УДК 911.3:338

*Е.А. Шерин***КОНЦЕПЦИЯ ЦИКЛА ПРОИЗВОДСТВ КАК ИНСТРУМЕНТ РЕГИОНАЛЬНОГО АНАЛИЗА**

Рассматривается теория энергопроизводственных циклов, разработанная Н.Н. Колосовским, Ю.Г. Саушкиным, А.Т. Хрущёвым, И.В. Комаром, И.Л. Савельевой и другими отечественными экономико-географами. Указывается история её развития, её актуальность и возможность удачного применения для анализа территориальной структуры и оценки перспектив модернизации хозяйства. В то же время поднимаются вопросы несоответствия данной концепции современным рыночным условиям. Предпринимается попытка переосмысления теории энергопроизводственных циклов, на основе которой формулируется понятие «цикл производств», приводится авторская обобщённая схема угольного цикла производств с детальным её пояснением. Апробация метода производится на Кузнецком угольном комплексе: производится сопоставление обобщённой схемы угольного цикла производств с реально сформировавшимся вокруг кузнецких углей циклом производств. На основе данного сопоставления выявлены степень завершённости и резервы дальнейшей модернизации указанного цикла производств. Среди возможных направлений использования угля указаны наиболее перспективные к внедрению в Кузбассе, а именно: полукоксование угля, его газификация (в том числе подземная) и приготовление водоугольного топлива. Кроме того, раскрыты некоторые положительные эффекты от модернизации существующего в Кузбассе угольного цикла производств.

Ключевые слова: экономическая география, энергопроизводственные циклы, цикл производств, угольная промышленность, глубокая переработка угля, водоугольное топливо, модернизация производства, Кузбасс.

DOI: 10.35634/2412-9518-2019-29-2-310-318

Теория энергопроизводственных циклов. Метод энергопроизводственных циклов (ЭПЦ) является чрезвычайно плодотворным для анализа территориальной структуры хозяйства. Теория ЭПЦ была сформулирована Н.Н. Колосовским в 1947 г. в статье «Производственно-территориальное сочетание (комплекс) в советской экономической географии» и явилась прорывом в теоретических исследованиях о производственном комбинировании хозяйства. Практические основы этой теории были заложены при создании плана ГОЭЛРО (в 1920-х гг.), а также при проектировании Урало-Кузнецкого комбината, в разработке которого Н.Н. Колосовский принимал непосредственное участие. В его работах излагаются идеи максимального комплексного использования промежуточных продуктов и отходов производств, идеи создания на этой основе «ветвей» взаимосвязанных производств. Особое внимание Н.Н. Колосовский уделяет изучению производственных и экономических связей – «вертикальных» (от сырья до готового изделия) и «горизонтальных» (совместное использование отходов производства), указывает на возникновение так называемых вспомогательных производств. Логический анализ возникающих в каждом технологическом процессе одних и тех же производственных связей привёл его к выводу о существовании массово повторяющихся и устойчиво существующих типах производственных процессов – ЭПЦ. Под энергопроизводственным циклом им понимается «типическая, устойчиво существующая совокупность производственных процессов, возникающих взаимообусловлено (соподчинено) вокруг основного процесса, последовательно развёртывающегося в экономическом районе СССР на основе данного вида сырья и энергии ...» [1. С. 141].

Теория ЭПЦ Н.Н. Колосовского базируется на теоретико-методологических основах экономического районирования, основная сущность которых – распределение производства по территории страны определёнными группами, отвечающими природному сочетанию энергетических и сырьевых ресурсов, а также общим экономико-географическим и транспортным условиям района [2]. Она включает, с одной стороны, территориальные методы анализа структуры экономического района, с другой – техническую и экономическую реконструкцию производства на наиболее выгодной энерго-сырьевой основе. В структурном отношении ЭПЦ имеют стадии, звенья и ветви. Каждый из этих элементов отличается специфическими особенностями. Стадии характеризуются последовательностью переработки исходного сырья вплоть до получения готовой продукции. Среди них можно различать: начальную, промежуточные и конечную стадии. Если стадии возникают по вертикали, то звенья – по горизонтали. Звенья появляются как бы параллельно на одной и той же основе. Ветви возникают обычно в результате утилизации производственных отходов и на контактах разных цик-

лов. Звенья и ветви в зависимости от характера технологических процессов имеют те или иные стадии. Всю совокупность производственных процессов Н.Н. Колосовский подразделил на 8 ЭПЦ.

При этом Колосовский подчёркивал, что ЭПЦ – технологически связанные, взаимообусловленные, соподчинённые производства, опирающиеся на определённый вид энергии и сырья, между которыми могут возникнуть новые технологические связи и формы сочетаний. Поэтому циклы многоступенчатые и не подчиняются отраслевым народнохозяйственным классификациям. Вместе с тем он считал, что каждый из циклов – районное образование, поэтому в соответствии с конкретными условиями районов и состоянием развития хозяйства они могут быть полными (законченными) и неполными (усечёнными) в зависимости от необходимости выпуска той или иной продукции в ключевых ставящихся экономических и технологических требований. Между «моделью» комплекса и его реальным составом не только возможны, но и обязательны расхождения. Впоследствии Ю.Г. Саушкин писал, что применение метода ЭПЦ позволяет сделать территориальную модель значительно более ёмкой, содержательной, включить в небольшое число «цепочек» огромную информацию, в том числе и информацию о природе и характере её видоизменения общественным производством [3]. Он также подчёркивал, в отличие от Н.Н. Колосовского, который считал, что метод ЭПЦ применим только для изучения районов социалистических государств с плановой экономикой, возможным использовать метод ЭПЦ для изучения территориальной организации производства независимо от формы государственной системы.

Важно отметить, что ЭПЦ – это концепция экономико-географического процесса, построенная на технологическом факторе. В.Е. Шувалов [4] подчёркивает, что технологический фактор в современных и перспективных условиях социально-экономического развития играет едва ли не ведущую роль. Для социально-экономической географии знание и умение применить на практике различные технологические решения – задача первостепенной важности. Можно утверждать, что экономическая география в эпоху НТР стала наукой не столько о размещении производства, сколько о размещении технологий. Концепция и метод ЭПЦ обладает рядом несомненных достоинств, не потерявших значение в современных условиях. Сам метод ЭПЦ находит удачное применение для оценки перспектив модернизации промышленного комплекса в индустриальных ресурсных регионах. Заложенный в концепции ЭПЦ комплексный подход к использованию ресурсов, а, следовательно, к внедрению малоотходных технологий является одним из радикальных методов оздоровления экологической обстановки [4]. Применение метода циклов открывает широкие возможности новым вариантам комбинирования производственных процессов, способствует комплексному использованию природных ресурсов, благодаря плановому подбору производств, обеспечивающему полное использование сырья. Этот метод позволяет получать дополнительный экономический эффект, что важно для оптимизации условий жизни населения, создаёт предпосылки для обоснованного прогноза развития производственного комплекса.

Творческое развитие концепции было осуществлено Ю.Г. Саушкиным [3]. Им, в связи с изменениями, которые внесла НТР в структуру народного хозяйства страны, выделены новые циклы и их совокупности, число циклов доведено до 19. Каждый из выделенных циклов подразделён на четыре стадии. Помимо этого, Ю.Г. Саушкиным была разработана методика балльной оценки степени сформированности циклов и рассмотрены возможности изменения структуры циклов с целью уменьшения их влияния на окружающую среду. А.Т. Хрущёв [5] предложил несколько иную, наиболее удачную, по нашему мнению, типологию из 18 циклов, включая углеэнергетический.

Впоследствии И.В. Комар [6] под влиянием концепции Н.Н. Колосовского выдвигает теорию ресурсных циклов. Как и ЭПЦ, ресурсные циклы (РЦ) различаются по виду веществ, подвергающихся извлечению из природной среды и трансформации в процессе переработки. Те и другие направлены на достижение эффективного и максимально полного использования вовлекаемого в хозяйственный оборот вещества природы и рационализацию взаимоотношений между человеком и окружающей средой. Различие между ними заключается в том, что ресурсные циклы являются более «генерализованными» по сравнению с ЭПЦ, то есть их использование не предполагает такого детального исследования поточно-стадийной структуры, такого подробного изучения технологической специфики, какого требует ЭПЦ. РЦ также не учитывают вида энергии, используемого в процессе производства – цикл энергии и энергоресурсов выделяется И.В. Комаром в отдельный РЦ. «В отличие от энергопроизводственных циклов, ресурсные циклы охватывают все стадии превращений и перемещений используемого вещества (или группы веществ) природы, происходящие в рамках общественного звена

общего круговорота этого вещества» [6. С. 77]. Кроме того, ресурсные циклы предполагают в определённой степени воспроизводство потреблённых ресурсов.

В результате географического осмысления ЭПЦ Н.Н. Колосовского и ресурсных циклов И.В. Комара, Ю.Г. Саушкиным были выделены «синтезированные» географические циклы, рассматривающие взаимодействие природы и общества как синтез «природа–производство–человек–природа». Географические циклы, в отличие от ресурсных, охватывают, кроме общественного круговорота, также и сферу обмена веществ в природной среде. Таким образом, можно говорить о том, что РЦ входят в состав географических, а в соотношении РЦ и ЭПЦ последние являются частным случаем первых.

Развивая теорию ЭПЦ, И.Л. Савельева [7] ввела понятие минерально-сырьевых циклов производств – энергопроизводственных циклов, в основе формирования которых лежат минеральные ресурсы. Позднее И.Л. Савельева составила несколько абстрактных схем минерально-сырьевых циклов производств, в частности: углеэнергохимического, пирометаллургического (чёрных металлов) и энергопроизводственного цикла алюминия.

М.Д. Шарыгин [8] ввёл понятие «ресурсный энерговещественный цикл» (РЭВЦ). Его сущность заключается в поточно-постадийном превращении исходных природных видов сырья и энергии в границах регионов разного ранга. РЭВЦ включает поступательный круговорот вещества и энергии в целостных территориальных системах. Совокупность РЭВЦ в конкретных системах образует полициклические процессы регионального материального воспроизводства. По своему содержанию, строению и функциям РЭВЦ занимают промежуточное положение между энергопроизводственными и ресурсными циклами.

А.Ф. Никольский [9] считает, что Н.Н. Колосовский понимал энергию в понятии ЭПЦ в широком смысле – как получаемую на основе природных ресурсов нации в виде конечного продукта социальную полезную энергию (полезность). При этом стоимость Н.Н. Колосовский рассматривал не как трудовую стоимость, а как полезность – полезную энергию, поступающую в общество из природы через созданные им взаимосвязанные цепочки производств (ЭПЦ и ТПК), преобразующие внешнюю форму той энергии от сырья до конечного продукта и тем обеспечивающие её полное использование на благо общества, а не передачу в виде сырья за рубеж. А.Ф. Никольский делает вывод, что формирование подлинных ЭПЦ несовместимо с принципами капитализма (транснациональных и национальных корпораций, кластеров), где они становятся не энергопроизводственными, а энергопоглощающими циклами (воронками).

Однако в России в 1990-е гг. произошли коренные изменения, в том числе в модели и структуре экономики, в самом подходе к развитию народного хозяйства страны. В связи с переходом на рыночную модель производственных отношений масштабы и структура энергопроизводственных циклов также изменились. В то же время теория ЭПЦ существенно не развивалась, вследствие чего в настоящее время она во многом не соответствует современным рыночным условиям. Фактически теория ЭПЦ была сформулирована для строго ограниченной территории и определённой модели экономики, по сути, для конкретной страны – «...в экономическом районе СССР...» [1. С. 141]. Естественно, что концепция, разработанная для централизованной плановой экономики и ресурсопотребляющего типа производства, не соответствует современным условиям социально-экономического развития. Таким образом, расширение в современных условиях экономической глобализации территориальных масштабов энергопроизводственных циклов до глобального (мирового) уровня стало одной из важнейших причин целесообразности переосмысления и трансформации концепции ЭПЦ, что согласуется с мнением ряда современных отечественных экономико-географов [4].

Концепция цикла производств. На основе анализа экономико-географических концепций энергопроизводственных циклов [1; 3; 5], ресурсных циклов [6], минерально-сырьевых циклов производств [7], а также произошедших коренных изменений, раскрытых ниже, мы пришли к выводу о трансформации понятия ЭПЦ. Н.Н. Колосовский пишет об ЭПЦ как о «...совокупности производственных процессов...» [1. С. 141], не говоря о системе реализации и применении их продуктов. Если в условиях плановой экономики особое значение имела *совокупность производственных процессов*, то при рыночной экономике на первый план зачастую выходит *система реализации и применения продукта*. В связи с этим определение Н.Н. Колосовского более не является исчерпывающим. Также мы считаем, что части «энерго» и «производственные» в термине ЭПЦ неравнозначны. Как указывал Ю.Н. Коваленко, «...акцентирование, что производственные циклы являются ещё и «энерго», кроме загромождения термина, не раскрывает их сути» [10. С. 28]. И.Л. Савельева [7], говоря о минерально-сырьевых циклах производств, также опускает часть «энерго», акцентируя внимание только на «цик-

лах производств». Кроме того, концепция ЭПЦ, сформулированная Н.Н. Колосовским, хорошо «работала» на районоформирование в условиях транспортных ограничений. После формирования единой транспортной системы страны и транспортно-коммуникационной революции, когда связи по кооперации производства, особенно в перерабатывающих отраслях, стали формироваться с меньшим учётом расстояния, ЭПЦ «вышли» далеко за границы отдельных экономических районов [4].

Рассмотрим произошедшие изменения на примере энергопроизводственного цикла, сформировавшегося на основе угольного комплекса Кузбасса и объединяющего углеэнергохимический цикл и часть пиromеталлургического. В настоящее время данный цикл вышел за пределы экономического района и даже страны: около 65 % добытых кузнецких углей вывозятся за пределы области, а более 50 % – за пределы России в страны Европы, Азии, Африки и Америки [11]. Уголь Кузбасса теперь поставляется практически по всему миру: от Чили на западе до Индонезии на востоке. Вторые стадии производств сейчас находятся на значительном расстоянии от мест добычи: так, кузнецкие угли коксуются, к примеру, на Урале и в Китае. Направления поставок теперь строятся, не только исходя из рациональных расстояний, но и с учётом корпоративной принадлежности угледобывающих предприятий, например, предприятие «Ангарскцемент», располагающееся вблизи мест добычи черемховских углей, потребляет кузнецкие угли вследствие своей принадлежности кузбасской компании. При этом в угольном комплексе Кузбасса отчётливо наметились и негативные тенденции. Так, в погоне за быстрой прибылью собственники угольных компаний зачастую стали ограничиваться продажей первичной необработанной продукции, не думая о долгосрочных проектах. Это в конечном итоге привело к застою в развитии промышленных комплексов. Понятия стратегического подхода, рационального использования ресурсов, национального блага остались позади понятия максимизации прибыли. Такая же ситуация характерна не только для угольной промышленности, но и для нефтегазового сектора – важнейшего поставщика экспортных товаров России.

Обобщив высказанные мнения и наши предложения, нами сформулировано новое понятие «цикл производств», которое следует считать современной (рыночной) трактовкой плановых энергопроизводственных циклов. Итак, **цикл производств** – «это совокупность процессов, взаимообусловлено возникающих вокруг исходного сырья, включая его добычу и все стадии реализации и использования в виде сырья и продуктов его переработки». Отсюда **угольный цикл производств** – есть «совокупность процессов, взаимообусловлено возникающих вокруг угля как исходного сырья, включая его добычу, обработку, реализацию и применение в непосредственном либо обработанном виде, продуктов его переработки и попутных продуктов» [12]. Авторская обобщённая схема угольного цикла производств представлена на рис. 1.

Рис. 1. Обобщённая схема угольного цикла производств (составлено автором)

Нижний ряд схемы представляет добычу угля (в том числе методом подземной газификации) как исходного продукта и основного попутного компонента при его добыче – метана; второй ряд снизу – процессы первичной (механической) переработки угля; третий ряд – процессы глубокой (термохимической) переработки угля; четвёртый – продукты переработки угля на основе упомянутых выше процессов; верхний ряд схемы – три направления применения, к которым сводится использование угля и продуктов его переработки. Ввиду трудностей отображения на схеме не показана система реализации и применения угля и продуктов его переработки, она подробно проанализирована в наших прошлых работах [11].

Добыча угля ведётся тремя основными способами: открытым, подземным механическим и подземным гидравлическим. Открытый или карьерный способ добычи применяется, если угольные пласты залегают неглубоко (до 100 м) и их мощность не очень велика. В России открытая добыча угля составляет 2/3 от общего объёма. Подземный способ добычи угля применяется, если определена большая глубина залегания пластов. Гидравлический способ добычи представляет подземную выемку угля на поверхность с использованием притока подземных вод в шахту. Этот метод считается перспективным. Представляющим практический интерес попутным продуктом при добыче угля является, прежде всего, метан, могущий иметь широкое дальнейшее применение. Кроме метана, полезными попутными продуктами, не отражёнными на схеме, являются германий и сера. Вскрышные и вмещающие породы, образующиеся при добыче угля, впоследствии могут найти применение в промышленности строительных материалов.

С целью повышения качества углей или производства из них продукции новых видов угли могут быть подвержены различным видам переработки. Направлением первичной (механической) переработки угля является его обогащение, а также приготовление водоугольного топлива (ВУТ). Обогащение угля – процесс уменьшения содержания минеральных примесей и пустых пород в угле, а также его разделение на сорта по критерию размера кусков. Другими словами, это процесс снижения серосодержания, зольности, повышения теплотворной способности угля, его дробление и классификация. Обогащительные процессы могут осуществляться двумя способами: сухим и мокрым. Приготовление водоугольного топлива осуществляется путём смешивания измельчённого угля с водой и пластификатором. ВУТ имеет более универсальные свойства по сравнению с твёрдыми или жидкими видами топлива, так как обладает качествами первого и второго. Содержание твёрдого вещества в ВУТ колеблется на уровне 60–65 %. Среди отходов обогащения и сжигания угля имеются хвосты обогащения углей, золы и шлаки тепловых электростанций, которые впоследствии могут стать высокоэкономичным сырьём для производства кирпича, керамзита, аглопорита, огнеупоров, также возможно их применение для дорожного строительства и для производства глинозёма.

Направлениями глубокой (термохимической) переработки угля являются коксование, полукоксование, газификация и гидрогенизация. Коксование – нагревание угля до 950–1050 °С без доступа воздуха. Для данного процесса подходят угли коксующихся марок (Г, Ж, К, ОС, СС). При коксовании 1 т углей коксующихся марок вырабатывается 0,75–0,82 т кокса, 300–500 м³ коксового газа, 25–35 кг каменноугольной смолы, 5–10 кг бензола, а также твёрдый остаток – каменноугольный пек. Полукоксование – нагревание угля до 500–550 °С без доступа воздуха. Для полукоксования, в отличие от коксования, предпочтительны каменные энергетические (Д, Г, К, СС, Т) и бурые угли. После полукоксования 1 т сухого угля извлекается твёрдый остаток – полукокс (70–75 %), первичный газ (10–12 %), первичный дёготь (8–10 %) и подсмольная вода (5–6 %). Газификация – превращение угля в газ путём неполного окисления воздухом при высокой температуре. Газификации могут подвергаться любые ископаемые угли, начиная с бурого угля и заканчивая антрацитами, не обращая внимания на процент содержания золы, летучих веществ, влаги и прочего. Процесс осуществляется либо в газогенераторах (генераторная газификация), либо путём обеспечения очага горения непосредственно в недрах земли (подземная газификация). В зависимости от качества исходного сырья и видов окислителей (дутья) газ, получаемый при газификации, имеет различные состав и теплоту сгорания. Воздушный газ образуется при дутье воздуха, обогащённого кислородом; его основные составляющие (при дутье из кокса) – азот (64,6 %) и оксид углерода (33,4 %), теплота сгорания 1080 ккал/м³. Водяной газ образуется при дутье водяного пара, его основные составляющие (при дутье из кокса) – водород (50 %) и оксид углерода (37 %); вторичные – диоксид углерода (6,5 %) и азот (5,5 %), теплота сгорания 2730 ккал/м³. Гидрогенизация угля – превращение высокомолекулярных веществ органической массы угля под давлением водорода в жидкие продукты (бензин, керосин, дизельное топливо,

мазут) при 400–500 °С. Для гидрогенизации угля подходят каменные энергетические и бурые угли, а также каменноугольная смола, гудрон, крекинговые остатки. Перспективным является получение из угля химических веществ, которые сложно или невозможно получить из нефти или природного газа. Это волокна пластмассы повышенной прочности с введенными в них углеродными волокнами, алмазоподобные плёнки и другие материалы.

Все вышеперечисленные процессы по схеме сводятся к трём направлениям применения угля и его производных. Энергетическое направление – использование высокой теплоёмкости угля – в конечных стадиях включает в себя как собственно энергетическое направление (производство электроэнергии и тепла), так и энерготехнологическое (производство цемента, кирпича, керамических изделий, спекание глинозёма, плавку медных концентратов и т. п.). Металлургическое – использование способности угля связывать кислород при плавке, – в конечной стадии включает в себя производство чугуна. Химическое – использование ценных элементов и свойств угля, – в конечных стадиях включает в себя производство бензола, сульфата аммония, аммиака, метанола, бензина, керосина, дизельного топлива, мазута, алифатических углеродов, каучука, медикаментов, пластмасс и алмазоподобных плёнок, угольных и графитовых электродов, дезинфекционных средств, взрывчатых материалов и т. п.

Разграничим понятие цикл производств и близкие ему термины: ЭПЦ, территориально-производственный комплекс (ТПК), кластер. Концепция ТПК (и кластеров) имеет более жёсткую территориальную привязку в отличие от концепции ЭПЦ, являясь территорией сочетания взаимообусловленных производств, а ЭПЦ – последовательностью всевозможных производств от одного процесса. ЭПЦ – это *совокупность производственных процессов*, возникающих вокруг (одного) основного процесса, в то время как ТПК – это *сочетание предприятий* в одном ограниченном районе, при котором достигается экономический эффект за счёт подбора предприятий. ТПК реализуется в плановой централизованной экономике, рыночным развитием ТПК является кластер. Рыночным же развитием ЭПЦ следует считать авторское переосмысление данной концепции. Соответственно цикл производств от кластера будет отличаться как отсутствием территориальных ограничений, так и фокусированием на максимально рациональном использовании исходного сырья.

Применение метода цикла производств. Применим авторский метод на крупнейшем в России угольном комплексе – Кузнецком. Этот высокоиндустриальный район отличается высокой степенью концентрации промышленных объектов, относительно низким качеством жизни населения и кризисной экологической обстановкой. В активно разрабатываемой части Кузбасса, составляющей почти четверть территории Кемеровской области, проживает около 90 % её населения, сосредоточено почти 80 % промышленных производственных фондов, выпускается до 90 % промышленной продукции региона, производится угля больше, чем потребляет весь российский рынок, отгружается более 80 % общероссийского экспортного угля и производится более 50 % всех промышленных отходов России. Данные показатели говорят не только о высокой концентрации промышленности, но и об огромной антропогенной нагрузке на территорию и население. Причина этого заключается во многом в нерациональной структуре основополагающей отрасли Кузбасса – угольной: при гипертрофированном развитии её первичных производств намного слабее представлены перспективные направления переработки. Сложившаяся ситуация требует модернизации угольного комплекса.

Сопоставление обобщённой схемы угольного цикла производств с реально сформировавшимся вокруг кузнецких углей циклом производств дало следующие результаты (рис. 2). Добыча угля в Кузбассе широко представлена как открытым, так и закрытым способами, в то время как гидравлический способ представлен слабо. Использование побочных при добыче продуктов – улавливание попутного метана и использование вскрышных и вмещающих пород – присутствует слабо, однако тенденция к росту имеется. Обогащение добытых углей в Кузбассе происходит на высоком уровне (высочайший по стране показатель) – доля обогащения энергетических углей составляет почти 70 % (при среднероссийских 30–40 %), коксующихся – более 95 %. Приготовление водоугольного топлива в промышленных масштабах в настоящее время (с 1993 г.) не производится. Из процессов глубокой переработки на хорошем уровне развито коксование – приготовленный в регионе (заводами «ЕВРАЗ ОЗСМК» и «Кокс») кокс и продукты коксохимии используются как на местном металлургическом комбинате, так и расходятся по всей стране и активно поставляются за рубеж. В то же время процессы полукоксования, гидрогенизации, генераторной и подземной газификации в Кузбассе отсутствуют. Соответственно отсутствует производство полукокса, горючего и синтез-газа, синтетического жидкого топлива и углеволокон, несмотря на то, что все они выполнялись в прошлом. Так гидрогени-

зация выполнялась в 1930-е гг., подземная газификация (на Южно-Абинской станции «Подземгаз») – с 1955 г. по 1996 г., а завод полукоксования (созданный в 1993 г. на базе предприятия, построенного в 1943 г. для организации производства жидкого топлива из угля) в наши дни хоть формально и открыт, находится в замороженном состоянии. Таким образом, из направлений использования кузнецких углей гипертрофировано развито энергетическое, причём как внутри региона (в Кемеровской области расположено 9 работающих на кузнецких углях теплоэлектростанций, более 1000 котельных и работающих на углях промышленные предприятия), так и за его пределами (кузнецкие энергетические угли вывозятся в большинство регионов России всех федеральных округов и в десятки стран всех континентов). Металлургическое направление развито на должном уровне. Химическое же развито недостаточно и представлено в основном продуктами коксохимии. Вследствие такой нерациональной структуры угольного цикла производств Кузбасса проявляется ряд проблем, в том числе односторонняя экспортная ориентированность хозяйства региона, приводящая к уязвимости от мировых цен и спроса на уголь, а также застой в развитии перспективных производств (другими словами, упрощение структуры цикла производств), приводящий к «занижению» экономической эффективности реализуемой продукции.

Рис. 2. Сопоставление обобщённой схемы угольного цикла производств с реально сформировавшимся вокруг кузнецких углей циклом производств (составлено автором)

Процессы: 1 – развитые; 2 – слабо развитые; 3 – отсутствующие

Сравнение схем на рис. 1 и 2 показывает возможности усложнения сложившегося в Кузбассе угольного цикла производств за счёт наращивания улавливания метана, введения процессов приготовления водоугольного топлива, полукоксования, генераторной и подземной газификации, гидрогенизации. Среди данных направлений использования угля по нашим подсчётам наиболее перспективными являются: полукоксование, газификация (в том числе подземная), приготовление ВУТ, а также наращивание улавливания попутного метана. Усиление развития данных направлений способствовало бы повышению рентабельности производств и рациональности добычи в регионе, увеличению перечня производимой продукции и добавленной стоимости, уменьшению количества отходов и улучшению экологической обстановки в районах использования угольной продукции, возможности чего подробно описаны в наших прошлых работах [12].

Заключение

Таким образом, метод цикла производств позволяет установить возможности расширения производственной структуры угольного комплекса за счёт внедрения перспективных процессов неразвитых ветвей с целью усложнения промышленного комплекса, диверсификации его продукции и увеличения добавленной стоимости продукта (то есть увеличения его экономической эффективности), а также вовлечения промышленных отходов и попутных продуктов угледобычи в производственные процессы, приводя к улучшению экологическую обстановку в местах добычи и использования угля. Авторская методика применима к условиям различных угольных бассейнов: обобщённая схема угольного цикла производств показывает все возможные пути использования угля, выбор усиления тех или иных направлений зависит от условий конкретных угольных бассейнов. Принцип обобщённых схем цикла производств в целом универсален, так как может быть применён и для других видов сырья. Концепция цикла производств, как частный случай теории энергопроизводственных циклов, применяемый для рыночных условий, является актуальным инструментом регионального анализа, позволяющим раскрыть возможности модернизации промышленного комплекса на основе комплексного использования ресурса.

Работа выполнена в рамках научного проекта № 0347-2016-0005 «Тенденции трансформации социально-экономического пространства и природопользования Сибири в контексте реализации национальных приоритетов и глобальных инфраструктурных проектов».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Колосовский Н.Н. Производственно-территориальное сочетание (комплекс) в советской экономической географии // *Вопр. географии*. М.: Мысль, 1947. Сб. 6. С. 133-169.
2. Колосовский Н.Н. Теория экономического районирования. М.: Мысль, 1969. 336 с.
3. Саушкин Ю.Г. Энергопроизводственные циклы // *Вестн. Моск. ун-та. Серия: география*. 1967. № 4. С. 3-11.
4. Шувалов В.Е. «Бэкграунд» социально-экономической географии // *Социально-экономическая география: традиция и современность* / под ред. А.И. Шкириной и В.Е. Шувалова. М.; Смоленск: Ойкумена, 2009. С. 320–339.
5. Хрущёв А.Т. География промышленности СССР. М.: Мысль, 1969. 433 с.
6. Комар И.В. Рациональное использование природных ресурсов и ресурсные циклы. М.: Наука, 1975. 212 с.
7. Савельева И.Л. Минерально-сырьевые циклы производств: проблемы районообразования и рационального природопользования. Новосибирск: Наука, 1988. 133 с.
8. Шарыгин М.Д. Региональная организация общества (теоретико-методологические проблемы совершенствования). Пермь: Изд-во Пермского гос. ун-та, 1992. 204 с.
9. Никольский А.Ф. Географический (физиократический) взгляд на природу общественного производства, стоимость и ренту // *География и природные ресурсы*. 2016. № 1. С. 164-172.
10. Коваленко Ю.Н. Научные труды территориальной организации промышленных комплексов. Киев: Будивельник, 1977. 176 с.
11. Шерин Е.А. Направления поставок и зоны потребления кузнечных углей: экономико-географический анализ // *Географический вестник*. 2017. № 3. С. 17-23. DOI: 10.17072/2079-7877-2017-3-17-23.
12. Шерин Е.А. Модернизация промышленного комплекса с позиции концепции цикла производств (на примере использования кузнечных углей) // *География и природные ресурсы*. 2017. № 3. С. 147-154. DOI: 10.21782/GIPR0206-1619-2017-3(147-154).

Поступила в редакцию 27.03.2019

Шерин Егор Александрович, кандидат географических наук, научный сотрудник
ФГБУН «Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН»
664033, Россия, г. Иркутск, ул. Улан-Баторская, 1
E-mail: egor-sherin@mail.ru

E.A. Sherin

THE CONCEPT OF A PRODUCTION CYCLE AS A TOOL FOR REGIONAL ANALYSIS

DOI: 10.35634/2412-9518-2019-29-2-310-318

The article considers the theory of energy production cycles, developed by N.N. Kolosovskiy, Yu.G. Saushkin, A.T. Khrushchyov, I.V. Komar, I.L. Savel'yeva and other Russian economic geographers. It indicates the history of its development, its relevance and the possibility of successful application for the analysis of the territorial structure and assessment of the prospects for modernization of the economy. At the same time, questions are raised about the inconsistency of this concept with modern market conditions. An attempt is made to rethink the theory of energy production cycles, on the basis of which the concept "production cycle" is formulated and the author's generalized scheme of coal production cycle with its detailed explanation is given. Approbation of the method is carried out at the Kuznetsk coal complex: the research compares a general scheme of the coal production cycle with the production cycle actually formed around Kuznetsk coals. On the basis of this comparison, the degree of completeness and the reserves for further modernization of this production cycle were revealed. Among the possible directions of coal use, the most promising for introduction in the Kuzbass are indicated, namely: coal semi-coking, gasification (including underground coal) and preparation of water-coal fuel. The research has revealed some positive effects from such modernization of the existing coal production cycle in the Kuzbass.

Keywords: economic geography, energy production cycles, production cycle, coal industry, deep processing of coal, water-coal fuel, production modernization, Kuzbass.

REFERENCES

1. Kolosovskiy N.N. Proizvodstvenno-territorial'noye sochetaniye (kompleks) v sovetskoy ekonomicheskoy geografii [The industrial-territorial combination (complex) in Soviet economic geography] in *Voprosy geografii*, M.: Mysl' Publ., 1947, no. 6, pp. 133–168 (in Russ.).
2. Kolosovskiy N.N. *Teoriya ekonomicheskogo rayonirovaniya* [Theory of Economic Zoning], M.: Mysl' Publ., 1969, 336 p. (in Russ.).
3. Saushkin Yu.G. [Energy-production cycles] in *Vestnik Moskovskogo un-ta. Seriya: geografiya*, 1967, no. 4, pp. 3–11 (in Russ.).
4. Shuvalov V.E. «Bekgraund» sotsial'no-ekonomicheskoy geografii [«Background» of socio-economic geography] in *Sotsial'no-ekonomicheskaya geografiya: traditsiya i sovremennost'* ed. Shkirina A. I., Shuvalov V. E., Moscow & Smolensk, Oykumena Publ., 2009, pp. 320–339 (in Russ.).
5. Khrushchyov A.T. *Geografiya promyshlennosti SSSR* [Geography of industry of the USSR], M.: Mysl' Publ., 1969, 433 p. (in Russ.).
6. Komar I.V. *Ratsional'noye ispol'zovaniye prirodnnykh resursov i resursnyye tsikly* [Rational use of natural resources and resource cycles], M.: Nauka Publ., 1975, 212 p. (in Russ.).
7. Savel'yeva I.L. *Mineral'no-syr'yevyye tsikly proizvodstv: problemy rayonoobrazovaniya i ratsional'nogo prirodo-pol'zovaniya* [Mineral and raw material production cycles: problems of district formation and rational nature management], Novosibirsk: Nauka, 1988, 133 p. (in Russ.).
8. Sharygin M.D. *Regional'naya organizatsiya obshchestva (teoretiko-metodologicheskiye problemy sovershenstvovaniya)* [Regional organization of society (theoretical and methodological problems of improvement)], Perm', PSU Publ., 1992, 204 p. (in Russ.).
9. Nikol'skiy A.F. [Geographical (physiocratic) view of the nature of social production, cost and rent] in *Geografiya i prirodnyye resursy*, 2016, no. 1, pp. 164–172 (in Russ.).
10. Kovalenko Yu.N. *Nauchnyye trudy territorial'noy organizatsii promyshlennykh kompleksov* [Scientific works of the territorial organization of industrial complexes], Kiyev, Budivel'nik Publ., 1977, 176 p. (in Russ.).
11. Sherin E.A. [Supply directions and areas of Kuznetsk coals consumption: economic and geographic analysis] in *Geograficheskiy vestnik*, 2017, no. 3, pp. 17–23, DOI: 10.17072/2079-7877-2017-3-17-23 (in Russ.).
12. Sherin E.A. Modernization of the industrial complex from the perspective of the concept of production cycle (a case study of Kuznetsk coal use) in *Geography and natural resources*, 2017, no. 3, pp. 281–287. DOI: 10.1134/S187537281703009X.

Received 27.03.2019

Sherin E.A., Candidate of Geography, Researcher
V.B. Sochava Institute of Geography SB RAS
Ulan-Batorskaya st., 1, Irkutsk, Russia, 664033
E-mail: egor-sherin@mail.ru