

КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИНСТИТУТ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАТЕМАТИКИ И
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Кафедра математической статистики

Информационный дайджест:

Экономика, статистика, волны Кондратьева, военная промышленность

2 – 8 декабря 2019 г.

7 декабря 2019 г.

Для КМС ИВМиИТ подготовил Казанцев А.В.

Источник: **Инновационно-модернизационные волны в социально-экономическом развитии технологические уклады, макроэкономические генерации, взгляд в будущее.** Книга 1. Текстильная, металлургическая, нефтеперерабатывающая, нефтехимическая промышленность, электроэнергетика, военное машиностроение / Под. ред. Ю.В. Матвеева, Г.В. Семенова. Самара: ООО «Издательство Ас Гард», 2013. 458 с.

Характеристики «институциональной полезности» и развитие среднего танкостроения

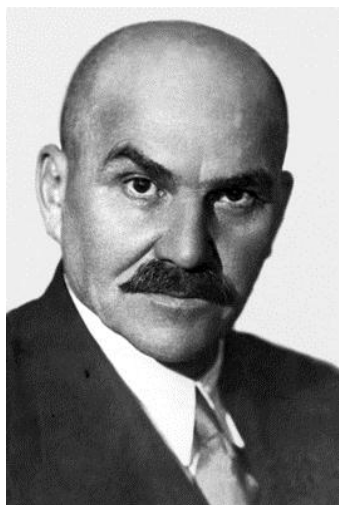


Второй мировой финансовый кризис или глобальный «инновационно-технологический разрыв» в мировом экономическом развитии? С какими новыми «вызовами времени» предстоит столкнуться в будущем? На эти и другие вопросы ищут и дают свои ответы авторы монографии «Инновационно-модернизационные волны...». Эволюция

мировой экономики проанализирована и представлена ими с точки зрения изменяющихся при смене технологических укладов и образующих их микроэкономических генераций воспроизводственных «цепочек продуктов» в модели межотраслевых взаимодействий В. Леонтьева. Рассмотрено влияние на эти «цепочки инновационных всплесков», исследовано и описано соотношение структурно-институциональной и структурно-экономической модернизации в составе общественного (национального) продукта. Приведен богатый справочно-аналитический материал.

В дайджесте затронут ряд вопросов, связанных с оценкой институциональной и экономической ценности продукта, ставшего гордостью бронетанковой промышленности СССР – знаменитого среднего танка Т-34.

В приводимом отрывке показано, что отказ от советской – во многом изоляционистской – мифологии не умаляет, а наоборот, повышает значимость усилий отечественной конструкторской мысли по разработке «изделий», приближавших нашу Великую Победу, 75-летию которой посвящается данная публикация.



[Афанасий Осипович Фирсов](#)
(1883-1937)



[Михаил Ильич Кошкин](#)¹
(1898-1940)



Борис Невзоров в роли М. Кошкина,
т/ф «Главный конструктор» (1980)²



John Walter Christie at approximately 40 years of age.

[Джон Уолтер Кристи \(1865-1944\)](#)³

¹ https://ru.wikipedia.org/wiki/Кошкин,_Михаил_Ильич#Память.

² <https://www.kino-teatr.ru/kino/movie/sov/1375/foto/481496/>

³ <https://topwar.ru/58982-dzhon-uolter-kristi-i-ego-tanki.html>.

...Заметно более высокая скорость среднего танка «Т-34» достигалась за счет подвески У. Кристи. Этот американский инженер в конце 20-х – начале 30-х гг. предложил свое изобретение военному ведомству США. Но последнее в условиях кризиса 1929–1930 гг. сильно ограничило в финансовых средствах, и оно не собиралось тратить их на танки. Это объяснялось тем, что оценки «институциональной полезности» танков, как и в целом «институциональной потребности» в них, не были в США среди военных специалистов и политиков в тот период столь же высокими, как в Германии и СССР. К тому же США не собирались в ближайшем будущем воевать.

Получив отказ, У. Кристи предложил свою научно-техническую разработку военному ведомству Англии. Но у того были свои представления об основных тенденциях танкостроения и свои долгое время тесно сотрудничающие с ним английские инженеры. Оно тоже ответило отказом. В то же время большой интерес к подвеске У. Кристи проявил Советский Союз. Он готов был купить и весь танк конструкции У. Кристи, но последний, видимо, по идейным соображениям, продал военному ведомству СССР только танковое шасси без башни и танкового орудия.

На основе подвески У. Кристи были спроектированы все модели отечественных легких быстроходных танков серии «БТ» («БТ-2», «БТ-5», «БТ-7», «БТ-7М»). Руководил этой работой главный конструктор Харьковского паровозостроительного завода В.⁴ Фирсов. В 1937 г. В. Фирсов был необоснованно (как и многие в те годы отечественные инженеры) арестован. Через несколько лет он, не будучи реабилитирован, скончался в лагере для заключенных.

Его заместителем работал М. Кошкин. После ареста В. Фирсова в 1937 г. его назначили главным конструктором. Ему были переданы первые чертежи, инженерные расчеты и вся существующая на Харьковском паровозостроительном заводе документация по среднему танку «Т-34». На нем также планировалось использовать подвеску У. Кристи. В 1939 г. на совещании у И. Сталина М. Кошкину удалось добиться положительного решения о завершении проектирования, доводке и создании этого легендарного танка, несмотря на то, что руководство рабоче-крестьянской Красной Армии высказывалось за то, чтобы отложить данный инновационный проект. Через год сверхинтенсивной работы над танком всей проектной группы М. Кошкина «Т-34» был создан и после запланированных полевых испытаний принят в 1940 г. на вооружение. Он имел модернизированную подвеску У. Кристи. Заметим, позже подвеска У. Кристи, очевидно, без разрешения ее создателя, устанавливалась на немецкие танки «Панцер V(Т-5) Пантера» (1942 г.).

В первые месяцы Великой Отечественной войны из 8 000 боеспособных советских танков, находящихся у Западной границы СССР, были захвачены или уничтожены около 6 000 танков (в основном легких). До конца 1941 г. в советские войска поступило еще 5,6 тыс. танков (2,4 тыс. легких, **2,2 тыс. средних**, 1,0 тыс. тяжелых). При этом до 31 декабря 1941 г. было потеряно приблизительно 20,5 тыс. ед. советской танковой бронетехники – 72,7 % ко всему располагаемому советскими войсками бронетанковому ресурсу (20,5 тыс.: (22,6 тыс. + 5,6 тыс.) = 0,727). По видам танков потери к имевшемуся с 22 июня по 31 декабря 1941 г. ресурсу оцениваются в 73,3 % по легким танкам, **74,2 % – по средним танкам**, 60 % – по тяжелым танкам.

Существуют оценки, в соответствии с которыми считается, что на один подбитый немецкий танк в начале войны Германии с СССР приходится около 10 подбитых советских танков. Это позволяет оценить потери немецких бронетанковых войск в 1941 г. на Восточном фронте в 2–2,5 тыс. танков.

⁴ Здесь, видимо, опечатка: конструктора Фирсова звали Афанасий Осипович, информация и фото выше заимствованы из [https://ru.wikipedia.org/wiki/Фирсов, Афанасий Осипович](https://ru.wikipedia.org/wiki/Фирсов,_Афанасий_Осипович).

Приведенные количественные соотношения позволяют иначе взглянуть на характеристики «институциональной эффективности» и «полезности» танков. Традиционно считается, что ценность танка определяется калибром орудия, лобовой и башенной броней, его проходимостью, скоростью, маневренностью. Важнейшими характеристиками полезности отдельной модели танка являются также возможность осуществлять ремонт в боевых, полевых условиях, способность работать и двигаться на топливе невысокого качества с низким октановым (цетановым) числом (своего рода «топливная всеядность»).

При этом для уничтожения пехоты и противотанковых артиллерийских расчетов от танкового орудия требуется один калибр (большой при относительно короткой длине ствола), а для истребления танков – другие характеристики (минимально эффективный, достаточный бронебойный калибр при относительно большой длине ствола). Как правило, эта дилемма решается обеспечением бронетанковых частей танками, самоходными артиллерийскими установками одновременно и с теми, и с другими характеристиками. В свою очередь, наращивание толщины брони (а она по средним танкам составляет порядка 52 % их веса) требует более тяжелого и мощного двигателя, увеличивает динамические нагрузки на ходовую часть и, как следствие, приводит к росту частоты поломок. К тем же результатам приводит увеличение калибра танкового орудия, которое требует конструирования танковой башни более крупных размеров.

Указанные индивидуальные характеристики институциональной конкурентоспособности танка, их допустимые, достаточные в то или иное время, в той или иной боевой конкурентной среде значения являются необходимыми, но недостаточными условиями высокой «институциональной эффективности» танка. Не меньшую роль играет военная организация танковых ударов и активной обороны с использованием танков. Как показала практика ведения боевых действий, стратегическими факторами такой организации являются: а) подавляющее господство авиации (своей или противника) в воздухе; б) умелое стратегическое и тактическое использование природного ландшафта театра военных действий; в) наличие радиосвязи между танками, танками и командными пунктами (включая пункты целеуказания); г) отлаженность коммуникаций, связанных с подвозом топлива, боеприпасов, запасных частей для танков и полевым ремонтом поврежденных танков; д) концентрация «танковых клиньев» на направлении главного удара; е) качество профессиональной подготовки танковых экипажей.

Стратегические факторы, обуславливающие тот или иной уровень «институциональной эффективности» отдельного танка, дополняются тактическими факторами, такими, например, как организация построения атакующих танковых частей (построение «ромбом», другим способом), организация действий отдельных танковых отрядов (в том числе действий отвлекающего характера), тактическая поддержка в танковой дивизии танковых полков полками (подразделениями) мотопехоты, батальонами разведки, полевой артиллерии, собственными частями снабжения и ремонта, наличие в штате танковых полков офицеров связи военно-воздушных сил, профессионально управляющих авиационной тактической поддержкой действий танковых частей, в которых они находятся (определяя количество и состав необходимых для такой поддержки самолетов с ближайших полевых аэродромов, требуемых боеприпасов, виды и перечень приоритетных для авиации наземных или воздушных целей). Последнее имело место во время Второй мировой войны в немецких танковых частях. Действия танковых частей при этом активно дополнялись (особенно с появлением таких танков, как «Т-34») использованием возможностей самоходных артиллерийских орудий (штурмовых, истребителей танков).

В результате складывался тот или иной уровень «институциональной эффективности» танковых соединений и, как следствие, входящих в них отдельных танков. Причем он мог быть гораздо выше или ниже уровня их «институциональной эффективности», изначально определяемого «индивидуальными характеристиками» их конструкции.

Интересно, что конструктивно советские танки отличались от танков союзников (английских и американских). Советские танки превосходили – причем в случае «Т-34» и особенно «Т-34-85» весьма ощутимо – основную массу немецких танков. Танки союзников, по существующим оценкам, несколько уступали массовым серийным моделям немецких танков. Между тем военная статистика второй половины войны свидетельствует, что на один подбитый немецкий танк приходилось пять советских танков или четыре танка союзников. Понятно, что советские и союзные войска главным образом наступали, а немецкие оборонялись, чем вызваны их более значительные, чем у немецких, потери. Известно, что советские танковые части состояли не только из изначально конструктивно более эффективных «Т-34», включая в себя танки, полученные по «ленд-лизу», и менее эффективные отечественные танки. Тем не менее приходится признать, что приведенные выше соотношения танковых потерь во многом обусловлены более высокой организацией немецких танковых частей и высокопрофессиональной выучкой кадровых танковых экипажей.

К сказанному добавим, что в начале Великой Отечественной войны между новейшими, изначально конструктивно высокоэффективными танками «Т-34» в танковых частях не было радиосвязи. Радиосвязь имел только командирский танк со своим «штабом». Разумеется, это снижало, и порой весьма значительно, эффективность боевого применения этих машин.

.....

Эпоха серийного промышленного производства средних танков начинается принятием на вооружение в 1934 г. отечественного трехбашенного танка «Т-28» (вес 25,2 т, мощность бензинового двигателя 500 л. с., скорость 40 км/ч, вооружение – одна пушка 76,2 мм, четыре пулемета калибра 7,62 мм, построено около 500 танков), а также в 1935 и в 1936 гг. французских танков «В-1» (вес 32 т, броня до 60 мм, мощность двигателя до 310 л. с., скорость 25 км/ч, вооружение – одна пушка 47 мм и одна пушка 75 мм, построено 362 танка) и «Сомуа S-35» (вес 20 т, литая броня 40–55 мм, мощность двигателя, работающего на авиакеросине, 190 л. с., скорость 35–40 км/ч, вооружение – одна пушка 47 мм, пулемет 7,5 мм, построено 900 танков). Вместе с тем в довоенный период, с 1937-го по 1939 г., проектируются и принимаются на вооружение средние танки: немецкие «Панцер IV (Т-4)» (1937 г.; всего было произведено около 6 535), «Панцер III (Т-3)» (1938 г.; произведено около 8 700), английские «А12Мк2 Матильда 2» (1939 г.; изготовлено 2 987), «Крусейдор А13Мк3/А15Мк6» (1939 г.; построено 5 300).

Наибольшее же количество моделей средних танков появляется и принимается на вооружение в период 1940–1942 гг. Это советский «Т-34» (1940 г., всего было построено (в том числе в послевоенный период) 56 360 танков всех модификаций), американские двухбашенный «М3 ГрантА3/ЛиА5» (1941 г., произведено 6 300), «М4 Шерман» (1942 г.; изготовлено (в том числе в послевоенное время) более 43 000 танков всех модификаций), английские «Валентайн» (1940 г.; изготовлено 8 275), «А22 Черчилль» (1942 г.; построено 5 640), немецкие «Панцер V Пантера» (1942 г., произведено 5 992 танка).

В 1943 г. принимается на вооружение английский средний танк «Кромвель А27М/Сентор», изготовленный в количестве 1 450 ед., и в 1944 г. советский танк «Т-44».

Более подробные данные о характеристиках различных моделей средних танков довоенного, военного и послевоенного периода, объемах их производства приведены в прил. 9. Здесь же остановимся на наиболее известных.

В период войны наиболее известными средними танками стали уже рассмотренные нами выше советский «Т-34», немецкие «Панцер III (Т-3)», «Панцер IV (Т-4)». Вместе с тем этот список могли бы дополнить немецкий «Панцер V Пантера» (вес 45,5 т, основная броня 80–100 мм (на более поздних модификациях 120 мм), двигатель 700 л. с., скорость 45–55 км/ч, вооружение – скоростная пушка 75 мм, два пулемета 7,92 мм), английский «А22 Черчилль» (вес 40 т, основная броня до 102 мм, мощность бензинового двигателя 350 л. с., скорость 27–29 км/ч, вооружение – одна пушка 57 мм (на более поздних модификациях 75 мм), два пулемета калибра 7,92 мм), американский «М4 Шерман» (вес 33–40 кг, основная броня 63 мм (на более поздних модификациях до 80 мм), в исходном варианте имел пять автомобильных карбюраторных двигателей «Крайслер», в более поздних вариантах устанавливался бензиновый двигатель «Форд» или дизельный двигатель «Дженерал Моторс» мощностью 500 л. с., скорость – 42 км/ч, вооружение – одна пушка 75 мм (на более поздних модификациях – 85 мм), курсовой и зенитный пулеметы).

В послевоенный период производство средних танков в мировом танкостроении было представлено главным образом советскими моделями «Т-44» (1944 г.; произведено более 1 005 танков), «Т-54» (1950 г.; построено, по различным оценкам, от 22 00 до 23 000 танков), «Т-55» (конец 50-х; глубокая модификация «Т-54», изготовлено 29 000 танков), «Т-62» (1961 г.; произведено более 19 000 танков), «Т-64» (1967–1969 гг.; создано не более 1 000 ед.), английскими «Центурион Mk1/Mk2» (1946 г.; изготовлено 350), «Центурион Mk3» (1947 г.; построено 2 833), «Центурион Mk5/Mk7/Mk8» (1954 г.; произведено 1 084), «Центурион Mk10» (1959 г.; с дополнительной защитой и инфракрасным прицелом, выпущено 155). Массовым послевоенным американским средним танком был танк «М48 Генерал Паттон» (1952 г.; серийно создано 11 703 ед.). Китай начиная с 1957 г. построил около 10 000 танков «Тип-59», являвшихся модифицированной копией российского танка «Т-54».

Все советские средние танки имели во многом схожие индивидуальные технические характеристики. Если «Т-44» весил 31,8 т (а «породивший» его «Т-34» 26,8 т), то вес «Т-54» составлял уже 36 т, «Т-55» – 36,5 т, «Т-62» – 37,5 т, «Т-64» – 36,5 т. «Т-44» и «Т-54» имели двигатели мощностью 520 л. с., «Т-55» и «Т-62» – 580 л. с., а «Т-64» – уже 700 л. с. Начиная с танка «Т-54», уже с 1955 г. все они были оснащены гироскопическим стабилизатором танкового орудия. Калибр танкового орудия у «Т-54» и «Т-55» равнялся 100 мм, у «Т-62» и «Т-64» – 115 мм. У «Т-54», «Т-55», «Т-62» скорость составляла 50 км/ч, у «Т-64» – 65 км/ч. Начиная с «Т-44», танковая башня у последующих моделей представляла монолитный купол, лобовые броневые листы образовывали «щучий нос». И только «Т-64» имел комбинированную броню, автоматическую наводку орудия по типу снаряда, основываясь на получаемых данных от оптического дальномера.

Зарубежные средние танки были заметно тяжелее. У английских «Центурионов» 1946 г. вес равнялся 46,7–48 т. Затем к 1947 г. он вырос до 49,3 т, к 1954 г. – до 50 т и к 1959 г. – до 51 т. При этом ими использовался двигатель в 650 л. с., развивающий скорость 34 км/ч. Увеличение веса английского танка стало следствием увеличения калибра танкового орудия с 70 мм у ранних модификаций до 105 мм у более поздних.

Американский средний танк «М48 Генерал Паттон», имея броню до 120 мм, также весил 44–48 т. На нем стояли двигатели 810–825 л. с., которые обеспечивали ему скорость 42–48 км/ч. Танковое орудие имело калибр 90 мм.

«Т-64» (1966 г.) был последним средним танком. На смену средним пришли основные боевые танки как особый их тип.

В целом «инновационный всплеск» в проектировании и производстве средних танков можно датировать 1937–1942 гг. Если по рассмотренным нами моделям 1934–1936 гг. было серийно произведено 1 762 средних танка, то по моделям 1937–1939 гг. – уже 23 522, а по моделям 1940–1942 гг. – 125 567. Причем по рассмотренным моделям 1940 г. было построено 64 635 средних танков. Затем в «инновационно-модернизационной» волне происходит резкий спад как в количестве новых моделей средних танков, так и объемах. Строительство по моделям 1943–1945 и 1946–1948 гг. оценивается всего в 2 355 и 3 183 ед.

«Модернизационный всплеск» возникает по моделям средних танков 1950–1954 и 1957–1961 гг. Причем в основном благодаря очень высоким масштабам их производства, институционально определенным в период «холодной войны» государственной властью в СССР. Всего по моделям 1950–1954 гг. было построено порядка 35 287–35 787, 1957–1961 гг. – 58 155 средних танков.

.....

В качестве справки:

Четвертый технологический уклад (с 1920–1930 по 1970–1988 гг.) является по своей сути продолжением третьего технологического уклада в развитии военно-индустриальной экономики. Его характерной особенностью становится наличие целого ряда крупных продуктовых и отраслевых сфер – своеобразных «стратегических локомотивов» многочисленных научно-исследовательских, проектно-изыскательских, проектно-конструкторских инженерных прикладных направлений и возникающих на этой основе «веерных» инноваций. Первая такая продуктовая сфера в рассматриваемый период возникает вследствие развития бензиновых, дизельных, реактивных двигателей внутреннего сгорания и двигателестроения. Вторая – как результат военного и космического ракетостроения. Третья сфера образуется в рамках реализации «атомного проекта», развития атомной энергетики, создания атомной, водородной, нейтронной бомб. Четвертым стратегическим направлением такого рода становятся нефте-, газодобыча, нефтепереработка, нефтехимия, проектирование, получение производств синтетических материалов. Замыкает этот список кластер телефонной, радио-, телевизионной связи, их элементной базы, цифровых и аналоговых электронно-вычислительных машин и систем.

Развитие бензиновых, дизельных, реактивных двигателей внутреннего сгорания обусловило создание, экономическое и организационное становление, оформление целой группы высокотехнологичных машиностроительных отраслей: гражданского и военного автомобилестроения, самолето-, вертолетостроения, **танкостроения**, проектирования и производства атомных и дизельэлектрических подводных лодок. На этой основе, через образование множества «инновационных ниш» стратегического значения происходит стремительное развитие черной и цветной металлургии специальных машиностроительных сплавов. Создаются алюминиевая промышленность и многие подотрасли цветной металлургии. (С. 86–87).

