

УДК 338.45

Каминский П.Д.*кандидат экономических наук, доцент
Донецкого национального университета экономики и торговли
имени Михаила Туган-Барановского*

АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ УКРАИНСКИХ КРУПНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ В УСЛОВИЯХ НЕОИНДУСТРИАЛИЗАЦИИ

Статья посвящена анализу развития украинских крупных промышленных комплексов в условиях неоиндустриализации. Определено, что Украина относится к странам со средней степенью неоиндустриализации. Установлены институциональные особенности функционирования крупных промышленных комплексов в Украине.

Ключевые слова: неоиндустриализация экономики, крупные промышленные комплексы, развитие в условиях неоиндустриализации, анализ развития предприятий, стратегия развития.

Каминський П.Д. АНАЛІЗ РОЗВИТКУ УКРАЇНСЬКИХ ПОТУЖНИХ ПРОМИСЛОВИХ КОМПЛЕКСІВ В УМОВАХ НЕОІНДУСТРІАЛІЗАЦІЇ

У статті проаналізовано розвиток українських крупних промислових комплексів в умовах неоіндустріалізації. Визначено, що Україна належить до країн з середньою мірою неоіндустріалізації. Встановлено інституційні особливості функціонування потужних промислових комплексів в Україні.

Ключові слова: неоіндустріалізація економіки, потужні промислові комплекси, розвиток в умовах неоіндустріалізації, аналіз розвитку підприємств, стратегія розвитку.

Kaminskiy P.D. ANALYSIS OF DEVELOPMENT OF THE UKRAINIAN LARGE INDUSTRIAL COMPLEXES IN THE CONDITIONS OF NEOINDUSTRIALIZATION

The article is devoted to the analysis of development of the Ukrainian large industrial complexes in the conditions of neoindustrialization. It is certain that Ukraine behaves to the countries with the middle degree of neoindustrialization. The institutional features of functioning of large industrial complexes are set in Ukraine.

Keywords: neoindustrialization of economic, large industrial complexes, development in the conditions of neoindustrialization, analysis of development of enterprises, strategy of development.

Постановка проблемы. Сложившееся в мире разделение стран на неоиндустриальные и ресурсные, фактически, делит их на страны первого и второго сорта, причем переход из низшей категории в высшую почти невозможен. В то же время Украина пока что еще имеет хоть и устаревшую, но развитую инфраструктуру, которая может быть базой для неоиндустриального скачка. Поэтому актуальными являются исследования в сфере разработки управленческих воздействий по стимулированию неоиндустриализационных преобразований в украинской экономике.

Анализ последних исследований и публикаций. Вопросам исследования перехода к неоиндустриализационному укладу экономики посвящены работы таких отечественных и зарубежных авторов, как: Дж. Рифкин, С. Хейлмен, Э. Бонабо, Н. Шульга, Т. Сагер, А. Малмберг, С. Губанов. [1; 2; 3; 4; 5; 10; 7]. Однако, большинство авторов рассматривают проблему перехода к неоиндустриализационному укладу экономики для специфических условий других стран, в первую очередь, для России. Поэтому возникает необходимость в исследовании институциональных украинских условий и разработке учитывающих эти условия подходов к неоиндустриализации.

Постановка задачи. Анализ особенностей развития украинских крупных промышленных комплексов в условиях неоиндустриализации позволяет определить имеющиеся проблемы и сформулировать направления исследований для их решения.

Изложение основного материала. Главнейшей особенностью украинских крупных промышленных комплексов является происхождение подавляющей их части из предприятий, построенных во времена СССР. В результате история этих предприятий оказала существенное влияние на их развитие после перехода с планово-социалистической экономики к экономике дикого капитализма. В условиях пла-

новой экономики не промышленные предприятия строились исходя из необходимости удовлетворения потребностей огромной страны и с максимальным использованием эффекта масштаба, поэтому они отличались большими размерами и глубокой кооперацией между собой. Поэтому значительная часть промышленных предприятий подпадает под определение крупных промышленных комплексов.

Украинская промышленность в результате проведенной за два с половиной десятка лет стратегии приватизации и разгосударствления практически завершила процесс формирования новой структуры собственности. Сформировались новые и реформативировались старые производственные цепочки в основных видах украинской промышленности – химической, металлургической и машиностроительной. При этом происходил ряд негативных процессов. Были приватизированы и закрыты многие машиностроительные предприятия, с целью уничтожения конкурентов. Произошла масштабная структурная деградация и замирание производственно-технологических процессов на уровне, достигнутом на момент начала кризиса в СССР. Закрепилась специализация на производстве низкотехнологичной продукции, характеризующейся энерго- и ресурсоемким производством с большой долей низкооплачиваемого и низкоквалифицированного труда. Упало производство основных видов промышленной продукции, таких как черные и цветные металлы, уголь, продукция машиностроения. Несмотря на выход украинской промышленности на мировые рынки, произошло это только в сегменте сырья и низкотехнологичной продукции, прежде всего металлургии.

При этом возникла существенная зависимость от внешних рынков, некоторые крупные промышленные комплексы более половины своей продукции отправляют в одну страну или регион. Так, продукция

угледобывающего машиностроения преимущественно поставляется в Россию, что ставит под угрозу всю отрасль в случае изменения политической или экономической ситуации в этой стране. Так, в результате мирового кризиса 2008–2009 годов пострадали крупные промышленные комплексы, относящиеся к перерабатывающей промышленности, за два кризисных года падение производства составило более 32%. В результате одной из важнейших особенностей крупных промышленных комплексов в Украине является слабое использование потенциала внутреннего рынка и сильная ориентированность на внешние рынки.

Все последние десятилетия происходила деиндустриализация украинской экономики, которая проявлялась во все возрастающем отставании наукоемких отраслей промышленности от мировых конкурентов и закрытии промышленных комплексов, чье отставание в наукоемких технологиях превысило критический предел.

Наиболее важной для Украины является перерабатывающая промышленность, доля которой составляет более 60% от всего объема реализованной продукции (табл. 1). При этом наиболее крупными являются отрасли производства, пищевых продуктов, напитков, табачных изделий, металлургического производства и производства готовых металлических изделий, машиностроения, производства кокса и продуктов нефтепереработки.

Таблица 1
Объемы реализованной промышленной продукции по видам деятельности

| | 2013 | |
|--|-------------|---------|
| | млн грн | доля |
| Добывающая промышленность и разработка карьеров | 154 615,8 | 11,41% |
| Перерабатывающая промышленность, в т.ч. | 837 322,3 | 61,81% |
| производство пищевых продуктов, напитков, табачных изделий | 261 764,7 | 19,32% |
| производство кокса и продуктов нефтепереработки | 48 905,4 | 3,61% |
| металлургическое производство и производство готовых металлических изделий | 208 537,7 | 15,39% |
| машиностроение | 117 745,7 | 8,69% |
| прочие | 200 368,8 | 14,79% |
| Производство электроэнергии, газа, пара и кондиционирован. воздуха | 342 213,8 | 25,26% |
| Водообеспечение, канализация, утилизация отходов | 20 593,5 | 1,52% |
| Всего | 1 354 745,4 | 100,00% |

Для этих отраслей (в большей степени для металлургии, коксохимии и машиностроения, в меньшей – для пищевой промышленности) характерны крупные масштабы производства и производственные цепочки, принадлежащие одному владельцу, то есть сформированные крупные промышленные комплексы. Показательно, что из 670 тыс. предприятий, зарегистрированных в Украине на конец 2013 года, 50 тыс. или менее 7,5% относится к промышленным, и эти предприятия дают более 20% украинского ВВП. То есть, средний размер промышленного предприятия в Украине больше предприятий других отраслей.

В то же время, согласно оценкам Мирового банка, Украина является одной из наименее благоприятных стран для ведения бизнеса. Так, в 2013 году она

занимала 140 позицию в рейтинге легкости ведения бизнеса из 189 стран. Причем по многим позициям, критически важным для промышленных предприятий, оценки являются одними из наиболее отстающих. Так, составляющие рейтинга легкости ведения бизнеса в 2013 году имели оценки: регистрация предприятий – 50; получение разрешений на строительство – 186; подключение к системе электрообеспечения – 170; регистрация собственности – 158; кредитование – 24; защита инвесторов – 128; налогообложение – 164; международная торговля – 148; обеспечение исполнения контрактов – 45; разрешение неплатежеспособности – 157.

Особенно показательными являются низкие позиции Украины по получению разрешений на строительство, подключение к электрообеспечению и регистрацию собственности, которые свидетельствуют об огромных сложностях при расширении или создании новых предприятий. Также существенные затраты на налогообложение (совокупное налоговое бремя в Украине 43,1%, при том что в странах Европы и Центральной Азии в среднем – 22,6%) препятствуют инвестированию в инновационные промышленные технологии.

Также сложной является ситуация с обеспечением исполнения контрактов. Судебные издержки в Украине составляют 43,8% от стоимости иска в то время, как в странах Европы и Центральной Азии – в среднем 21%. Учитывая высочайший уровень коррупции и сформированных олигархических кланов, помимо финансовых затрат защите прав собственности и принуждению к исполнению контрактов часто мешает ангажированность судей.

Инвестиции в украинскую промышленность являются крайне рискованными не только из-за сложностей исполнения контрактов, но и ввиду крайне низкого места по разрешению платежеспособности. Время разрешения составляет 2,9 года (против 2,3 в среднем по Европе и Центральной Азии), стоимость – 42% от среднедушевого дохода (13% в среднем по Европе и Центральной Азии), коэффициент взыскания – 8,2 цента на доллар (при 37,1 в среднем по Европе и Центральной Азии и 70,6 в среднем по странам, входящим в Организацию экономического сотрудничества и развития).

Во многом такое положение вещей обусловлено не только историческими ограничениями, наложенными на возможные пути развития крупных промышленных комплексов постсоветских стран, но и с неудовлетворительной промышленной политикой государства. Так, основные положения, разработанные в Концепции государственной промышленной политики Украины (утверждена постановлением КМ Украины № 272 от 29. 02. 1996 года), Концепции государственной промышленной политики (утверждена указом Президента Украины №102/2003 от 12. 02. 2003 года), Государственной программы развития промышленности на 2003–2011 годы (утверждена постановлением Кабинета Министров № 1174 от 28. 07. 2003 года) и прочих основополагающих документах, выполнены не были.

На данный момент отставание украинских крупных промышленных комплексов по современности выпускаемой продукции и уровню используемых технологий оценивается в несколько десятилетий. В результате разрыва производственных связей после развала СССР и исчезновения государственного заказа на продукцию многих отраслей промышленного (в частности, на продукцию военно-промышленного комплекса) промышленные предприятия

функционировали в режиме выживания и сократили расходы на развитие, в том числе на НИОКР. Тенденции на снижении инноваций сохранились и после стабилизации ситуации, так как большинство собственников, получивших контроль над предприятиями не всегда законным путем, были настроены на получения максимально быстрой отдачи от производства. С точки зрения устойчивого развития экономики и национальной безопасности отставание промышленности Украины от мировых норм преодолело критическую точку. В результате промышленная продукция преимущественно поставляется в другие страны в виде сырья и материалов для последующей обработки (в основном это продукция металлургии), или же ее экспорт ограничен такими же технологически отсталыми странами, как Россия, Казахстан и т.п. (преимущественно это относится к продукции машиностроения). Это обусловлено продолжающимся снижением затрат на системные и комплексные инновации, причем это снижение продолжается даже в XXI веке, после скачкообразного падения девяностых годов прошлого века. Так, если в 2000 году доля промышленных предприятий, внедряющих инновации, составляла 14,8%, в 2013 она снизилась до 13,6%, а в некоторые годы опускалась до 8,2% (рис. 1).

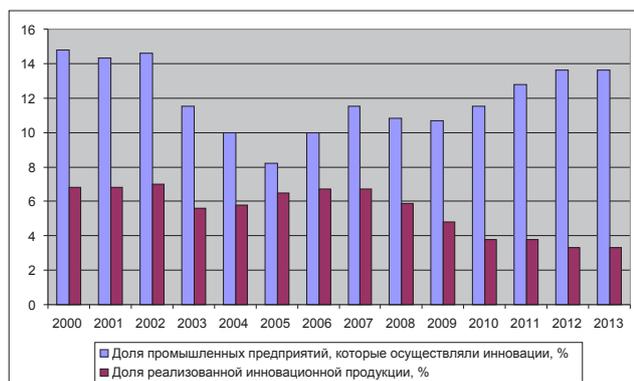


Рис. 1. Доля промышленных предприятий, внедряющих инновации

Доля реализованной инновационной продукции при этом снизилась с 6,8% в 2001 году до 3,3% в 2013. Согласно экспертным оценкам, этот показатель считается минимально приемлемым на уровне 25%, а в развитых западных он странах достигает 70%.

Причем снижение доли инновационной продукции имеет устойчивую тенденцию к падению, в отличие от такого показателя, как внедрение новых технологических процессов, которые за последние тринадцать лет колеблются в диапазоне от тысячи до двух с половиной тысяч в год, не имея какой-либо четкой тенденции.

В результате деиндустриализации девяностых годов, грабительских методах ведения хозяйства большинством украинских олигархов и неэффективной государственной промышленной политики украинский научно-исследовательский потенциал существенно ослаб, что делает невозможными быстрые и масштабные инновации. Связи в триаде «образование–наука–производство» были разрушены, значительная часть научно-исследовательского персонала переквалифицировалась или эмигрировала. За годы рыночных реформ количество исследователей в Украине уменьшилось почти в 4 раза, с 295 тыс. человек в 1991 году до 77 тыс. человек в 2013 (рис. 2).

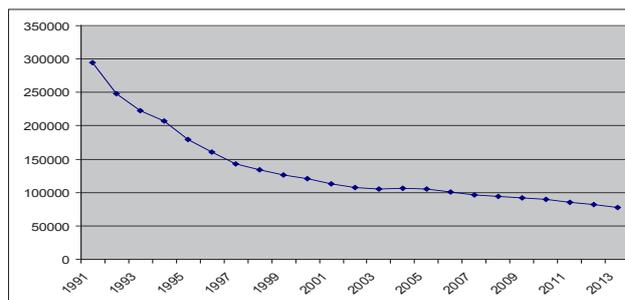


Рис. 2. Динамика основных показателей научно-исследовательской инфраструктуры

Несмотря на то, что основное снижения количества исследователей произошло во время реформ, тенденция сохранилась даже в годы экономического роста и продолжается до настоящего времени.

Также неудовлетворительная ситуация с количеством организаций, осуществляющих научные исследования и разработки. Если в период с 1991 по 2005 год количество таких организаций колебалось в основном за счет разделения научных институтов на несколько независимых организаций, то начиная с 2006 года наблюдается устойчивая тенденция к уменьшению количества научно-исследовательских организаций (рис. 3), что свидетельствует о снижении государственной поддержки и проблематичности их выживания в рыночных условиях.

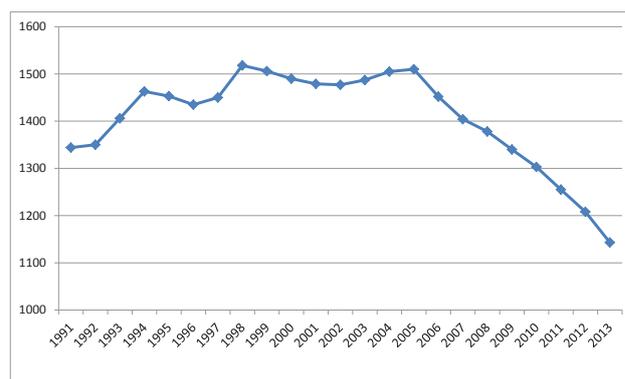


Рис. 3. Динамика количества организаций, осуществляющих научные исследования и разработки

Во многом такая ситуация в НИОКР обусловлена существенным отставанием финансирования образования и науки в Украине в расчёте на душу населения от мировых лидеров. Так, по сравнению с ЕС этот показатель в Украине меньше в 5 раз, по сравнению с США – в 7 раз. Причем в переводе на количество работников НИОКР разница составляет по сравнению с ЕС 5,4 раз, по сравнению с США – 8,43 раза. Если же сравнивать абсолютные суммы расходов на НИОКР составляет десятки и сотни раз.

В соотношении с валовым внутренним продуктом затраты на исследования и разработки в Украине в 3-4 раза отстают от развитых стран и на 30% меньше соответствующих расходов в близкой по уровню технического развития России (табл. 1).

Рассмотренные затраты на исследования и разработки включают как государственные, так и частные затраты на фундаментальные и прикладные исследования, а также экспериментальные разработки. Если сравнивать затраты непосредственно промышленных предприятий, то соотношение оказывается еще больше не в пользу Украины.

Таблица 1
Динамика затрат на исследования и разработки

| | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
|----------------|------|------|------|------|
| Украина | 0,86 | 0,83 | 0,74 | 0,71 |
| Китай | 1,70 | 1,76 | 1,84 | 1,98 |
| Германия | 2,82 | 2,80 | 2,89 | 2,92 |
| Франция | 2,27 | 2,24 | 2,25 | 2,26 |
| Великобритания | 1,82 | 1,77 | 1,78 | 1,72 |
| США | 2,82 | 2,74 | 2,76 | 2,79 |
| Беларусь | 0,64 | 0,69 | 0,70 | 0,70 |
| Россия | 1,25 | 1,13 | 1,09 | 1,12 |

Неудовлетворительная ситуация с финансированием инновационного развития промышленных предприятий проявляется в доле высокотехнологичной продукции, которые страна может предложить на экспорт (табл. 2). К высокотехнологичной при этом относится продукция аэрокосмической, компьютерной, фармацевтической, электромеханической отраслей, а также производство научно-исследовательской аппаратуры.

В абсолютном выражении доля Украины на мировом рынке не превышает 0,1%, в то время, как даже у России этот показатель составляет 0,4%, а у стран с наиболее высокотехнологичными промышленными мощностями, в частности у Китая – 35%, Германии – 13%, Японии – 10%, США – 12%, Сингапура – 11%.

Таблица 2
Динамика экспорта
высокотехнологичной продукции
(% от общего производственного экспорта)

| | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
|----------------|------|------|------|------|
| Украина | 6 | 4 | 4 | 6 |
| Китай | 28 | 28 | 26 | 26 |
| Германия | 15 | 15 | 15 | 16 |
| Франция | 23 | 25 | 24 | 25 |
| Великобритания | 22 | 21 | 21 | 22 |
| США | 21 | 20 | 18 | 18 |
| Беларусь | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Россия | 9 | 9 | 8 | 8 |

Показательным при этом является доля высокотехнологичной промышленной продукции, экспортируемой Китаем. Несмотря на то, что затраты на НИОКР в Китае ниже, чем в таких странах как Германия, Франция, Великобритания и США, доля высокотехнологичной экспортируемой продукции выше всех прочих стран. Это является результатом вынесения производственных мощностей из стран-лидеров научных разработок в Китай, что обусловлено такими факторами, как: дешевая рабочая сила, достаточно высокий уровень квалификации персонала, наличие технологических площадок для создания новых производств, наличие устойчивых институциональных правил ведения бизнеса и защиты прав собственности.

Практически все эти условия, кроме последнего, совпадают с имеющимися в Украине, к тому же имеется дополнительный плюс – более выгодное расположение в центре Европы и наличие мощных портов и транспортных коммуникаций. Причем наличие хоть и устаревших, но достаточно масштабных машиностроительных мощностей, а также квалифицированного персонала дает возможность быстрого разворачивания современных промышленных произ-

водств на их базе. Это позволило бы Украине стать «фабрикой Европы», получив современные технологии из-за рубежа. Однако проблемы с соблюдением прав собственности и высочайший уровень коррупции являются существенным препятствием на пути реализации данного варианта развития.

Таким образом, развитие крупных промышленных комплексов в Украине по «китайскому варианту» сталкивается с неадекватностью и враждебностью институциональной среды. Она не поощряет финансирования инновационного цикла, который мог бы привести к формированию новых навыков и знаний, а наоборот, способствует только укреплению частной семейно-клановой экономической власти, которая нацелена на получение коррупционного рента. Поэтому формальные и неформальные рыночные нормы, которые регулируют права собственности и их защиту, конкуренцию, капитализацию и прочие факторы промышленного развития являются неэффективными. Как правило, крупный промышленный комплекс не может быть высокотехнологичным, если находится в слаборазвитой стране. Производство высокотехнологичной продукции требует наличия квалифицированного персонала. Исключением являются элементы этого комплекса, отдельные предприятия, которые осуществляют добычу и первичную обработку ресурсов, которые впоследствии отправляются в высокотехнологичные филиалы. Поэтому существует устойчивая связь между степенью развития страны и развитием ее промышленных комплексов. Наиболее показательным конкурентоспособность крупных промышленных комплексов различных стран отображает структура экспорта (табл. 3)

Таблица 3
Структура товарного экспорта, %

| Отрасль | Китай | США | Украина | Россия |
|--------------------------------------|-------|-------|---------|--------|
| Машиностроение | 53,40 | 46,40 | 17,39 | 5,60 |
| Топливо и другие минеральные ресурсы | 1,90 | 6,90 | 7,55 | 68,80 |
| Химическая продукция | 7,90 | 16,80 | 11,28 | 6,40 |
| Металлы и металлические изделия | 5,80 | 4,60 | 34,28 | 12,90 |
| Сельскохозяйственная продукция | 2,90 | 9,00 | 21,41 | 2,40 |
| Продукция легкой промышленности | 16,60 | 2,30 | 2,78 | 0,30 |
| Прочая продукция | 11,50 | 14,00 | 5,31 | 3,60 |

Развитые страны, как США, и догоняющие их развивающиеся, как Китай, отличаются высокой долей конечной продукции, в первую очередь – машиностроения. В то же время страны бывшего СССР, такие как Украина и Россия наиболее значимую долю экспорта имеют в ресурсных отраслях. Причем Украина имеет потенциально лучшую позицию, чем Россия, так как доля машиностроения в ее экспорте в три раза больше. Степень диверсификации экспорта украинской продукции выше. Кроме того, несмотря на то, что продукция металлургии является продукцией более высоких степеней передела, чем топливо и другие минеральные ресурсы.

Однако нельзя забывать, что помимо абсолютных показателей, значение имеет их качественное наполнение, в частности насколько технологичной является продукция машиностроения. Несмотря на то, что доля машиностроения в экспорте Украины всего в три раза меньше, чем в США, по уровню технологичности она существенно отстает.

Таким образом, помимо непосредственно доли промышленной продукции высоких степеней передела имеет значение, насколько эта продукция является высокотехнологичной. Для производства высокотехнологичной продукции имеет значение множество факторов. В качестве наиболее значимых из них в работах [8; 9; 10; 11; 12] выделены: соотношение расходов на научно-исследовательские и конструкторские работы к ВВП; доля пользователей интернета как показатель образованности рабочей силы, наличия информационной инфраструктуры и доступности знаний; доля третичного сектора в ВВП.

Причем была доказана связь развития промышленности страны с этими факторами, в результате чего получены пять кластеров по уровню и характеру неоиндустриализации экономики [8; 9; 10; 11; 12]: первый кластер, высшая степень неоиндустриализации, отличается высочайшим значением НИОКР; второй кластер, отличается от первого отставанием по степени НИОКР, но совпадает по остальным показателям; третий кластер имеет существенное отставание по НИОКР и достаточно заметное отставание охвату населения Интернетом и доле третичного сектора; четвертый кластер отличается средней степенью развития третичного сектора и существенным отставанием по роли Интернета и НИОКР; пятый кластер включает страны отстающий по всем показателям.

Страны первых двух кластеров могут быть отнесены к странам с высокой неоиндустриализацией, третьего и четвертого – со средней неоиндустриализацией, а пятого – к однозначно отстающим странам. Украина при этом отнесена к странам четвертого кластера. Однако, если учитывать особенности статистики разных стран, согласно которым доля третичного сектора может считаться по существенно разным методикам, однозначно можно утверждать только что Украина относится к странам со средней степенью неоиндустриализации.

Выводы. Таким образом, в качестве основных институциональных особенностей функционирования крупных промышленных комплексов в Украине можно выделить: зависимость от внешних рынков; концентрацию большинства предприятий в руках нескольких олигархов; сформированные производственные цепочки, сосредоточенные у одного собственника; деформацию структуры отраслей с перекосом в сторону материально-сырьевых; неу-

довлетворительную долю НИОКР и инновационной продукции; слабая кооперация с научно-исследовательскими организациями; слабая защита прав собственности.

Учет этих институциональных особенностей, устранение или минимизация негативных и максимальное использование позитивных, являются основой для разработки стратегии развития крупных промышленных комплексов в условиях неоиндустриализации.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Губанов С. Державний прорыв. Неоиндустриализация России и вертикальная интеграция / С. Губанов. – М. : Книжный мир, 2012. – 224 с.
2. Шульга Н. Дрейф на обочину. Двадцать лет общественных изменений в Украине: монография / Н. Шульга. – К. : ТОВ «Друкарня «Бізнесполіграф», 2001. – 448 с.
3. Bonabeau E. Decisions 2.0: The Power of Collective Intelligence / E. Bonabeau // MIT Sloan Management Review. – 2009. – Vol. 50, № 2. – P. 45–52
4. Heilmann S. Mao's Invisible Hand: The Political Foundations of Adaptive Governance in China / S. Heilmann, J.Perry. – Cambridge: Harvard University Press, 2011. – 320 p.
5. Malmberg A. An evolutionary approach to localized learning and spatial clustering // The Handbook of Evolutionary Economic Geography / A. Malmberg, P. Maskell // Ed. by R. Boschma and R. Martin – Cheltenham, UK, Northampton, MA, USA: Edward Elgar Publishing, Inc., 2010. – P. 391–405.
6. Rifkin J. The Empathic Civilization: The Race to Global Consciousness in a World in Crisis/ J. Rifkin. – NY : Tarcher, 2009. – 688 p.
7. Rifkin J. The Third Industrial Revolution: How Lateral Power Is Transforming Energy, the Economy, and the World / J. Rifkin. – London: Palgrave Macmillan, 2011. – 304 p.
8. Global value chains in a postcrisis world: a development perspective / Olivier Cattaneo, Gary Gereffi, and Cornelia Staritz, editors. – The International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank, 2010. – 391 p.
9. Klein N. No Logo: Taking Aim at the Brand Bullies / N. Klein. – NY : Picador, 1999. – 490 p.
10. Rifkin J. The Empathic Civilization: The Race to Global Consciousness in a World in Crisis/ J. Rifkin. – NY : Tarcher, 2009. – 688 p.
11. Краснянский М. Третья промышленная революция – солнце с ветром, водород, 3D-принтеры [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://hvylyia.org/analytics/tech/tretya-promyshlennaya-revolutsiya-solntse-s-vetrom-vodorod-3d-printeryi.html>.
12. Третья промышленная революция и Украина [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://vybor.ua/article/economika/tretya-promyshlennaya-revolutsiya-i-ukraina.html>.