных ресурсах. В некоторых исследованиях [16] также указывается, что в странах, богатых минеральным сырьем (кроме нефти), помимо экономического роста, индекс человеческого развития также получил более положительные значения, чем в развивающихся странах с меньшей долей добычи полезных ископаемых в ВВП (аграрных странах или странах прибрежного туризма). Точно так же высокий уровень обеспеченности минерально-сырьевыми ресурсами может быть отражен в других показателях качества жизни.

Ключевые аспекты развития горнодобывающей промышленности отражены в ряде исследований, разнородных по своей природе. Их единая основа заключается в анализе причин ухудшения условий для развития горнодобывающей промышленности в отдельных странах и связанных с этим рисков критического сокращения в них доли добывающих отраслей. Например, И. Йонек-Ковальска [17-18] указывает на тот факт, что в Европе есть всего несколько стран, где горнодобывающие компании продолжают работать как самостоятельные экономические единицы, но все они испытали серьезные финансовые проблемы в последние годы, что привело к отрицательным финансовым результатам этих компаний. Этот факт также отражен в исследовании, в котором указывается на негативные процессы реформирования украинской горнодобывающей промышленности и анализирован ее вклад в восстановление экономики в целом [19]. Снижение экономической эффективности горнодобывающей промышленности также рассматривается в контексте усиления роли в этом процессе экспансии возобновляемых источников энергии, негативного влияния энергетического сектора на окружающую среду, энергетическую безопасность; также рассматривается противоречивое влияние инновационного развития горнодобывающих отраслей на их экономическое положение и долю в ВВП [20].

Ряд авторов делает позитивные выводы о влиянии инновационного процесса в базовых отраслях экономики, к которым относится добыча различных видов минерального сырья, с точки зрения польских компаний [21]. Институциональная проблематика проблем развития горнодобывающей промышленности выделена в исследовании литовских авторов [22], которые призывают к комплексным решениям по энергетической безопасности в горнодобывающей промышленности. Результаты их исследований указывают на непонимание общественным мнением и законодателями многих стран Европейского Союза роли отраслей минерально-сырьевого комплекса в обеспечении энергетической безопасности. Аналогичным образом в исследованиях других авторов делается четкий акцент на необходимости разработки новой сырьевой политики, стимулирующей технологический и экономический прогресс в развитии горнодобывающей промышленности [23-25].

Современные тренды развития горнодобывающей промышленности, подкрепленные этими исследованиями, были основным мотивом для проведения представленного исследования.

Нашей целью было отслеживать экономический цикл стран Европейского Союза и то, как горнодобывающая промышленность влияет на его динамику. Исследования такого рода проводятся по отдельности из-за методологической сложности и доступности соответствующих данных. Исследование польских экономистов [26] было сфокусировано на изучении характеристик колебаний экономических циклов в польской экономике до и после кризиса 2008 г. Их главный вывод заключался в том, что факторы, вызывающие колебания польского экономического цикла, не изменились в посткризисный период. Для выработки эффективных мер экономической и сырьевой политики чрезвычайно важно проведение детального и объективного анализа региональных и отраслевых тенденций в мировой горнодобывающей промышленности. Это также связано с сильным влиянием результатов экономической политики в отношении минерально-сырьевого сектора на стратегии и деятельность других секторов.

Это также отражено в данной статье, которая тематически сфокусирована на выделении связи циклических трендов в промышленности Европейского Союза с акцентом на горнодобывающую промышленность. Основная цель статьи заключалась в выявлении взаимосвязи между экономическим и инновационным развитием горнодобывающей отрасли и экономическим циклом стран Европейского Союза. Мы также акцентировали внимание на выделении взаимосвязи между выбранными показателями экономического развития горнодобывающей промышленности и экономическим циклом стран Европейского Союза. Результаты анализа представляют собой основу для формулирования отраслевой политики, стратегических программ и планов, концепций регионального развития. Мы также видим важность результатов анализов такого рода в процессе создания национальных и международных сравнительных оценок и в разработке методологий и сравнительной базы данных.

3 Data and methodology / Данные и методология

Для анализа использовались временные ряды отдельных показателей промышленности в целом, горнодобывающей промышленности и ВВП из базы данных Евростата за 1 квартал 2000 г. – 3 квартал 2016 г. Был проведен анализ 296 временных рядов с квартальной периодичностью из 22 стран Европейского Союза (включая Великобританию). В горнодобывающей промышленности все доступные данные, представленные Евростатом по классификации экономической деятельности NACE ред. 2, были изучены в категории «Горнодобывающая промышленность и разработка карьеров». В каждой стране Европейского Союза, по которой были доступны данные, было проанализировано 10 показателей горнодобывающей промышленности, а именно: производство, занятость, заработная плата, объем выполненных работ, индекс внутренних (страновых) цен, индекс глобальных цен, продажи на внутреннем рынке, продажи на внешнем рынке, общие продажи.

В связи с необходимостью выявления взаимосвязи между показателями горнодобывающей промышленности и ВВП, который представляет экономический цикл, были использованы следующие методы:

1. Сезонная корректировка временных рядов (сезонные индексы) – требуется для извлечения циклических составляющих из исходных данных, и поэтому нам необходимо усреднять временные ряды по сезонам – методом сглаживания сезонных индексов.

2. Устранение тренда (фильтр Ходрика-Прескотта) – одной из причин выбора данного фильтра было то, что он может устранить компонент тренда за одну операцию и в то же время сгладить весь временной ряд [26]. Это позволяет нам получить циклические составляющие временного ряда, которые требуются для анализа экономических циклов. Недостатком фильтра Ходрика-Прескотта является «проблема концов», которую можно решить с помощью прогнозов, например, с помощью метода экстраполяции [28].

3. Взаимная корреляция – позволяет выразить связь между эталонным рядом и временным рядом изучаемых циклических индикаторов. Взаимная корреляция выполняется с запаздыванием на пять периодов вперед и назад с применением коэффициента корреляции Пирсона, который отражает линейную зависимость между переменными [29]. Если это соотношение является нелинейным, что мы узнаем из графика, мы делаем его линейным путем преобразования переменных (например, логарифмированием), а затем вычислим новую корреляцию.

Связь между показателями горнодобывающей отрасли и экономического цикла стран Евро-

пейского Союза определяется на основе значений взаимной корреляции циклических составляющих. Анализируемые показатели можно разделить на следующие группы:

I. Циклические индикаторы – если второе по величине значение взаимной корреляции в период от $t-5$ (пять периодов назад от текущего периода) до $t+5$ (пять периодов вперед от текущего периода) больше 0,55. Эти индикаторы показывают циклическую взаимосвязь с эталонным рядом, который представляет собой циклический компонент ВВП. Для циклических индикаторов можно выделить три группы индикаторов:

А) Ведущие циклические индикаторы – максимальное значение взаимной корреляции достигается в момент времени от $t-1$ до $t-5$. Эти индикаторы свидетельствуют о смене фазы экономического цикла страны и могут использоваться для частичного прогнозирования его развития.

Б) Совпадающие циклические индикаторы – максимальное значение взаимной корреляции достигается в момент времени t . Это набор показателей, которые изменяются в соответствии с экономическим циклом стран Европейского Союза.

В) Отложенные (запаздывающие) циклические индикаторы – максимальное значение взаимной корреляции достигается в момент времени от $t+1$ до $t+5$. Эти индикаторы развиваются на поздних этапах экономического цикла (например, рост занятости и заработной платы в горнодобывающей промышленности может задерживаться на несколько кварталов от роста ВВП).

II. Нециклические индикаторы – наибольшее значение взаимной корреляции в период от $t-5$ до $t+5$ меньше 0,55. Этот набор показателей не зависит от экономического цикла страны. Это означает, что рост или снижение показателя происходит независимо от смены и углубления экономического цикла, и поэтому нециклические индикаторы нечувствительны к изменениям в экономическом цикле.

Таблица 1. Результаты расчета взаимной корреляции между циклической компонентой промышленного выпуска и ВВП в странах Европейского Союза (расчеты авторов)

Страны	t-5	t-4	t-3	t-2	t-1	t	t+1	t+2	t+3	t+4	t+5
Австрия	0,017	0,220	0,453	0,686	0,864	0,957	0,838	0,595	0,313	0,031	-0,185
Бельгия	-0,229	-0,058	0,146	0,406	0,680	0,833	0,795	0,548	0,237	-0,065	-0,291
Чехия	0,127	0,339	0,570	0,754	0,848	0,807	0,664	0,457	0,232	0,013	-0,188
Дания	-0,012	0,157	0,290	0,496	0,705	0,840	0,791	0,692	0,486	0,231	0,070
Эстония	-0,343	-0,352	-0,347	-0,313	-0,248	-0,153	-0,019	0,139	0,324	0,509	0,667
Финляндия	-0,140	0,078	0,336	0,591	0,817	0,925	0,794	0,570	0,339	0,082	-0,153
Франция	-0,052	0,177	0,437	0,697	0,894	0,975	0,835	0,593	0,312	0,034	-0,194
Германия	-0,088	0,145	0,409	0,655	0,864	0,941	0,786	0,522	0,233	-0,039	-0,274
Греция	0,509	0,525	0,520	0,543	0,596	0,568	0,476	0,345	0,225	0,160	0,028
Венгрия	-0,016	0,182	0,422	0,630	0,786	0,859	0,726	0,524	0,333	0,167	0,058
Ирландия	-0,220	-0,125	0,054	0,171	0,316	0,414	0,428	0,498	0,514	0,431	0,276
Италия	-0,213	0,020	0,302	0,607	0,848	0,951	0,838	0,591	0,297	0,034	-0,157
Латвия	0,548	0,676	0,754	0,793	0,762	0,650	0,475	0,269	0,034	-0,205	-0,421
Люксембург	0,129	0,197	0,288	0,379	0,500	0,544	0,478	0,294	-0,023	-0,253	-0,371
Нидерланды	-0,128	0,047	0,211	0,383	0,499	0,496	0,289	0,096	-0,067	-0,250	-0,264
Польша	0,117	0,313	0,518	0,637	0,711	0,725	0,579	0,318	0,046	-0,242	-0,452
Португалия	-0,043	0,126	0,304	0,432	0,566	0,630	0,502	0,331	0,144	-0,050	-0,152
Словакия	-0,201	-0,120	0,216	0,519	0,706	0,723	0,667	0,501	0,332	0,113	-0,068
Словения	0,077	0,259	0,472	0,690	0,858	0,894	0,732	0,473	0,200	-0,022	-0,213
Испания	0,339	0,502	0,651	0,748	0,769	0,693	0,532	0,314	0,085	-0,127	-0,294
Швеция	-0,308	-0,075	0,236	0,547	0,785	0,927	0,879	0,683	0,433	0,168	-0,090
Великобритания	-0,018	0,169	0,373	0,592	0,762	0,846	0,768	0,581	0,297	0,010	-0,222

4 Results and discussions / Результаты и обсуждение

Результаты анализа были разделены на три области, которые представляют собой отдельные разделы. Основная траектория исследования заключалась в изучении взаимосвязи между горнодобывающей промышленностью и экономическим циклом стран Европейского Союза.

В Европейском Союзе промышленность играет важную роль, поэтому, чтобы определить ее связь с экономическим циклом, была проведена взаимная корреляция со сдвигом во времени между циклической составляющей выпуска в промышленности в целом и циклической составляющей ВВП в постоянных ценах на 2010 г. Результаты представлены в Табл. 1.

Из результатов Табл. 1 видно, что отрасль имеет сильную циклическую связь почти во всех исследованных странах. В нециклическом режиме отраслевой индикатор продемонстрирован в Эстонии, Люксембурге, Нидерландах, Греции и Ирландии, где второе по величине значение взаимной корреляции было ниже 0,55.

Среди стран с наиболее сильной циклической зависимостью промышленности от ВВП были Чехия, Венгрия, Бельгия, Германия, Франция, Италия, Словения, Австрия, Швеция, Великобритания и Дания, где значение взаимной корреляции достигло 0,8. Самая сильная связь промышленности с макроэкономическим циклом была достигнута во Франции со значением взаимной корреляции до 0,975.

В большинстве стран индекс промышленного производства является совпадающим индикатором. Это означает, что производство в промышленности развивается параллельно с фазами роста или спада экономического цикла страны. В Чешской Республике, Испании и Латвии промышленные индикаторы показывают определенный уровень опережения по сравнению с макроэкономической динамикой. Следовательно, на основе прогноза динамики промышленного производства можно ожидать экономического роста или спада.

Горнодобывающая промышленность признается особым видом промышленности в отдельных странах Европейского Союза и зависит от имеющихся в стране запасов минеральных ресурсов. В странах с достаточным запасом сырья взаимосвязь между промышленностью в целом и горнодобывающими отраслями в экономическом цикле более тесная, что подтверждено данными Табл. 2.

Таблица 2. Результаты расчета взаимной корреляции между циклической компонентой промышленного выпуска в целом и горнодобывающих отраслей в странах Европейского Союза (расчеты авторов)

Страны	t-5	t-4	t-3	t-2	t-1	t	t+1	t+2	t+3	t+4	t+5
Австрия	-0,122	-0,059	0,040	0,161	0,292	0,330	0,293	0,160	0,081	0,011	0,022
Бельгия	-0,299	-0,154	0,110	0,397	0,502	0,581	0,469	0,309	0,189	0,022	-0,116
Чехия	-0,107	-0,064	0,040	0,136	0,196	0,241	0,247	0,232	0,091	-0,038	-0,185
Дания	0,155	0,155	0,189	0,144	0,079	0,234	-0,074	-0,216	-0,122	-0,190	-0,199
Эстония	-0,149	0,094	0,263	0,358	0,478	0,557	0,480	0,404	0,255	0,093	-0,072
Финляндия	0,048	0,087	0,192	0,175	0,220	0,263	0,201	0,132	0,068	-0,110	-0,222
Франция	-0,334	-0,109	0,172	0,449	0,656	0,772	0,723	0,576	0,418	0,230	0,027
Германия	-0,422	-0,175	0,071	0,304	0,423	0,503	0,629	0,632	0,501	0,352	0,182
Греция	0,129	0,058	0,192	0,127	0,062	0,290	0,002	-0,089	-0,100	-0,046	-0,103
Венгрия	-0,103	-0,331	-0,424	-0,409	-0,336	-0,090	0,180	0,411	0,517	0,535	0,453
Ирландия	0,295	0,363	0,313	0,158	-0,048	-0,274	-0,262	-0,363	-0,467	-0,391	-0,214
Италия	0,178	0,217	0,323	0,378	0,398	0,350	0,245	0,170	0,081	0,019	-0,091
Латвия	-0,170	0,021	0,217	0,350	0,531	0,621	0,570	0,473	0,358	0,278	0,205
Люксембург	-0,150	-0,287	-0,276	-0,181	-0,219	-0,042	0,024	0,055	0,159	0,296	0,385
Нидерланды	-0,261	-0,355	-0,201	-0,148	0,157	0,651	0,205	-0,070	-0,112	-0,266	-0,176
Польша	-0,099	-0,091	0,019	0,273	0,456	0,623	0,637	0,434	0,215	0,029	-0,091
Португалия	-0,356	-0,331	-0,228	-0,166	-0,008	0,191	0,276	0,432	0,483	0,457	0,196
Словакия	-0,159	0,091	0,262	0,413	0,169	0,149	0,094	0,008	-0,036	0,012	0,029
Словения	-0,059	-0,109	0,026	0,129	0,201	0,211	0,114	0,084	0,011	-0,070	-0,133
Испания	-0,054	0,206	0,461	0,679	0,809	0,844	0,755	0,560	0,299	0,044	-0,163
Швеция	-0,027	0,139	0,290	0,472	0,613	0,651	0,485	0,196	-0,087	-0,315	-0,378
Великобритания	-0,153	-0,055	0,011	0,010	0,056	0,127	0,023	-0,050	-0,071	-0,127	-0,101

На основе результатов, представленных в Табл. 2, можно определить те страны, в которых выпуск в горнодобывающей промышленности имеет циклическую связь с промышленным производством в целом – это Польша, Германия, Франция, Испания, Латвия и Швеция. Между горнодобывающими отраслями и промышленностью в целом существует тесная взаимосвязь. В случае Польши и Германии производство в горнодобывающей промышленности развивается с задержкой по сравнению с общим объемом выпуска в промышленности.

Согласно классификации видов экономической деятельности NACE ред. 2, используемой Евростатом, были определены 10 показателей горнодобывающих отраслей, связанных с добычей минеральных ресурсов, занятостью, индексами цен и продажами, для анализа циклической и антициклической компонент их динамики. В Табл. 3 представлена нумерация, кодирующая показатели горнодобывающей промышленности для дальнейшего анализа (Табл. 4).

Таблица 3. Нумерация показателей горнодобывающих отраслей.

№	Индикатор	№	Индикатор
1	Добыча	6	Индекс внешних цен
2	Занятость	7	Общий индекс цен
3	Заработная плата	8	Продажи на внутреннем рынке
4	Объемы выполненных работ	9	Продажи на внешнем рынке
5	Индекс внутренних цен	10	Общие продажи

Из результатов, представленных в Табл. 4, видно, что соотношение между циклическими составляющими показателей отраслей горнодобывающей промышленности и циклической составляющей ВВП варьируется в зависимости от страны Европейского Союза. В таких странах, как Польша, Греция, Италия, Люксембург, Словения, Великобритания и Дания, ни для одного показателя горнодобывающей промышленности не было выявлено циклической зависимости.

Таблица 4. Результирующая взаимосвязь между циклическими составляющими горнодобывающих отраслей промышленности и ВВП в странах Европейского Союза (авторские расчеты)

Страны	Показатели (Табл. 3)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Австрия	н	н	н	н	н	ЗЦИ	н	н	н	н
Бельгия	СЦИ	н	н	н	н	н	н	-	-	н
Чехия	н	н	н	н	н	н	н	н	СЦИ	СЦИ
Дания	н	-	-	-	н	н	н	н	-	н
Эстония	н	н	н	н	н	ВЦИ	н	н	н	н
Финляндия	н	н	н	н	ЗЦИ	н	н	СЦИ	н	ВЦИ
Франция	СЦИ	н	ЗЦИ	н	н	н	н	ЗЦИ	СЦИ	ЗЦИ
Германия	ЗЦИ	н	СЦИ	н	н	н	ЗЦИ	ЗЦИ	н	ЗЦИ
Греция	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н
Венгрия	н	ВЦИ	н	н	н	н	н	н	н	н
Ирландия	н	н	-	-	н	ЗЦИ	ЗЦИ	н	н	СЦИ
Италия	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н
Латвия	СЦИ	ЗЦИ	ЗЦИ	ВЦИ	ЗЦИ	н	ЗЦИ	СЦИ	н	СЦИ
Люксембург	н	н	н	н	н	н	н	-	-	-
Нидерланды	н	н	н	н	ЗЦИ	н	ЗЦИ	н	н	н
Польша	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н
Португалия	н	ЗЦИ	ЗЦИ	ЗЦИ	н	-	-	СЦИ	н	н
Словакия	н	ЗЦИ	ЗЦИ	ЗЦИ	н	н	н	н	н	н
Словения	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н
Испания	ВЦИ	н	н	СЦИ	н	н	н	ВЦИ	н	н
Швеция	СЦИ	н	ЗЦИ	ЗЦИ	-	-	-	н	СЦИ	СЦИ
Великобритания	н	н	н	н	-	-	-	н	н	н

н – нециклический индикатор, ВЦИ – ведущий циклический индикатор, СЦИ – совпадающий циклический индикатор, ЗЦИ – запаздывающий циклический индикатор

Это означает, что развитие этих показателей в стране никак не связано с ростом ВВП. Наибольшее количество индикаторов экономической динамики горнодобывающих отраслей продемонстрировало циклическое поведение по отношению к ВВП в Германии, Франции, Латвии и Швеции, где было более пяти циклических индикаторов. В Латвии было до восьми циклических индикаторов горнодобывающих отраслей промышленности. Из группы циклических индикаторов наибольшее количество выступило в роли индикаторов с запаздыванием по циклу. Это означает, что данная группа индикаторов развивается с определенным временным запаздыванием по сравнению с изменением циклической составляющей ВВП. Часто чаще всего запаздывали индикаторы индекса цен. Далее следуют такие показатели рынка труда, как заработная плата, объем выполненных работ и занятость.

Для иллюстрирования данных Табл. 4 мы взяли корреляцию динамики различных циклических индексов в ряде стран Европейского Союза и циклической компоненты ВВП за 2000-2016 гг.

Рис. 1 иллюстрирует развитие циклической составляющей ВВП и занятости, которая является сильным индикатором для Латвии.



Рис. 1. Динамика циклической составляющей ВВП и циклической составляющей занятости в отраслях горнодобывающей промышленности Латвии (авторские расчеты).

Как следует из данных Рис. 1, показатели занятости в большинстве случаев представляют собой отложенные циклические показатели. Под влиянием экономического спада, который связан с отсутствием спроса, деловой сектор ограничивает производство и, как следствие, ведет к увольнениям и падению занятости. Если экономика растет, растет и ВВП; работодатели создают новые рабочие места, которые также будут отображаться в статистике занятости с некоторым опозданием (несколько месяцев). В Латвии индикаторы занятости в отраслях горнодобывающего комплекса фактически показали задержки с задержкой в один квартал и значение взаимной корреляции 0,715 в момент времени $t+1$. Еще более сильная взаимосвязь была достигнута по показателю «Заработная плата» с задержкой $t+2$ и значением взаимной корреляции 0,855. Группа совпадающих индикаторов включала производственные показатели и, в частности, товарооборот, развитие которого соответствовало динамике ВВП.

На Рис. 2 показано сопоставление развития циклической составляющей индекса добычи полезных ископаемых и циклической составляющей ВВП во Франции.

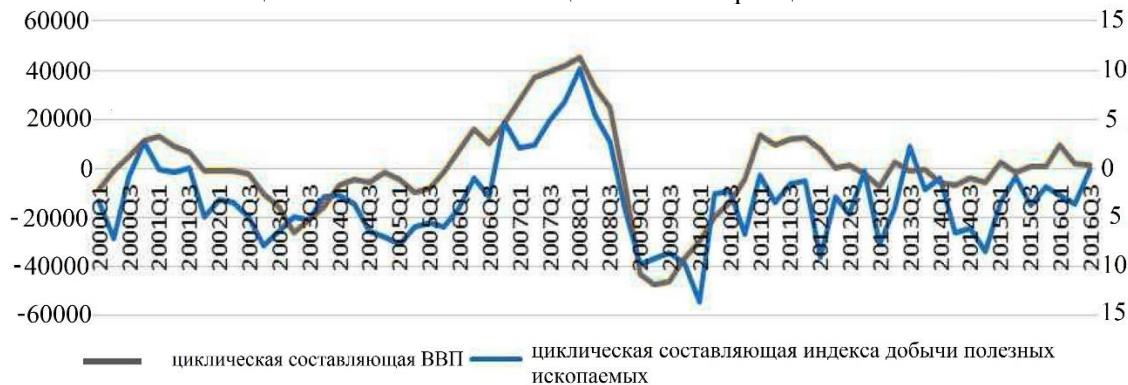


Рис. 2. Динамика циклической составляющей ВВП и циклической составляющей индекса добычи полезных ископаемых во Франции (авторские расчеты).

Индекс добычи в отраслях горнодобывающей промышленности во Франции движется по совпадающей траектории с динамикой ВВП. Значение взаимной корреляции в момент времени t , то есть во время совпадения, составляло 0,8027. Группа показателей промышленного производства обычно развивается параллельно или даже опережая экономический цикл. Индекс промышленного производства также используется в качестве альтернативного индикатора для мониторинга экономического цикла Европейского Союза [30]. В случае Франции было выявлено сильное совпадение общего индекса промышленного развития, а также добычи в отраслях горнодобывающей промышленности с циклической динамикой ВВП. Опережающие индикаторы относятся к наиболее важной группе циклических индикаторов. С их помощью можно прогнозировать развитие экономического цикла страны в краткосрочной перспективе. Исходя из экономической природы показателей, можно отнести к опережающим показателям индексов добычи в отраслях горнодобывающей промышленности и их внутреннего товарооборота в Испании, а также к общему товарообороту добывающих отраслей в Финляндии.

На Рис. 3 отражено развитие циклической составляющей ВВП и циклической составляющей промышленного производства в Испании.



Рис. 3. Динамика циклической составляющей ВВП и циклической составляющей индекса добычи полезных ископаемых в Испании (авторские расчеты).

Из Рис. 3 следует, что индекс добычи полезных ископаемых в своей динамике может опережать динамику циклической компоненты ВВП. Так, в Испании индекс добычи в отраслях горнодобывающей промышленности достиг за два квартала до начала новой фазы макроэкономического цикла со значением взаимной корреляции 0,8162. В преддверии финансового кризиса 2008 г. на Рис. 3 видно особо сильное опережение, при том что данный индикатор предсказал и восстановление, и последующее падение ВВП Испании во время долгового кризиса 2013 г.

5 Conclusion / Заключение

Процессы глобализации связаны с постоянными изменениями экологических, экономических и социальных условий развития общества, что сказывается на различных отраслях экономики. В данной статье был сделан акцент на анализе развития горнодобывающих отраслей по отношению к макроэкономическому циклу Европейского Союза. С одной стороны, для макроэкономического прогнозирования очень важно знать циклическое поведение различных секторов экономики, чтобы определить их влияние на экономику в целом. С другой стороны, есть отрасли, которые оказывают сильное влияние на экономический цикл, а также отрасли, которые развиваются независимо от циклического развития макроэкономики. Если сырьевая база страны связана с экспортными процессами, это усиливает связь с макроэкономическим циклом, что подтверждается результатами наших исследований. Если сырьевая база используется только для внутреннего потребления, существенного циклического воздействия на экономику она не оказывает. В настоящее время использование альтернативных источников энергии находится на переднем крае инновационного развития экономики, что приводит к снижению воздействия всей

горнодобывающей промышленности на экономические циклы. По этой причине необходим постоянный мониторинг цикличности отдельных секторов национальной экономики и их прогнозирование. Отрасли с высоким уровнем взаимной корреляции с макроэкономическим циклом необходимо постоянно контролировать, поскольку негативные изменения в этих отраслях автоматически усугубят фазу спада экономического цикла. Напротив, поддержка государством проциклических отраслей может способствовать экономическому росту. Вместе с тем, наличие в национальной экономике большого числа проциклических по отношению к динамике ВВП отраслей является негативным фактором, потому что в случае рецессии достаточно проблематично реализовать антикризисные стимулирующие меры.

Список источников

1. Simionescu M., Lazányi K., Sopková G., Dobeš K., Balcerzak A.P. Determinants of Economic Growth in V4 Countries and Romania // *Journal of Competitiveness*. – 2017. – Vol. 9:1. – pp. 103-116.
2. Škuta R., Kučerová R., Pavelek Z., Dirner V.: Assessment of mining activities with respect to the environmental protection // *Acta Montanistica Slovaca*. – 2017. – Vol. 22:1. – pp. 79-93.
3. Идзиев Г.И. Повышение конкурентоспособности промышленности региона // *Вопросы структуризации экономики*. – 2013. – №2. – С. 51-53.
4. Шелковников С.А. Лубкова Э.М., Шилова А.Э. Условия и факторы повышения конкурентоспособности АПК промышленного региона (на материалах Кемеровской области) // *Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве*. – 2019. – № 7. – С. 51-56.
5. Мишин А.Ю. Сланцевая революция и конкурентоспособность промышленности США // *МИР (Модернизация. Инновации. Развитие)*. – 2014. – № 1:17. – С. 54-57.
6. Gavurová B., Peržel'ová I., Bencoová B. Economic aspects of renewable energy use – application of support schemes based on a particular biogas plant in Slovakia // *Acta Montanistica Slovaca*. – 2016. – Vol. 21:3. – pp. 217-228.
7. Мухатов А. Инновационный потенциал промышленных предприятий и его влияние на конкурентоспособность // *Экономическая наука сегодня*. – 2016. – № 4. – С. 165-171.
8. Шандова Н.В. Принципы устойчивого развития промышленности // *Приволжский научный вестник*. – 2013. – № 11:27. – С. 103-106.
9. Сороко А.В., Ашхотов А.М. Системные приоритеты устойчивого развития промышленности // *Пространство экономики*. – 2012. – №4-3. – С. 58-61.
10. Жамальдинов Э.М. Принципы, факторы и цели устойчивого развития промышленности // *Проблемы экономики и юридической практики*. – 2014. – № 2. – С. 33-35.
11. Громов А.В., Костенко О.В. Утилизация промышленных отходов предприятий Кузбасса // *Вестник КузГТУ*. – 2013. – № 1. – С. 123-124.
12. European Association for Coal and Lignite: Coal industry across Europe. – Brussels: European Commission, 2017. – 102 p.
13. Brown T. J., Hobbs S. F., Idoine, N. E., Mills A. J., Wrighton C. E., Raycraft E. R. European mineral statistics. – Nottingham: British Geological Survey, 2016. – 220 p.
14. Perez A.A., Safirova E., Hastorun S., Renaud K., Shi L., Soto-Viruet Y., Wallace G. J., Wilburn D. R., Xun S. Y. The Mineral Industries of Europe and Central Eurasia. – Chicago: U.S. Geological survey minerals yearbook, 2013. – 254 p.
15. European Union: Europe in figures Eurostat yearbook. Industry, trade and services. – Luxembourg: Office of the European Union, 2012. – 1022 p.
16. McMahon G., Moreira S. The Contribution of the Mining Sector to Socio-Economic and Human Development. Extractive industries for development series. – Washington, DC: World Bank, 2014. – 307 p.
17. Jonek-Kowalska I. Coal mining in Central-East Europe in perspective of industrial risk // *Oeconomia Copernicana*. – 2017. – Vol. 8:1. – pp. 131-142.
18. Jonek-Kowalska I. Strategies of Internalization in the Industry of Mining Machines and Appliances // *Oeconomia Copernicana*. – 2014. – Vol. 5:2. – pp. 75-100.
19. Венжега Р.В. Опыт стратегического планирования развития угольной промышленности Украины // *Стратегия и механизмы регулирования промышленного развития*. – 2016. – № 8. – С. 110-123.
20. Baublys J., Miškinis V., Konstantinavičiūtė I., Lekavičius V. Energy efficiency as precondition of energy security // *Journal of Security and Sustainability Issues*. – 2015. – Vol. 4:3. – pp. 197-208.
21. Świadek A., Szopik-Depczyńska K. Business cycle and innovation activity of industrial enterprises in Poland – Mazowieckie region case // *Journal of International Studies*. – 2014. – Vol. 7:3. – pp. 90-99.

22. Leonavičius V., Genys D., Krikštolaitis R.: Public perception of energy security in Lithuania // *Journal of Security and Sustainability Issues*. – 2015. – Vol. 4:4. – pp. 311-322.
23. Renn O., Marshall J.P. Coal, nuclear and renewable energy policies in Germany: From the 1950s to the “Energiewende” // *Energy Policy*. – 2016. – Vol. 99. – pp. 224-232.
24. Haftendorn C., Kemfert C., Holz F. What about coal? Interactions between climate policies and the global steam coal market until 2030 // *Energy Policy*. – 2012. – Vol. 48. – pp. 32-42.
25. Nawrocki T., Jonek-Kowalska I. Assessing operational risk in coal mining enterprises – internal, industrial and international perspectives // *Resources Policy*. – 2016. – Vol. 48. – pp. 50-67.
26. Lenart L., Mazur B., Pipień M. Statistical Analysis of Business Cycle Fluctuations in Poland Before and After the Crisis. *Equilibrium // Quarterly Journal of Economics and Economic Policy*. – 2016. – Vol. 11:4. – pp. 769-783.
27. Schilcht E. Estimating the smoothing parameter in the so-called Hodrick-Prescott filter // *Journal of the Japanese Statistical Society*. – 2005. – Vol. 35:1. – pp. 99-119.
28. Kranendonk H., Bonenkamp J., Verbruggen J. A Leading Indicator for the Dutch Economy, Methodological and Empirical Revision of the CPB System // *Working paper*. – 2004. – Vol. 32. – pp. 101-109.
29. Marek L. *Economy Statistics*. – Praha: Professional Publishing, 2007. – 388 p.
30. OECD. *Handbook on Constructing Composite Indicators: Methodology and User Guide*. – Washington, DC: OECD Publishing, 2008. – 350 p.

References

1. Simionescu M., Lazányi K., Sopková G., Dobeš K., Balcerzak A.P. Determinants of Economic Growth in V4 Countries and Romania. *Journal of Competitiveness*. 2017. Vol. 9:1. pp. 103-116.
2. Škuta R., Kučerová R., Pavelek Z., Dirner V.: Assessment of mining activities with respect to the environmental protection. *Acta Montanistica Slovaca*. 2017. Vol. 22:1. pp. 79-93.
3. Idziev G.I. Povyshenie konkurentosposobnosti promyshlennosti regiona [Increasing the competitiveness of the region's industry]. *Voprosy strukturizacii ekonomiki = Issues of structuring the economy*. 2013. Vol. 2. pp. 51-53.
4. Shelkovnikov S.A., Lubkova E.M., Shilova A.E. Usloviya i faktory povysheniya konkurentosposobnosti APK promyshlennogo regiona (na materialah Kemerovskoj oblasti) [Conditions and factors for increasing the competitiveness of the agro-industrial complex of the industrial region (based on the materials of the Kemerovo region)]. *Ekonomika, trud, upravlenie v sel'skom hozyajstve = Economy, labor, management in agriculture*. 2019. Vol. 7. pp. 51-56.
5. Mishin A.YU. Slancevaya revolyuciya i konkurentosposobnost' promyshlennosti SSHA [The shale revolution and the competitiveness of the US industry]. *MIR (Modernizaciya. Innovacii. Razvitie = MIR (Modernization. Innovation. Development))*. 2014. Vol. 1:17. pp. 54-57.
6. Gavurová B., Perželová I., Bencoová B. Economic aspects of renewable energy use – application of support schemes based on a particular biogas plant in Slovakia. *Acta Montanistica Slovaca*. 2016. Vol. 21:3. pp. 217-228.
7. Muhatov A. Innovacionnyj potencial promyshlennyh predpriyatij i ego vliyanie na konkurentosposobnost' [Innovative potential of industrial enterprises and its impact on competitiveness]. *Ekonomicheskaya nauka segodnya = Economic science today*. 2016. Vol. 4. pp. 165-171.
8. Shandova N.V. Principy ustojchivogo razvitiya promyshlennosti [Principles of sustainable industrial development]. *Privolzhskij nauchnyj vestnik = Privolzhsky scientific bulletin*. 2013. Vol. 11:27. pp. 103-106.
9. Soroko A.V., Ashkhotov A.M. Sistemnye priority ustojchivogo razvitiya promyshlennosti [System priorities for sustainable development of industry]. *Prostranstvo ekonomiki = Space for economics*. 2012. Vol. 4-3. pp. 58-61.
10. Zhamal'dinov E.M. Principy, faktory i celi ustojchivogo razvitiya promyshlennosti [Principles, factors and goals of sustainable industrial development]. *Problemy ekonomiki i yuridicheskoy praktiki = Problems of Economics and Legal Practice*. 2014. Vol. 2. pp. 33-35.
11. Gromov A.V., Kostenko O.V. Utilizaciya promyshlennyh othodov predpriyatij Kuzbassa [Utilization of industrial waste from Kuzbass enterprises]. *Vestnik KuzGTU = Bulletin of KuzSTU*. 2013. Vol. 1. pp. 123-124.
12. European Association for Coal and Lignite: *Coal industry across Europe*. Brussels: European Commission, 2017. 102 p.
13. Brown T. J., Hobbs S. F., Idoine, N. E., Mills A. J., Wrighton C. E., Raycraft E. R. *European mineral statistics*. Nottingham: British Geological Survey, 2016. 220 p.
14. Perez A.A., Safirova E., Hastorun S., Renaud K., Shi L., Soto-Viruet Y., Wallace G. J., Wilburn D. R., Xun S. Y. *The Mineral Industries of Europe and Central Eurasia*. Chicago: U.S. Geological survey minerals yearbook, 2013. 254 p.

15. European Union: Europe in figures Eurostat yearbook. Industry, trade and services. Luxembourg: Office of the European Union, 2012. 1022 p.
16. McMahon G., Moreira S. The Contribution of the Mining Sector to Socio-Economic and Human Development. Extractive industries for development series. Washington, DC: World Bank, 2014. 307 p.
17. Jonek-Kowalska I. Coal mining in Central-East Europe in perspective of industrial risk. Oeconomia Copernicana. 2017. Vol. 8:1. pp. 131-142.
18. Jonek-Kowalska I. Strategies of Internalization in the Industry of Mining Machines and Appliances. Oeconomia Copernicana. 2014. Vol. 5:2. pp. 75-100.
19. Venzhega R.V. Opyt strategicheskogo planirovaniya razvitiya ugol'noj promyshlennosti Ukrainy [The experience of strategic planning for the development of the coal industry in Ukraine]. Strategiya i mekhanizmy regulirovaniya promyshlennogo razvitiya = Strategy and mechanisms for regulating industrial development. 2016. Vol. 8. pp. 110-123.
20. Baublys J., Miškinis V., Konstantinavičiūtė I., Lekavičius V. Energy efficiency as pre-condition of energy security. Journal of Security and Sustainability Issues. 2015. Vol. 4:3. pp. 197-208.
21. Świadek A., Szopik-Depczyńska K. Business cycle and innovation activity of industrial enterprises in Poland – Mazowieckie region case. Journal of International Studies. 2014. Vol. 7:3. pp. 90-99.
22. Leonavičius V., Genys D., Krikštolaitis R.: Public perception of energy security in Lithuania. Journal of Security and Sustainability Issues. 2015. Vol. 4:4. pp. 311-322.
23. Renn O., Marshall J.P. Coal, nuclear and renewable energy policies in Germany: From the 1950s to the “Energiewende”. Energy Policy. 2016. Vol. 99. pp. 224-232.
24. Haftendorn C., Kemfert C., Holz F. What about coal? Interactions between climate policies and the global steam coal market until 2030 // Energy Policy. – 2012. – Vol. 48. – pp. 32-42.
25. Nawrocki T., Jonek-Kowalska I. Assessing operational risk in coal mining enterprises – internal, industrial and international perspectives. Resources Policy. 2016. Vol. 48. pp. 50-67.
26. Lenart L., Mazur B., Pipień M. Statistical Analysis of Business Cycle Fluctuations in Poland Before and After the Crisis. Equilibrium. Quarterly Journal of Economics and Economic Policy. 2016. Vol. 11:4. pp. 769-783.
27. Schilcht E. Estimating the smoothing parameter in the so-called Hodrick-Prescott filter. Journal of the Japanese Statistical Society. 2005. Vol. 35:1. pp. 99-119.
28. Kranendonk H., Bonenkamp J., Verbruggen J. A Leading Indicator for the Dutch Economy, Methodological and Empirical Revision of the CPB System. Working paper. 2004. Vol. 32. pp. 101-109.
29. Marek L. Economy Statistics. Praha: Professional Publishing, 2007. 388 p.
30. OECD. Handbook on Constructing Composite Indicators: Methodology and User Guide. Washington, DC: OECD Publishing, 2008. 350 p.

Авторы

Беата Гавурова – PhD, профессор
Технический университет в Кошице,
ул. Летна 9, 042 00 Кошице, Словацкая Республика
e-mail: beata.gavurova@tuke.sk

Аннамария Бегунова – PhD, доцент
Технический университет в Кошице,
ул. Летна 9, 042 00 Кошице, Словацкая Республика
e-mail: annamaria.behunova@tuke.sk

Андреа Ткачова
Технический университет в Кошице,
ул. Летна 9, 042 00 Кошице, Словацкая Республика
e-mail: andrea.tkacova@tuke.sk

Ивана Перзелова
ул. Летна 9, 042 00 Кошице, Словацкая Республика
e-mail: ivana.perzelova@tuke.sk

Authors

Beáta Gavurová – PhD, Professor
Technical University of Kosice
Letná 9, 042 00 Košice, Slovak Republic,
e-mail: beata.gavurova@tuke.sk

Annamária Behúnová – PhD, assistant professor
Technical University of Košice
Letná 9, 042 00 Košice, Slovak Republic,
e-mail: annamaria.behunova@tuke.sk

Andrea Tkáčová
Technical University of Košice
Letná 9, 042 00 Košice, Slovak Republic,
e-mail: andrea.tkacova@tuke.sk

Ivana Peržel'ová
Technical University of Košice
Letná 9, 042 00 Košice, Slovak Republic
e-mail: ivana.perzelova@tuke.sk

Жиронкин Сергей Александрович – доктор экономических наук
Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева.
650000 Кемерово, ул. Весенняя, 28
e-mail: zhironkinsa@kuzstu.ru

Sergey A. Zhironkin – Dr.Sc.
T.F. Gorbachev Kuzbass State Technical University
650000 28 Vesennya st., Kemerovo, Russia
e-mail: zhironkinsa@kuzstu.ru

Библиографическое описание статьи

Гавурова Б., Бегунова А., Ткачова А., Перзелова И., Жиронкин С.А. Влияние инновационного развития минерально-сырьевого сектора на цикличность макроэкономической динамики стран Европейского Союза // Экономика и управление инновациями — 2020. — № 3 (14). — С. 34-46.

Reference to article

Gavurová B., Behúnová A., Tkáčová A., Perželová I., Zhironkin S.A. Influence of the innovative development of the mineral and raw materials sector on the cyclical nature of the macroeconomic dynamics of the countries of the European Union. Economics and Innovation Management, 2020, no. 3 (14), pp. 34-46.