

Третий технологический уклад

Леонид Ефимович Гринин

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»;
Институт востоковедения РАН

Третий технологический уклад был связан с третьей кондратьевской волной, или длинным экономическим циклом. Эта волна датируется 1890-ми – концом 1940-х гг. Третий уклад называется периодом «электричества, химии и тяжелого машиностроения», так как эти направления составили его основу. Но, разумеется, в это время развивалось и много других технологий, в том числе появились и те, которые позже составили основу четвертого технологического уклада (автомобилестроение, ламповая электроника, добыча и переработка нефти, самолетостроение и другие).

В указанный период строились как машины, работающие на органическом топливе (угле и нефтепродуктах, на последних работали, например, автомобили и сельскохозяйственные машины), так и электрические двигатели. Распространение электродвигателей и двигателей внутреннего сгорания привело к тому, что появились машины, способные действовать автономно, что полностью изменило организацию производства, транспорт и быт¹.

Электродвигатели в течение этого периода активно заменяли паровые двигатели и соответственно станки, работающие от общей паровой установки. В результате производство электроэнергии стало одним из самых быстрорастущих направлений промышленности. Электроэнергия преобразовала в итоге все: от производства до быта. Так, выработка электроэнергии за 12 лет (с 1888 по 1900 г.) увеличилась вчетверо (Мендельсон 1959, т. 2: 410). В США в обрабатывающей промышленности в этот период две трети прироста двигателей давали именно электродвигатели (см.: Он же 1959, т. 3: 32)².

¹ Электроприборы, помимо освещения, внедрились в быт достаточно широко (особенно в США) уже в 1920-е гг. в виде электронагревателей, холодильников, стиральных машин и прочего.

² Развитие электротехники в конце XIX – начале XX в. современники и ученые последующих поколений нередко называли второй промышленной революцией, настолько мощные изменения с этим были связаны. Впрочем, иногда второй промышленной революцией именуют и более ранний период (с 1860–1870-х гг.), связанный с мощным развитием машиностроения, в том числе и первого электромашиностроения, сталеплавления и др.

За полвека третьего технологического уклада (1890-е–1940-е гг.) произошли колоссальные изменения и в других сферах. Попробуем их суммировать.

Во-первых, радикально изменилось сельское хозяйство. Хотя машины в нем начали применять еще с конца XVIII в., оно все же оставалось в основном отраслью с ручным трудом, а машины, если они были, работали в основном на конной тяге, только в отдельных случаях на паровой. В конце XIX в. число конных и паровых сельхозмашин было впечатляющим, например во Франции – почти 700 тыс. штук, а в США стоимость используемых сельхозмашин измерялась огромной для того времени цифрой в почти полмиллиарда долларов (Широков 1981: 24–25). Тем не менее механизация сельского хозяйства задерживалась. С начала XX в., но особенно с 1920-х гг. основные операции в сельском хозяйстве стали делать машины благодаря появлению дизельных двигателей. Это означало полную победу промышленного принципа производства, так как механизация захватила и сферу сельского хозяйства (доиндустриального по происхождению сектора), которое быстро механизуется. Уже в последние десятилетия XIX в. внедряются трактор (трактор гусеничного типа был усовершенствован в начале XX в., а примерно в 1910 г. появился и легкий бензиновый трактор), комбайн (спорадически применявшийся на конной тяге уже с 1880-х гг.)³. В 1920–1930-х гг. в сельском хозяйстве были задействованы сотни тысяч тракторов и комбайнов, что привело к мощнейшему переселению крестьян в города и подъему промышленности во всех индустриальных странах, соответственно резко усилив урбанизацию, а также на порядок повысило производительность труда и общую культуру сельчан.

Очень значимое влияние на развитие сельского хозяйства оказала и химическая промышленность, так как получила мощное развитие отрасль минеральных удобрений, благодаря чему урожайность повысилась радикально, а проблему истощения земли удалось решить. Химическая отрасль также поставляла ядохимикаты для борьбы с сорняками и вредителями. Появились новые способы производства азотной и серной кислоты, развивалась электрохимическая технология, в частности, был внедрен электрохимический способ производства хлора и едкого натра (с использованием ртутного катода), а также алюминия путем электролиза.

Нельзя не отметить переворот в производстве синтетических красок. В частности, удалось наладить промышленное производство синей краски (индиго), ранее получаемой из растения с тем же названием, которое культивировалось в Индии и других тропических странах. За период с 1900 по 1913 г. производство индиго в Германии увеличилось с 1873 до 37 350 т (Шухардин и др. 1982). Вообще Германия стала ведущей страной по производству красок (да и в целом по развитию химической промышленности). Так, вывоз из Германии анилина и других органических красителей

³ В производстве тракторов особенно стоит отметить компанию Генри Форда.

за период с 1880 по 1913 г. увеличился с 2140 до 64 288 т, ализарина и ализариновых красителей – с 5888 до 11 040 т. Экспорт индиго в 1913 г. по сравнению с 1900 г. возрос с 1873 до 33 353 т (Шухардин и др. 1982). Важную роль в производстве лекарств стала играть химическая промышленность. Колоссальные изменения она произвела и в военном деле (взрывчатые вещества, отравляющие газы и др.). В 1930–1940-х гг. появились и первые искусственные материалы, такие как каучук и искусственные ткани, а также пластики.

Бензиновые и дизельные двигатели коренным образом изменили и военное дело. Уже с 1920-х гг. военные теоретики стали прогнозировать, что будущая война будет «войной моторов». Так и случилось, на полях сражений и в воздухе встретились многие десятки тысяч боевых машин (танков, самоходок, самолетов). Все это, к сожалению, было использовано для истребления армий и населения сражающихся государств мира.

В результате развития тяжелого машиностроения произошли колоссальные изменения в отношении роста производительности труда и механизации. В частности, горное дело, являвшееся до 70-х гг. XIX в. наиболее отсталой отраслью промышленности по количеству применяемых машин и механизмов, в начале XX в. становится одной из передовых отраслей машинной индустрии (Шухардин 1961: 140).

Машиностроение, естественно, не могло развиваться без изменений в металлургии. В частности, появляются прочные легированные стали. В 1898 г. Ф. Тейлором и М. Уайтом была изобретена быстрорежущая инструментальная сталь, колоссально увеличившая возможности машиностроения, а в 1913 г. Гарри Бреарли изобрел нержавеющей сталь. Изобретение электросварки (1886 г.) и термитной сварки (1908 г.) также сыграло огромную роль в машиностроении, избавив от необходимости заклепывания или сболчивания. Кислородная резка (кислородно-ацетиленовая горелка и другие аналогичные способы) также вошла в обиход на рубеже XIX и XX столетий.

Таким образом, в результате третьего технологического уклада над экономикой надстроился колоссальный этаж тяжелой промышленности, которая в итоге стала ведущей отраслью экономики.

Библиография

- Мендельсон Л. А. 1959–1964. *Теория и история экономических кризисов и циклов*. Т. 1–3. М.: Изд-во соц.-экон. лит-ры.
- Широков Г. К. 1981. *Промышленная революция в странах Востока*. М.: Наука.
- Шухардин С. В. 1961. *Основы истории техники: Опыт разработки теоретических и методологических проблем*. М.: Изд-во АН СССР.
- Шухардин С. В., Ламан Н. К., Федоров А. С. 1982. (Ред.). *Техника в ее историческом развитии (1870 – начало XX в.)*. М.: Наука.