

И.В. Ефимчук

Технологическая пирамида индустриального хозяйства

В статье рассмотрены исходные предпосылки, положенные в основу авторской концепции технологической пирамиды индустриализма. Предложено понятие и рассмотрены основные аспекты концепции технологической пирамиды индустриализма, ее характеристики и особенности.

Введение

Приближение индустриального общества к “пределам роста” осознано представителями мировой интеллектуальной элиты еще с 70-х годов XX века. В этот же период возникла и приобрела широкую известность концепция постиндустриального общества, идущего на смену исчерпанному потенциал развития индустриализму. Сегодня теория постиндустриального (информационного) общества господствует в общественных науках, в том числе и экономике, а развитые страны с 90-х годов XX века принято называть постиндустриальными.

Конечность любого процесса или явления легитимизирует любое понятие с приставкой “пост”, поскольку на смену отжившей хозяйственной системе всегда приходит что-то новое. Однако широкое использование понятий “постиндустриальные” или “информационные”² по отношению к развитым странам правомерно только при условии, если вместо индустриализма действительно сформировалась принципиально новая хозяйственная система. На сегодня слишком много аргументов, свидетельствующих о преждевременности такого вывода. Несмотря на то, что индустриальное хозяйство приближается к пределу своего саморазвития, у него еще сохраняется определенный резерв технологий, ресурсов и времени, в течение которого они могут быть освоены.

Хозяйственная система – это способ взаимодействия человека с природной средой. В течение всей человеческой истории в соответствии с разными критериями можно выделить либо две, либо три хозяйственные системы. При самом “укрупненном” подходе имеет место деление на присваивающее и производящее хозяйство. В рамках последнего в качестве подсистем выделяются аграрное и индустриальное хозяйство, поскольку оба базируются на производстве – преобразовании вещества природы в форму, удобную для удовлетворения человеческих потребностей. Бурное развитие в последние четверть века информационных технологий пока еще не привело к формированию какого-либо принципиально нового способа взаимодействия человека с природной средой. Информационные технологии сами по себе жизнеобеспечивающими не являются; они дают отдачу только тогда, когда приложены к реальным благам: ресурсам и продуктам, товарам и услугам.

Ефимчук Ирина Викторовна, доктор экономических наук, профессор Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского, Российская Федерация.

© И.В. Ефимчук, 2008

² Даже такой общепризнанный идеолог информационного общества, как М. Кастельс, делает в своей книге оговорку: “Информационная экономика – это подмножество индустриальной” [Кастельс М., 2000, с. 104].

Постановка проблеми

В отличие от хозяйственной, экономическая система характеризуется господствующим способом взаимодействия между людьми: плановым либо рыночным. Если рассматривать человечество как систему, то хозяйствование преимущественно включает внешние взаимодействия (с природной средой), а экономика – взаимодействия внутренние (между элементами и частями самой системы).

Характер экономической системы определяется не только географическими и природно-климатическими условиями жизнедеятельности человека, но и стадией развития хозяйственной системы. На раннем этапе развития хозяйственной системы, когда ресурсные ограничения минимальны и легко преодолимы, а темпы роста высоки, человек обладает максимальной экономической свободой – возможностью изымать, перемещать и перерабатывать вещество природы с минимальными ограничениями. Именно в этот период экономика приобретает ярко выраженный рыночный характер. Рыночные отношения господствуют в экономической системе до точки перелома логистической кривой роста хозяйственной системы (взятой в целом, а не на определенном этапе ее развития). После точки перелома темпы роста начинают сокращаться, ресурсные ограничения постепенно усиливаются, пространство рыночной стихии сжимается, уступая место плановой организации.

Анализ последних исследований и публикаций

Сокращение рыночного пространства (вырождения конкуренции, по В. Ойкену и Й. Шумпетеру) и формирование плановой экономики происходят плавно, постепенно, эволюционно. Популярное сегодня понимание рынка как самоорганизующейся системы, широко представленное в современной литературе (в традициях А. Смита и Ф. Хайека, но на более высоком уровне аргументации, с использованием синергетической методологии), затушёвывает один существенный момент. Самоорганизация – это всего лишь “самостоятельная организация”. Любые процессы самоорганизации будут сопровождаться ростом упорядоченности системы. При этом самоорганизация должна приводить к росту неравновесия системы, поскольку означает удаление от максимально равновесного состояния полного хаоса. Нарушая равновесие системы, организация одновременно поддерживает её устойчивость, заменяя связи горизонтальные вертикальными, скрепляющими элементы в единое целое и при этом лишаящими их свободы действия (в большей или меньшей степени).

По мере исчерпания потенциала саморазвития индустриальная хозяйственная система так же, как ранее аграрная, постепенно переходит от горизонтальных рыночных к вертикальным редиистрибутивным связям, поддерживающим ее устойчивость. В результате в современном мире формируется иерархическая технологическая пирамида, закрепляющая разделение труда и региональную специализацию, которые сложились за предыдущие примерно 250 лет существования индустриализма.

Авторская концепция технологической пирамиды индустриализма базируется на трех предпосылках:

- **Мир-системном анализе Броделя-Валлерстайна**
- Теории технологических укладов.
- Модели циклической динамики В.И. Пантина.

Соединенные вместе, эти три разные теории дают целостную картину современного глобализирующегося мира, в котором все страны и народы располагаются в соответствии со своим местом в технологической пирамиде индустриализма. Прежде чем приступить к изложению концепции, рассмотрим каждую из исходных предпосылок, положенных в ее основу.

Поскольку теория И. Валлерстайна хорошо известна российской научной общественности, нет необходимости в ее подробной характеристике. Отметим только один момент, важный для данного исследования.

В эпоху аграрного хозяйства мир-экономики (рыночные экономики) и мир-империи (плановые экономики) могли существовать одновременно и параллельно в соседних регионах мира. При этом первые были гораздо менее распространены, чем вторые. Для формирования в регионе мир-экономики необходим высокий уровень природного и социального разнообразия, что в истории человечества встречалось не так уж часто. В течение всей цивилизованной истории существовало только две по настоящему масштабные мир-экономики: античное средиземноморье периода расцвета и западноевропейская цивилизация³. Развитие как античной Греции, так и Западной Европы шло за счёт активного освоения (колонизации) среды – природной и социальной. В этом отношении Западная Европа – это большая Греция, а Греция – это маленькая Европа. Чтобы функционировать в качестве рыночной экономики, мир-система должна иметь запас ресурсов, которые можно дополнительно вовлекать в производство и тем самым продлевать собственное существование.

Изложение основного материала

Ни одна мир-система не может развиваться на одной и той же технологической основе линейно, до бесконечности. Рано или поздно она достигает собственных «пределов роста». Ужесточение ресурсных ограничений превращает мир-экономику в мир-империю, что наиболее масштабно, а потому наглядно продемонстрировало античное Средиземноморье. Тот же сценарий, с поправками на исторические детали, реализуется сегодня в рамках индустриальной хозяйственной системы.

Сделанный вывод не нов, он уже неоднократно озвучивался разными авторами, например, Дж. Соросом: “Систему капитализма можно сравнить с империей, которая является более глобальной, чем какая-либо из существовавших ранее империй. Она управляет всей цивилизацией... Она имеет центр и периферию, как настоящая империя, и центр получает выгоды за счет периферии... В отличие от XIX века, когда империализм нашел непосредственное территориальное выражение в форме колоний, сегодняшняя система мирового капитализма является почти полностью внетерриториальной, даже экстерриториальной по своей сути” [Сорос Дж., 1999, с. 113-114].

В приведенной цитате необходимо уточнить только одно спорное положение. Капитализм – это система, основанная на накоплении капитала, на приращении не только индивидуального, но и общественного богатства. Мир-экономика может быть капиталистической (что очень четко отражается термином “античный капитализм”), но мир-империя капиталистической быть уже не может. В современных условиях имеет

³ Можно приводить массу исторических прецедентов, когда города и страны, расположенные на оживленных торговых путях, развивались как мир-экономики (Финикия, Золотая Орда, Киевская Русь и многие другие). Однако они не сопоставимы по масштабам, а главное, по влиянию на развитие человеческой цивилизации, с двумя приведенными примерами.

смысл говорит не о системе мирового капитализма, а о мировой (планетарной) системе индустриального хозяйства, которое все больше теряет свой рыночный характер и приобретает черты редиистрибутивной экономики.

Вторая предпосылка – теория технологических укладов.

Идея последовательной смены технико-экономических (технологических) парадигм, происходящей в течение каждого кондратьевского цикла, разработана в 80-е годы XX в. в трудах Дж. Доси [Dosi G., 1984], С. Фримена [Freeman Ch., Clark Y., 1982], А. Клайнкнехта [Klainknecht A., 1987], К. Перес [Perez K., 1986] и др. В российской науке она трансформировалась в теорию развития технологических укладов, основы которой изложены в работе С.Ю. Глазьева. Согласно его концепции “в технологической структуре экономики можно выделить группы технологических совокупностей, связанные друг с другом однотипными технологическими цепями и образующие воспроизводящиеся целостности – технологические уклады” [Глазьев С.Ю., 1993, с. 61]. Жизненный цикл технологического уклада в целом совпадает с долгосрочным экономическим циклом. При этом технологический уклад несколько превышает по продолжительности длинную волну, поскольку его зарождение происходит в предыдущем кондратьевском цикле, а исчерпание потенциала развития реализуется через кризис в рамках текущего цикла.

Если строго экстраполировать длинные волны равной продолжительности из XIX-XX вв. в XXI век, то получается, что человечество сейчас находится на стадии роста пятого технологического уклада. Если придерживаться гипотезы о “сжатии” циклов, получившей широкое распространение в современной экономической науке, можно сделать вывод о завершении пятой длинной волны и наступлении мирового экономического кризиса, в течение которого должно произойти вытеснение пятого уклада технологиями и производствами следующего, шестого уклада.

По мнению большинства современных экономистов, в промышленно развитых странах, образующих костяк глобальной экономики, господствующим практически во всех отраслях производства является пятый технологический уклад, и происходит активное освоение производителями шестого. Ключевым фактором пятого уклада, по С.Ю. Глазьеву, является микроэлектроника; ядром (совокупностью ведущих отраслей) – электронная промышленность, вычислительная, оптоволоконная техника, программное обеспечение, телекоммуникации, роботостроение, производство и переработка газа, информационные услуги. Ядро нового (шестого) технологического уклада составляют биотехнологии, космическая техника, тонкая химия.

Важный аспект, характеризующий современные технологические уклады, отмечает О.М. Юнь. По его мнению, пятый технологический уклад активно генерирует создание и непрерывное совершенствование как новых машин и оборудования, так и информационных систем – баз данных, локальных и интегральных вычислительных систем, информационных языков и программных средств переработки информации, – содержащих описание продуктов и алгоритмов реализации многочисленных технологических процессов и выражающих семантическую (обозначающую) функцию информации. Шестой технологический уклад, активно распространяемый в развитых странах последние десять лет – с начала 90-х годов прошлого уже века, – связан с использованием в производстве синтаксической (упорядочивающей) функцией информации и получает свое воплощение в CALS-технологиях [Юнь О.М., 2001, с. 108].

Третья предпосылка исследования – модель циклов эволюции международного рынка В.И. Пантина [Пантин В.И., 1996]. Из всех существующих на сегодня моделей циклической динамики, как зарубежных, так и российских, выбрана эта, наименее известная концепция, так как в ее основу положены оба принципиальных положения, которыми современная наука дополнила теорию Н.Д.Кондратьева: выделение в качестве объекта анализа “сдвоенных” длинных волн и сокращение длительности каждого следующего долгосрочного цикла.

Каждый “сдвоенный” цикл в модели состоит из 4 фаз, совпадающих с понижательными и повышательными волнами кондратьевского цикла:

- понижательная волна – фаза структурного кризиса (СК);
- повышательная волна – фаза технологического переворота (ТП);
- понижательная волна – фаза великих потрясений (ВП);
- повышательная волна – фаза революции мирового рынка (РМР).

2) Каждый следующий “сдвоенный” цикл короче предыдущего на 24 года, причем сокращение общей продолжительности циклов происходит за счет “сжатия” понижательных, кризисных фаз (СК и ВП). Структурный кризис приводит к перестройке производств в странах-лидерах, входящих в ядро мир-системы. Фаза великих потрясений “характеризуется особенно сильными социальными, экономическими, политическими потрясениями, затрагивающими все основные регионы и области международного рынка” [Пантин В.И., 1996, с. 86]. В этот период новая технологическая парадигма в жесткой борьбе завоевывает все необходимое ей пространство мир-системы, ликвидируя устаревшие технологии или вытесняя их на периферию. Повышательные фазы (ТП и РМР), в течение которых происходит окончательное утверждение, закрепление господства и полная реализация новой технологической парадигмы, остаются неизменными (24 года).

Модель эволюции международного рынка включает триаду циклов примерно с 1753 по 2041 год. Эта триада соответствует периоду существования индустриального хозяйства от промышленной революции до предполагаемого окончательного истощения потенциала саморазвития⁴. Периодизация циклов триады представлена в табл. 1. При всей условности жестких схем и датировок (отмечаемой самим автором) она может служить дополнительным ориентиром при анализе длинных волн.

Приведенная модель циклов эволюции международного рынка подтверждает вывод, что индустриальное хозяйство еще не исчерпало окончательно свой потенциал развития, хотя и приближается к его границам. Только по их достижении можно будет говорить о переходе современной хозяйственной системы к какому-то новому (постиндустриальному) состоянию. Разумеется, любые датировки, предлагаемые специалистами по долгосрочной циклической динамике, отличаются как объективной обусловленностью авторских выводов реальными изменениями, происходящими в экономике, так и субъективными предпочтениями ученых. В данном случае важно, что рассматриваемая модель тесно коррелируется с приведенными выше теориями, положенными в основу авторской гипотезы. Она демонстрирует, что изменения, произошедшие в экономике и социуме развитых стран с 70-х годов XX века, вписываются в общую логику развития индустриальной хозяйственной системы и не выходят за ее пределы. Выделение трех этапов полного “жизненного цикла”

⁴ Без учета переходного периода от аграрного хозяйства к индустриальному, который, по Ф. Броделю, на территории Западной Европы продолжался с XIII по XVIII век. В модели В.И. Пантина этот период охватывает вторая триада циклов.

Розділ 4 Макроекономічні механізми

индустриального хозяйства соответствует фазам становления, зрелости и дряхления, предложенных Ю.В. Яковцом для характеристики жизненного цикла цивилизации [Яковец Ю.В., 1997, с. 52].

Таблица 1 – Датировка полных циклов эволюции международного рынка с XVIII в. [Пантин В.И., 1996, с. 68]

Цикл	Фаза полного цикла эволюции международного рынка	Датировка	Продолжительность
1.	1. Структурный кризис. 2. Технологический переворот. 3. Великие потрясения. 4. Революция международного рынка	1753-1789 гг. 1789-1813 гг. 1813-1849 гг. 1849-1873 гг.	Около 36 лет Около 24 лет Около 36 лет Около 24 лет
2.	1. Структурный кризис. 2. Технологический переворот. 3. Великие потрясения. 4. Революция международного рынка	1873-1897 гг. 1897-1921 гг. 1921-1945 гг. 1945-1969 гг.	Около 24 лет Около 24 лет Около 24 лет Около 24 лет
3.	1. Структурный кризис. 2. Технологический переворот. 3. Великие потрясения. 4. Революция международного рынка.	1969-1981 гг. 1981-2005 гг. 2005-2017 гг. 2017-2041 гг.	Около 12 лет Около 24 лет Около 12 лет Около 24 лет

Цикл развития хозяйственной системы, как и экономический цикл любого масштаба, подчиняется логистическому закону экономического роста. По мере приближения к “пределу” темпы роста постепенно снижаются вплоть до нуля на вершине цикла, возможности наращивать объемы производства уменьшаются параллельно с сокращением запаса ресурсов, которые человечество способно освоить в рамках технологий индустриализма. Одновременно изменяется институциональная организация общества, в котором, как было отмечено в начале статьи, сокращение пространства экономической свободы приводит к вырождению рынка и увеличению роли редиистрибутивных отношений.

Хозяйство – это открытая система, взаимодействующая со средой путём обмена веществом, информацией, энергией. Нарушение критических, граничных значений либо разрушает открытую систему, либо заставляет её “закраться”, резко сократить взаимодействие со средой и обходиться имеющимися внутренними резервами. Самым ярким примером реализации подобной стратегии в истории человечества были великие речные цивилизации. Ограниченные в возможности экстенсивного развития за счёт освоения новых земель (либо абсолютно зажатые со всех сторон пустыней, либо относительно, не имея возможности поднимать тяжёлые почвы), они научились существовать в “закрытом” пространстве, организовав воспроизводство не только продукта, но и ресурса. Собственно, именно этим и отличаются так называемые интенсивные земледельцы от экстенсивных: если у последних есть резерв земель с

естественным плодородием, то первые вынуждены сами “производить” искусственное плодородие почв.

Аграрное хозяйство в реальности никогда не существовало как некая системная целостность. Оно всегда распадалось на относительно изолированные подсистемы, локализованные в рамках конкретных регионов и приспособленные к природно-климатическим условиям этих регионов⁵. Индустриальное хозяйство, возникнув в Западной Европе, в течение двух столетий распространилось по всей территории планеты. Индустрия зависит от расположения и качества ресурсов (не только природных, но и трудовых), но безразлична к характеру почв или климатическим условиям. Она уже не подстраивается под регионы, а, наоборот, встраивает их в свою структуру, исходя из рациональной специализации каждой конкретной территории. Закономерным итогом и вершиной этого процесса стала глобализация, постепенно формирующая целостный планетарный территориальный воспроизводственный комплекс.

В современной российской и зарубежной литературе представлено огромное количество работ, авторы которых рассматривают проблемы интеграции и дифференциации современного мира, как по отдельности, так и во взаимосвязи. Представляется, что целостным и интегрированным (естественно, при определенном уровне разнообразия) становится не человечество в целом, а только его часть, включенная в систему индустриального хозяйства.

Индустриализм, подходя к пределу своего развития, формирует иерархическую пирамидальную структуру, в которой ядро, полупериферия и периферия сливаются в надтерриториальные образования, независимые от места их расположения. Согласно И. Валлерстайну “в каждом государстве свое соотношение производственных процессов, свойственных ядру и периферии, и вес государства во многом зависит от этого сочетания” [Валлерстайн И., 2006, с. 95]. Разумеется, самые современные сверхприбыльные технологии, соответствующие новейшим укладам, концентрируются преимущественно в странах-лидерах (США, Западной Европе, Японии), а устаревшие низкорентабельные – на периферии. Технологические уклады, каждый со своим набором производств, располагаются на соответствующих уровнях мир-системы, образуя глобальную технологическую пирамиду.

Развитие индустриального хозяйства представляет собой последовательную смену трех технологических укладов, которые рассматриваются в рамках “сдвоенных” кондратьевских циклов, поскольку они реализуют единую технологическую и энергетическую парадигму. Поскольку в российской экономической науке уже утвердилась и получила полное признание концепция шести технологических укладов, то для обобщения базовых принципов организации производства, лежащих в основе “сдвоенного” Кондратьевского цикла, можно использовать предложенный Дж. Доси термин “технологическая парадигма” [Dosi G., 1984, p. 78.]. При таком заимствовании понятия не происходит нарушения его изначального, авторского смысла, поскольку Доси определил технологическую парадигму как модель и образец решения избранных (селективных) технологических проблем, основанных на определенных принципах, вытекающих из естественных наук и соответствующих материальных технологий.

⁵ Аграрное хозяйство – это единая хозяйственная система, но в зависимости от географических условий оно реализуется в форме богарного либо поливного земледелия. Последнее, в свою очередь, может быть ирригационным, террасным, лиманным и т.п.

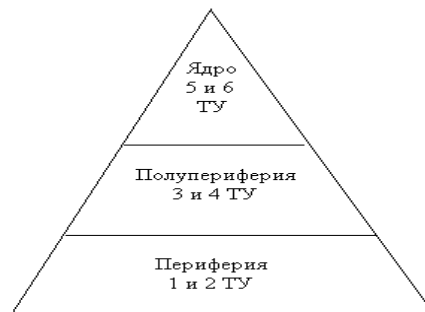


Рис. 1. Технологическая пирамида индустриального хозяйства

В качестве гипотезы можно предложить следующее обоснование трехступенчатой концепции технологических парадигм. Первая основана на автономном функционировании технических устройств (станков, машин, инструмента и т.п.). Вторая – на механическом сопряжении, интеграции технических средств, доведенном до логического конца в конвейерном производстве. В этот же период одной из основных отраслей индустрии становится химическая промышленность, в которой механическая интеграция производственных процессов осуществляется с помощью сложной сети трубопроводов. Сутью третьей технологической парадигмы является комплексная интеграция производственных процессов, машин и механизмов на основе информационных технологий. Как уже было отмечено в приведенной выше работе О.М. Юня, основой современных компьютерных технологий являются семантическая (обозначающая) и синтаксическая (упорядочивающая) функции информации. Обозначенные на языке “да”–“нет” и упорядоченные компьютером, ранее разрозненные этапы технологического цикла и стадии переработки сливаются в единый целостный процесс жизненного цикла товара “от колыбели до могилы”.

Каждая технологическая парадигма реализуется через последовательную смену двух укладов, что соответствует тенденции, отмечаемой специалистами по длинноволновой циклической динамике: “В первом цикле экономического роста в рамках длинной волны осуществляются преимущественно инвестиции в капитальный сектор, а в рамках второго цикла экономического роста преобладают инвестиции в сектор, производящий оборудование для производства потребительских товаров” [Румянцева С.Ю., 2002, с. 176]. Одновременно соблюдается еще одна закономерность: сначала воплощаются в жизнь более простые для разработки и применения фундаментальные открытия, которые завоевывают ядро мир-системы. Затем основанные на них промышленные технологии частично вытесняются на полупериферию, освобождая место для новой волны научно-технического прогресса, основанной на более сложных и тонких свойствах материи. Так, в рамках пятого технологического уклада сформировалась микроэлектроника, и только после перенасыщения рынка и достижения физических возможностей совершенствования существующих технологий⁶ стала активно развиваться наноэлектроника.

⁶ Например, ограниченность планарных схем и невозможность создания объемных конструкций.

Информационная интеграция технологических процессов в рамках третьей индустриальной парадигмы осуществляется за счет широкого применения электронно-вычислительной техники. Необходимо учитывать, что электроника – это, в сущности, технология не производства, а управления техникой (от отдельных деталей и узлов до сложнейших технологических комплексов). С последней трети XX века ни в производство, ни в потребление не вошли никакие принципиально новые продукты, кроме компьютера и побочного продукта массовой “чипизации” – сотового телефона. Происходит, прежде всего, совершенствование тех благ, которые были созданы ранее, в период максимального расцвета индустриального хозяйства (в течение второй технологической парадигмы или 3-го и 4-го технологического укладов). От того, что телевизор стал плазменным или жидкокристаллическим, он не перестал быть телевизором, а легковой автомобиль с кузовом из сверхпрочных композитных материалов, армированных углеродным волокном, и гибридным двигателем вместо двигателя внутреннего сгорания не перестал быть автомобилем⁷.

Основной задачей, решаемой технологически третьей парадигмы, является оснащение уже существующих технических устройств, от станков до бытовой техники и игрушек, микросхемами (в недалеком будущем – наносхемами), которые упрощают и облегчают процесс управления ими. Одновременно происходит ускорение обработки информации, необходимой для рационального управления техническими устройствами. Электроника и в прямом, и в переносном смысле слова является «закрывающей» макротехнологией, она замыкает технологическую пирамиду индустриализма и превращает ее из мир-экономики в техногенную мир-империю.

Пока шло формирование первого и второго уровней, все элементы технологической пирамиды были включены в национальные экономики. Именно в этот период шло последовательное смещение устаревших технологий из ядра на полупериферию и периферию. “Если в 1800 году производство текстиля было, наверное, самым передовым производственным процессом ядра, то к 2000 году текстильное производство совершенно очевидно стало одним из наименее прибыльных производственных процессов периферии ... Многие товары проделали тот же путь” [Валлерстайн И., 2006, с. 95]. Надстраивание над предыдущими уровнями вершины, включающей 3-ю технологическую парадигму, делает законченную пирамиду индустриализма экстерриториальной и надгосударственной. Она не отменяет национальные государства, но получает возможность не считаться с ними и реализовать собственные интересы независимо от территориального расположения входящих в нее элементов. Транснациональные корпорации осуществляют территориальную оптимизацию производства, очень слабо учитывая национальные границы и приоритеты, а часто игнорируя их.

Таблица 2 – Основные характеристики технологических парадигм индустриального хозяйства

	1-я технологическая парадигма (1-й и 2-й уклад)	2-я технологическая парадигма (3-й и 4-й уклад)	3-я технологическая парадигма (5-й и 6-й уклад)

⁷ То же самое относится и к телефону. В сущности, единственным принципиально новым продуктом третьей технологической парадигмы является компьютер. Миниатюризация технических устройств способна превратить сотовый телефон в портативный мини-компьютер за счет соединения их функций. Но это не опровергает, а только подтверждает сделанный вывод.

Розділ 4 Макроекономічні механізми

Принципы организации технологических процессов		Автономное функционирование технических средств	Механическое сопряжение технических средств	Информационная интеграция технических средств
Базовый первичный энергоноситель		Уголь	Нефть	Газ
Основной вид энергии, выполняющей механическую работу	Стационарные установки	Энергия пара	Электроэнергия	Электроэнергия
	Передвижные установки	Энергия пара	Энергия паров нефтепродуктов (двигатель внутреннего сгорания, дизельный двигатель). Электроэнергия (ж/д транспорт)	Электроэнергия*
Производство средств производства		Станкостроение. Оно присутствует во всех технологических укладах, без станкостроения невозможно существование индустриального хозяйства. С каждым технологическим укладом станки становятся все более сложными, умными, совершенными		
Производство конструкционных материалов		Черная металлургия	Цветная металлургия	Производство синтетических материалов (пластмассы, металлокерамика)
Ведущая отрасль		Тяжелое машиностроение (судо- и паровозостроение)	Автомобиле- и самолетостроение (вершина последнего – космонавтика)	Электроника (микро- и нано-)
Технологии преобразования свойств сырьевых материалов		Неорганическая химия	Органическая химия	Биотехнологии
Средний уровень знаний, необходимый большинству занятых на производстве		Профессиональное техническое образование	Среднее техническое образование	Высшее специальное образование

* Принцип действия двигателя на топливных элементах, который считается основой автомобильной промышленности будущего, – реакция, обратная процессу электролиза. В результате соединения водорода и кислорода образуются электричество и вода [Хакен П., Ловинс Э., Ловинс Х., 2002, с. 60].

Ни одно государство мира, включая Соединенные Штаты, не может войти в вершину пирамиды (ядро индустриальной мир-системы) целиком. Во всех развитых странах есть как депрессивные регионы, так и население, находящееся «за бортом» современных технологических укладов. Однако страны-лидеры имеют возможность обеспечить свое максимальное присутствие на вершине технологической пирамиды, включить в нее наибольшую долю собственных граждан. Остальные регионы мира (причем далеко не все) способны закрепиться в ядре только очень узкими анклавами:

ограниченным количеством высокотехнологичного производства и современных систем управления, которые им удастся организовать на своей территории. По мере укрепления шестого технологического уклада будет частично “сжиматься” пространство распространения пятого уклада. Так, наноэлектроника не приведет к полному исчезновению микроэлектроники, но значительно сократит производственные мощности последней, что не может не сказаться прежде всего на положении стран ЮВА, активно развивавших производство микроэлектроники в 70-80-е годы XX века.

Основная борьба в современном мире идет за “место под солнцем” на среднем уровне – полупериферии. Именно этот уровень был гипертрофированно раздут в послевоенный период, когда многие освободившиеся от колониальной зависимости страны активно развивали импортозамещающее производство, надеясь по примеру Советского Союза догнать Запад за счет форсированной индустриализации. Никому из них не удалось полностью реализовать 2-ю парадигму, но в целом по всему миру накоплены избыточные производственные мощности 3-го и 4-го технологических укладов. От того, насколько успешно каждая страна сумеет отстоять национальную промышленность и не потерять накопленный потенциал, будет зависеть ее положение в технологической пирамиде. Какой сложной является задача сохранения производственного потенциала, демонстрирует печальный опыт экономических реформ Советского Союза, а теперь и России. К тому же необходимо учитывать, что сохранить достигнутый уровень можно только при условии его модернизации и хотя бы частичного подключения к технологиям “ядра”.

Далеко не все население планеты включено в систему международного разделения труда и имеет шанс попасть хотя бы на низовой, периферийный уровень технологической пирамиды. Не исключено, что большая половина человечества останется за ее пределами и будет вынуждена выживать за счет тех скудных природных ресурсов, которые не представляют интереса для индустриального хозяйства. Значительная часть населения окажется, по сути, в резервациях и без искусственной поддержки со стороны индустриальной системы не сможет выжить. Будет ли такая поддержка оказана и в чем она может выразиться – вопрос, на который сегодня трудно дать ответ. Неизвестно, какие из современных форм гуманитарной помощи сохранятся, а какие исчезнут. К тому же постоянная гуманитарная помощь лишает человека способности к самообеспечению.

Вершина пирамиды индустриального хозяйства вовсе не обязательно сойдется в точку, то есть, как в аграрных мир-империях, закончится формированием единоначалия. Вполне возможно, что верхушка технологической пирамиды окажется плоской: сферы влияния в ней поделят между собой ведущие ТНК. Причем последних окажется немного, и они будут организованы как виртуальные корпорации: сохранят за собой контроль и управление, передав производство и все функции по его обслуживанию на низовые уровни.

Формирование технологической пирамиды означает, что в рамках индустриальной парадигмы (изъятия из биосферы и переработки минеральных сырьевых, в том числе энергетических ресурсов) ее развитие на собственной основе более невозможно. Для перехода от индустриального хозяйства к “послеиндустриальному” необходимы: во-первых, принципиально новые фундаментальные научные открытия, способные сформировать качественно иной способ взаимодействия человека со средой (возможно, за пределами биосферы – с космосом), и, во-вторых, разрушение существующей технологической пирамиды, означающей абсолютную монополию на имеющиеся

ресурси біосфери. При сучасному рівні розвитку зброї масового знищення руйнівний варіант не викликає ні найменшого оптимізму. Між тим, поява нового неможливо хоча б без часткового руйнування старого. Якщо світ-система індустріального господарства виявиться стійкою, вона буде придувати будь-яку загрозливу їй інноваційну активність точно так же, як це відбувалося в аграрних цивілізаціях. Найактуальніший питання сучасності полягає в тому, чи здатна індустріалізм реалізувати подібний варіант, чи може він в принципі бути стійким і довготривалим?

Перший і головний аргумент проти – вся піраміда, по суті, «висить в повітрі», не маючи під собою твердої ґрунту. Аграрне господарство обома ногами міцно стояло на землі. Регіональна локалізація аграрних цивілізацій підвищувала стійкість господарської системи в цілому, оскільки криза в одних регіонах компенсувалася підйомом в інших, а підірвані родючість ґрунту з часом відновлювалися.

Індустріальне господарство базується на використанні невідновлюваних мінеральних енергетических і сировинних ресурсів. Якщо воно зможе замінити природні ресурси на штучні і звести споживання речовин біосфери до мінімуму, який природа (з допомогою людини) здатна відновлювати, то отримає шанс на існування. Теоретично подібне розвиток подій цілком можливо, практично – воно має дуже низьку ймовірність реалізації. Зменшення споживання природних ресурсів до 31 кг на 100 дол. національного доходу, планується США до 2025 р. [Іноземцев В.Л., 1999, с. 92], може тільки відсунути межі зростання індустріального господарства, але не ліквідувати їх. Проблема в тому, що передові технології дуже дорогі і не доступні аутсайдерам. Полупериферія і периферія будуть змушені використовувати технології вчорашнього дня, більш дешеві і ресурсозберігаючі. Можливо, звичайно, передбачити можливість передачі новітніх технологій від лідерів до аутсайдерів. На цей акт «доброї волі» вчені і прогресивні політики покладали великі надії на рубежі 90-х років, коли закінчення боротьби між світовими системами капіталізму і соціалізму породило надію на об'єднання зусиль всього людства для боротьби з бідністю. Але, в першу чергу, малоймовірність даної перспективи вже продемонстрували провідні ТНК, а, в другу чергу, подібна благодійність стане актом саморуйнування технологічної піраміди. Впродовж всієї історії людства рівні в можливостях люди звичайно зразу починали активно займатися роз'ясненням відносин – хто з них «рівніше».

Навіть якщо науці вдасться звести до мінімуму, практично прибрати ресурсну проблему, цього недостатньо. Технологічна піраміда, щоб бути стійкою, повинна стати абсолютно раціональною. В ній не допустима штучна підтримка нерентабельних виробів, оскільки такого витратництва система може не витримати. Наприклад, розвинутим країнам (практично повністю Європі і Японії, частково США) доведеться розпрощатися з сільським господарством проти інтересів і традицій власного населення. Якщо передбачити, що ідеальна технологічна піраміда все-таки буде сформована, і якщо вона забезпечить робочі місця для «золотого мільярда», то не виключено парадоксальний варіант розвитку подій. Велику частину робочих місць можуть зайняти представники країн Південно-Східної і Південної Азії, а не американці і європейці. Технологічна піраміда нейтральна як етично, так і етнічно; вона просто повинна функціонувати з мінімальними витратами. При цьому країнам-лідерам доведеться втримувати

значительную долю собственного населения, привыкшего к достаточно высокому уровню потребления, чтобы не допустить массовых волнений. Возможно, проблема будет решена не так примитивно, как это сделала Римская империя, предоставив плебсу “хлеб и зрелища”. Сегодня перевод рабочих мест из сектора материального производства в нематериальный позволяет с помощью компьютерной техники имитировать занятость, создавая у человека иллюзию полезности его трудового вклада и честно заработанного дохода. Но подобные манипуляции с населением потребуют значительных ресурсов, что может негативно сказаться на устойчивости технологической пирамиды и привести к перегрузке редиистрибутивной системы индустриализма.

В хозяйственной системе, остановившейся на краю пропасти (на “пределе роста” или в Парето-эффективном состоянии), невозможно обеспечить приращение общественного благосостояния, хотя за счет торговли или силового перераспределения можно обеспечить рост индивидуального богатства. При этом необходимо учитывать: если процесс производства поддерживается за счет дестабилизации природной среды, то процесс обращения – за счет дестабилизации самого социума. Именно поэтому, он, так же, как производство, в рамках одного качественного уровня не может быть бесконечным. По этой причине аграрные цивилизации допускали торговлю свободно воспроизводимыми благами (товарами и услугами) и ограничивали или полностью запрещали торговлю благами невозпроизводимыми (землей). Абсолютная редкость углеводородного топлива, на котором базируется индустриальное хозяйство, заставляет лидеров постепенно переходить от свободной торговли углеводородами к их силовому перераспределению. Процессы, происходящие на современных энергетических рынках, очень точно отражены в названии статьи В.В. Карачаровского [Карачаровский В.В., 2006].

В аграрных цивилизациях мир-империи подтачивались изнутри отношениями обмена, и добивались нашествиями извне, поддержанными восстаниями периферии. Современная мир-система не имеет внешних врагов, но чрезмерно конфликтна и противоречива внутри себя. Чтобы индустриализм смог существовать, эти противоречия должны быть сняты. Сегодня это проще сделать с помощью технологий, нежели религиозных или светских этических норм. Идеально организованная пирамида индустриализма будет не миром пресловутой свободы и творческой самореализации индивидов, а жестко организованным “человейником”, в котором каждый участник станет “винтиком” хорошо отлаженной машины. Сведение к минимуму экономической и политической свободы является обязательным условием устойчивости индустриального хозяйства, поскольку в технологической пирамиде нет пространства для их реализации.

В то же время мир-система индустриального хозяйства не сможет быть абсолютно жесткой. Она должна иметь определенные степени свободы, в рамках которых реализуется функциональная динамика. На сегодня очень трудно, практически невозможно определить, как в технологической пирамиде могут реализоваться гибкие связи, не угрожающие ее существованию, но обеспечивающие поисковую активность, вариативность, а, следовательно, жизнеспособность индустриального хозяйства.

Выводы

Наконец, ничего вечного и неизменного не бывает. Как бы рационально ни была организована технологическая пирамида индустриального хозяйства, она все равно

рано или поздно (скорее рано, чем поздно) отживет свое и должна будет смениться какой-то иной (действительно постиндустриальной) хозяйственной системой. Человечество или прорвется в космическое пространство, или снова «осядет на землю», вернется к доминированию территориальной организации. Господство современных корпораций, как и латифундий времен расцвета Древнего Рима, основано на высоком уровне товарности экономики, который в рамках существующей хозяйственной системы нельзя обеспечивать бесконечно. К тому же индустриальное хозяйство базируется на высокоразвитой инженерной инфраструктуре, которую в основном создают и поддерживают государства, а не корпорации. Если ТНК возьмут на себя содержание всего жизнеобеспечивающего комплекса инженерной инфраструктуры, во-первых, их рентабельность резко сократится (не исключено, что до нуля), и, во-вторых, они утратят экстерриториальный характер, потеряв преимущества территориальной оптимизации. Усиление господства корпораций представляет собой попытку переструктуризации социального пространства при приближении индустриального хозяйства к пределам роста. Но жизнеспособность новой структуры вызывает большие сомнения, поскольку она не предлагает альтернативных вариантов развития, а только пытается использовать выгоды сложившегося мирового разделения труда в своих интересах.

Поиск принципиально новой хозяйственной парадигмы активно пытаются вести естественные науки. Но инновационная активность человека сегодня реализуется в условиях гораздо более жестких ограничений, чем раньше – он должен найти, чтобы еще разрушить в природе без ущерба для себя. Если этот поиск завершится успехом, человечество обретет новое пространство экономической и политической свободы и возможность реализовать свой творческий потенциал. Главной задачей современной эпохи становится перестройка технологической пирамиды таким образом, чтобы ее элементы без катастрофического разрушения обрели степени свободы, необходимые им для продолжения развития. Технологическая пирамида индустриализма должна “разложиться” на составные части, из которых будут формироваться “новые комбинации” технологий, товаров и ресурсов, соответствующей принципиально новой модели хозяйствования. Только такой вариант позволит человечеству сформировать действительно ноосферное хозяйство, а современный человек продемонстрирует, что соответствует своему самоназванию “человека разумного”.

1. *Валлерстайн И.* Миросистемный анализ: введение / И. Валлерстайн. — М., 2006.
2. *Глазьев С. Ю.* Теория долгосрочного технико-экономического развития / С. Ю. Глазьев. — М., 1993.
3. *Иноземцев В. Л.* Расколота цивилизация / В. Л. Иноземцев. — М., 1999.
4. *Карачаровский В. В.* Глобальный “энергетический коммунизм” и стабилизация российской экономики / В. В. Карачаровский // Экономика и организация промышленного производства. — 2006. — № 10.
5. *Кастельс М.* Информационная эпоха: экономика, общество и культура / М. Кастельс. — М., 2000.
6. *Пантин В. И.* Циклы и ритмы истории / В. И. Пантин. — Рязань, 1996.
7. *Румянцева С. Ю.* Длинноволновый процесс в XXI веке: детерминанты, перспективы, особенности / Научное наследие Н.Д. Кондратьева в контексте развития российской и мировой социально-экономической мысли : материалы к межд. научному симпозиуму, посвященному 110-летию со дня рождения Н.Д. Кондратьева / С. Ю. Румянцева. — М., 2002.
8. *Сорос Дж.* Кризис мирового капитализма / Дж. Сорос. — М., 1999.

Розділ 4 Макроекономічні механізми

9. Хокен П. Естественный капитализм: грядущая промышленная революция / Хокен П., Ловинс Э., Ловинс Х. — М., 2002.
10. Юнь О. М. Глобализационные процессы и диалог цивилизаций / О. М. Юнь // Прикладные аспекты глобализации : материалы постоянно действующего междисциплинарного семинара Клуба ученых «Глобальный мир». Специальный выпуск. — М., 2001.
11. Яковец Ю. В. История цивилизация / Ю. В. Яковец. — М., 1997.
12. Dosi G. Technological Paradigms and Technological Trajectories / G. Dosi // Long Waves in the World Economy / Ed. by Ch. Freeman. — L., 1984.
13. Freeman Ch. Unemployment and Technical Innovation. A Study a Long Wave in Economic Development / Freeman Ch., Clark Y., Soete L. — L., 1982.
14. Klainknecht A. Innovation Patterns in Crisis and Prosperity. Shumpeter's Long Cycle Reconsidered / A. Klainknecht. — L., 1987.
15. Perez K. Structural Changes and Assimilation of New Technologies in the Economic and Social System / K. Perez // Design, Innovation and Long Cycles In Economic Development ; Ed. by Ch. Freeman. — N.Y., 1986.

Получено 19.06.2008 г.

І.В. Єфімчук

Технологічна піраміда індустріального господарства

У статті розглянуті передумови розвитку суспільного господарства, на яких засновано авторську концепцію піраміди індустріалізму. Запропоновано поняття та сутність концепції технологічної піраміди індустріалізму, її характеристики та особливості.