

УДК 913 (571.16)

ОЦЕНКА ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИНДИКАТОРОВ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ НА ПРИМЕРЕ ТОМСКОГО РЕГИОНА В ИСТОРИЧЕСКОМ КОНТЕКСТЕ

Роман Викторович Кнауб, кандидат географических наук, доцент кафедры природопользования Томского государственного университета

Аннотация

В статье рассматривается пример оценки базовых индикаторов устойчивого развития города Томска и Томской области в историческом контексте за 1604-2007 годы. Теоретический аппарат технологии проектирования устойчивого развития региона для анализа и расчёта индикаторов устойчивого развития Томской области основывается на универсальных принципах проектирования устойчивого развития.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: индикаторы устойчивого развития, полная мощность, полезная мощность, мощность потерь, коэффициент совершенства технологий, тенденции технологического развития, город Томск, Томская область.

ASSESSMENT OF THE BASIC INDICATORS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT AS EXEMPLIFIED BY TOMSK AND TOMSK REGION IN A HISTORICAL CONTEXT

Roman Viktorovich Knaub, a Doctor of Geography, an associate professor at the nature management department at Tomsk State University

Abstract

The article provides an example of assessment of sustainable development basic indicators of Tomsk and the Tomsk region in a historical context, 1604-2007. The Theoretical device of sustainable development projecting technology of the region for the analysis and calculation of sustainable development indicators of the Tomsk region is based on the universal principles of sustainable development projecting.

KEYWORDS: sustainable development indicators, full power, useful capacity, capacity of losses, tendencies of technological development, a city Tomsk, the Tomsk region.

Введение

Анализируя современные тенденции развития человеческого сообщества, можно отметить его масштабную трансформацию под воздействием научно-технического и социального прогресса, который охватил практически все сферы человеческой деятельности. Новая волна технологических изменений существенно усилила роль инноваций в мировом социально-экономическом развитии. Для обеспечения устойчивого развития необходимо сочетание различных инструментов государственного регулирования инновационной деятельности. Решение проблемы устойчивого развития любой страны требует методологического обоснования и обуславливает актуальность данной проблемы.

Учёными Международного Университета природы, общества и человека «Дубна» **О.Л.Кузнецовым, Б.Е.Большаковым** и др. [7] предложены универсальные принципы проектирования устойчивого развития. Выше названные учёные базовый принцип

проектирования устойчивого развития определяют так: *проектируемая система должна обеспечить сбалансированное взаимодействие с окружающей средой, согласованное с законом сохранения мощности и законом сохранения развития планетарной жизни* [1].

Основываясь на этих принципах, мы применили теоретический аппарат технологии проектирования устойчивого развития региона для анализа и расчёта индикаторов устойчивого развития Томской области [6].

Кроме этого, важным моментом является оценка индикаторов устойчивого развития в историческом контексте. Отсюда следует актуальная необходимость в определении тенденций технологического развития страны, региона. Это было сделано на примере города Томска и Томской области. Для более полного понимания вопроса перейдём к описанию краткой истории города Томска и Томской области.

Краткая история города Томска и Томской области

Томский острог был основан на южном мысу Воскресенской горы, возвышающейся над правым берегом Томи, в 60 км от её впадения в Обь и недалеко от устья таёжной речки Ушайки. К 7 октября 1604 года все строительные работы были завершены.

В 18 веке границы российского государства отодвинулись далеко на юг и восток, местные кочевые племена были усмирены, и Томск потерял своё оборонительное значение.

В 1719 году Томск был причислен к Енисейской провинции, в 1726 году – к Тобольской, а в 1782 году получил статус областного города Тобольского наместничества [4].

После создания Сибирского тракта Томск стал важным центром транзитной торговли, в 1738 году в Томске возникает Ямская служба. Постепенно город вырос до статуса регионального административного центра и в 1804 году стал центром огромной Томской губернии, которая включала в себя территории нынешних Республики Алтай, Алтайского края, Кемеровской, Новосибирской и Томской областей, Восточно-Казахстанской области (Казахстан) и часть Красноярского края (рис. 1).

Начиная с конца 1830-х годов население Томска быстро росло благодаря увеличивающейся золотодобыче в Сибири.

При строительстве Транссибирской железнодорожной магистрали место для моста через реку Обь было выбрано значительно южнее Томска. В результате в районе этой переправы образовалось поселение, которое затем выросло в город Новосибирск. Томск же оказался в стороне от железной дороги, и хотя в 1896 году была проложена

железнодорожная ветка до Томска, она являлась тупиковой и город потерял значение транспортного узла.

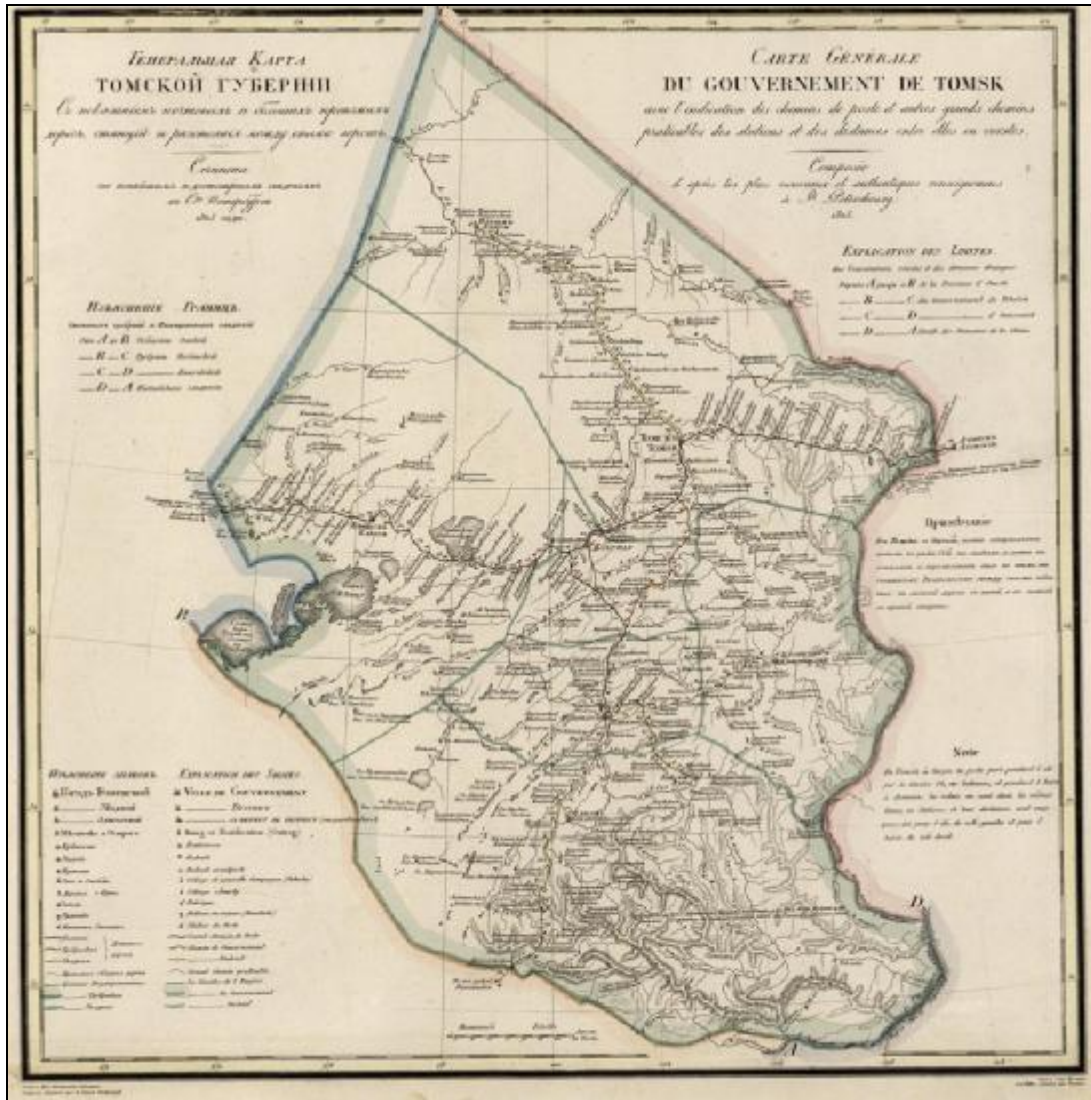


Рис. 1. Карта Томской губернии в границах 1804 года (составлена в 1825 году) [9]

После окончания Гражданской войны Томск вошёл в состав Сибирского края, позднее преобразованного в Западно-Сибирский край, а в 1937 году Томск на 7 лет стал городом Новосибирской области. Период с 1918 по 1944 год был временем серьёзного упадка Томска, падением его регионального статуса, произошёл мощный отток населения в быстрорастущий Новосибирск и другие города, расположенные на Транссибе [2, 5, 10].

Во время Великой Отечественной войны в Томск было эвакуировано около 30 предприятий из европейской части России, которые и стали основой промышленности города: за годы войны объём промышленного производства в Томске утроился. Изменился и административный статус города – 13 августа 1944 года была образована Томская область и Томск стал областным центром [8].

После войны развиваются основные стратегические позиции: научно-образовательный комплекс, с нуля создаётся в Томской области нефтяная промышленность, в городе разворачивается оборонное производство современной (1960-е) военной электроники, часть возможностей закрытого предприятия советского атомного проекта (Пятый почтовый) направляется на решение проблем томичей, вокруг города разворачивается созвездие предприятий АПК для продовольственной безопасности томичей, создаётся мощная база предприятий строительной индустрии, но, главное, Томск получает мощное культурное развитие [3].

После распада СССР, Томская область претерпела негативные тенденции в экономике, также отмечается снижение численности населения региона. Таким образом, условно можно выделить 7 этапов в развитии города Томска и Томской области.

Далее перейдём к рассмотрению методики расчёта базовых показателей устойчивого развития города Томска и Томской области.

Методика расчёта базовых показателей устойчивого развития

При расчёте базовых показателей устойчивого развития мы основывались на следующих принципах:

1. Численность населения является наиболее оптимальным показателем для определения базовых показателей в исторической перспективе, так как значения данного показателя известны точно и имеют одинаковое значение для измерения в течение всей истории человечества и представленного региона.
2. Данные по ВРП региона не всегда представлены, особенно в 17-20 веках, что не позволяет точно опираться на этот показатель при расчёте индикаторов.
3. Административно-территориальное деление территории, в пределах современной Томской области менялось на протяжении всей истории развития города Томска, что не позволяет точно определить численность населения в пределах современных границ Томской области, а, следовательно, и определить структуру потребления экономики региона на тот период.
4. При представлении данных были рассчитаны основные индикаторы сначала для города Томска с 1604 года по 1944 год, год основания Томской области в современных границах, а в дальнейшем приведены данные для всей Томской области в современных границах, начиная с 1944 года.

5. Методологической и методической основой для расчёта базовых показателей устойчивого развития Томской области послужили принципы, разрабатываемые в Международной Научной школе устойчивого развития [1, 7].

Оценка базовых показателей устойчивого развития региона

Так как основной показатель, на который мы ориентировались в своих расчётах, это численность населения, то есть необходимость представить динамику численности населения города Томска (табл. 1).

Таблица 1. Численность населения Томска, 1604 – 1939 гг. [2, 3, 5, 10]

Год	Численность населения, человек
1604	90
1620	238
1646	1 045
1699	2 000
1745	4 788
1801	7 125
1825	10 867
1858	14 071
1880	33 800
1897	52 221
1911	111 417
1917	101 129
1920	90 961
1923	75 680
1929	103 000
1939	145 000

После образования Томской области как отдельного субъекта численность населения региона стала неуклонно расти (табл. 2).

Таблица 2. Численность населения Томской области, 1950 – 2007 гг. [2, 3, 5, 10]

Год	Численность населения, человек
1950	656 300
1960	743 900
1970	785 400
1980	876 800
1990	1 009 000
2007	1 034 043

Из таблиц 1 и 2 следует, что численность населения города в течение 17-19 веков изменялась незначительными темпами, при этом в начале 20 века она перешагнула 100 тысячный рубеж. В дальнейшем рост числа жителей был ограничен гражданской войной. К началу Великой Отечественной Войны численность населения города достигла 145000

человек. В 1944 году с образованием Томской области в современных границах численность жителей значительно увеличилась и по данным на 1950 год составила 656 тысяч челок. В дальнейшем постоянно происходил рост численности населения и к 1990-му году численность перешагнула миллионный рубеж.

Далее мы произвели расчёт процентного соотношения численность населения Томска и Томской области по отношению к 2007 году по всей Томской области (табл. 3 – 4).

Таблица 3. Процентное соотношение численности населения г. Томска

Год	Соотношение численности населения к 2007 году, %
1604	0,008
1620	0,023
1646	0,1
1699	0,19
1745	0,55
1801	0,69
1825	1,05
1858	1,36
1880	3,26
1897	5,05
1911	10,8
1917	9,7
1920	8,8
1923	7,3
1929	10
1939	14

Таблица 4. Процентное соотношение численности населения Томской области

Год	Соотношение численности населения к 2007 году, %
1950	63,5
1960	71,9
1970	75,9
1980	84,7
1990	97,5
2007	100

Далее мы рассчитали базовые показатели устойчивого развития региона, включая полную, полезная мощность, мощность потерь и КПД технологий (табл. 5 – 12). При этом воспользовались данными автора [6].

Таблица 5. Суммарное потребление природных энергоресурсов на примере Томска, 1604-1939 гг.

Год	Суммарное потребление природных энергоресурсов (полная мощность), ГВт
1604	0,0006
1620	0,001
1646	0,007
1699	0,014
1745	0,042
1801	0,053
1825	0,07
1858	0,10
1880	0,25
1897	0,39
1911	0,83
1917	0,74
1920	0,67
1923	0,56
1929	0,77
1939	1,07

Таблица 6. Суммарное потребление природных энергоресурсов на примере Томской области, 1950-2007 гг.

Год	Суммарное потребление природных энергоресурсов (полная мощность), ГВт
1950	4,89
1960	5,54
1970	5,85
1980	6,53
1990	7,51
2007	7,71

Таблица 7. Совокупный конечный продукт в единицах мощности на примере Томска, 1604-1939 гг.,

Год	Совокупный конечный продукт в единицах мощности (полезная мощность), ГВт
1604	0,0002
1620	0,0006
1646	0,002
1699	0,005
1745	0,016
1801	0,02
1825	0,03
1858	0,04
1880	0,09
1897	0,15
1911	0,32
1917	0,28
1920	0,26
1923	0,21
1929	0,30
1939	0,42

Таблица 8. Совокупный конечный продукт в единицах мощности на примере Томской области, 1950 - 2007 гг.

Год	Совокупный конечный продукт в единицах мощности (полезная мощность), ГВт
1950	1,89
1960	2,14
1970	2,26
1980	2,52
1990	2,91
2007	2,987

Таблица 9. Обобщенный КПД используемых технологий на примере Томска, 1604-1939 гг.

Год	Обобщенный коэффициент совершенства технологий (КПД технологий), безразмерные единицы
1604	-
1620	Менее 0,01
1646	Менее 0,01
1699	Менее 0,01
1745	Менее 0,01
1801	Менее 0,01
1825	Менее 0,01
1858	Менее 0,01
1880	0,01
1897	0,016
1911	0,03
1917	0,03
1920	0,02
1923	0,02
1929	0,03
1939	0,04

Таблица 10. Обобщенный КПД используемых технологий на примере Томской области, 1950 -2007 гг.

Год	Обобщенный коэффициент совершенства технологий (КПД технологий), безразмерные единицы
1950	0,2
1960	0,23
1970	0,24
1980	0,27
1990	0,31
2007	0,32

Таблица 11. Годовые потери мощности на примере Томска, 1604-1939 гг.

Год	Годовые потери мощности (мощность потерь), ГВт
1604	0,0004
1620	0,0014
1646	0,0062
1699	0,011
1745	0,034
1801	0,043
1825	0,065
1858	0,084
1880	0,203
1897	0,314
1911	0,673
1917	0,604
1920	0,548
1923	0,455
1929	0,623
1939	0,872

Таблица 12. Годовые потери мощности на примере Томской области, 1950-2007 гг.,

Год	Годовые потери мощности (мощность потерь), ГВт
1950	3,957
1960	4,481
1970	4,730
1980	5,279
1990	6,077
2007	6,233

На рисунке 2 представлена динамика полученных результатов.

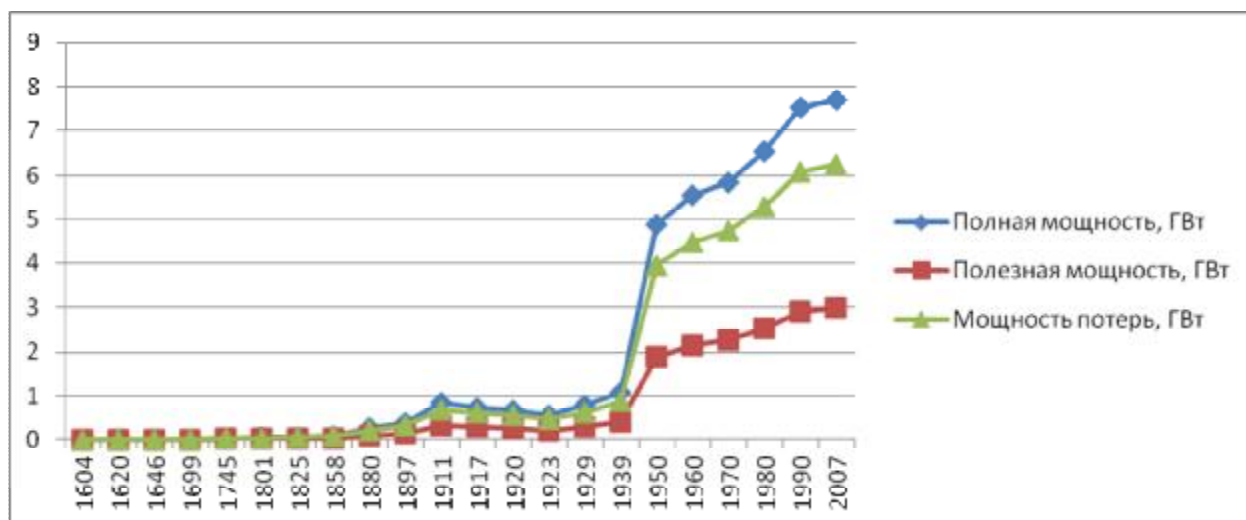


Рис. 2. Базовые показатели устойчивого развития в единицах мощности (ГВт) на примере Томска и Томской области (1604 – 2007 гг.)

Анализ результатов показал, что с момента основания города Томска до 2007 года значение полезной мощности претерпело значительный рост с 0,0002 ГВт в 1604 году до 2,987 ГВт в 2007 году. Значение КПД технологий с 1604 по 1880 годы не превышало значения 0,01. Далее отмечался постепенный рост и в 2007 году регион достиг значения 0,32. Следует отметить, что КПД технологий в целом по России в 2000 году был равен 0,31 [1]. Согласно [6], с 2000 по 2007 гг. отмечалось незначительное уменьшение значений индикаторов.

Из представленного материала видно, что динамика индикаторов устойчивого развития полностью совпадает с историческими этапами развития города Томска и Томской области. Исходя из этого, нами было выделено 7 этапов в динамике индикаторов устойчивого развития региона:

1. **1604-1830-е годы** – этап незначительного изменения базовых показателей;
2. **1830-е – 1890-е годы** – рост значений показателей, связанный с развитием золотодобычи на территории Сибири, а также ростом числа населения Томска;
3. **1890-е – 1914 годы** – рост значений показателей, связанный со строительством Транссибирской железной дороги и ростом числа населения города Томска;
4. **1914 – 1923 годы** – снижение полезной мощности и КПД технологий, связанный с началом Первой мировой войны и последовавшей Гражданской войной, уменьшением численности города Томска;
5. **1923 – 1939 годы** – рост полной мощности и КПД технологий, связанный с окончанием Гражданской войны, ростом числа населения города и проводимой в стране политикой по индустриализации и коллективизации страны;
6. **1944 – 1990-е годы** – значительный скачок и рост полезной мощности и эффективности использования ресурсов. Этому способствовал целый ряд причин – образование Томской области в современных границах, а соответственно и значительный прирост населения региона; послевоенное восстановление народного хозяйства региона, открытие и развитие заводов, эвакуированных в период Великой Отечественной Войны, открытие нефтяных месторождений на территории Томской области, основанием новых городов в пределах области, а также общий рост промышленности региона;
7. **1990-е – 2007 годы** – незначительный рост, а затем дальнейшая стагнация и снижение полезной мощности и эффективности использования ресурсов региона. Причиной таких изменений послужили негативные явления в экономике Томской области,

связанные с распадом единого государства и последовавшим спадом в экономике и снижением численности населения в регионе.

Таким образом, согласно представленным материалам, рассчитаны базовые индикаторы устойчивого развития города Томска и Томской области с момента основания и до наших дней и выделено 7 этапов развития их динамики.

Используя классификатор типов тенденций технологического развития [1], с помощью рассчитанных значений базовых индикаторов мы определили тенденции технологического развития города Томска и Томской области за период с 1604 по 2007 год (табл. 13).

Таблица 13. Тенденции технологического развития города Томска и Томской области (1604 – 2007 гг.)

Годы	Зоны и типы тенденций технологического развития
1604-1923	А Зона развития Тип А.1. Экстенсивный или энергосырьевой рост
1923-1929	Б Зона стагнации или переходная зона Тип Б.1. Переход от развития технологической системы к деградации
1929-1990	А Зона развития Тип А.2. Интенсивный рост или развитие
1990-2000	Б Зона стагнации или переходная зона Тип Б.1. Переход от развития технологической системы к деградации
2000-2007	Б Зона стагнации или переходная зона Тип Б.2. Переход от деградации к развитию с риском возврата к деградации

Из таблицы 13 следует, что в ходе исторического развития для города Томска и Томской области выделено 2 зоны и 4 типа тенденций технологического развития. На протяжении первых трёх веков развития для города Томска был характерен тип А.1. Экстенсивный или энергосырьевой рост. Этот тип тенденции проявлялся в увеличении мощности в основном за счёт роста энергопотребления из внешней среды, а не за счёт увеличения КПД используемых в регионе технологий. Обобщённый коэффициент совершенства технологий практически не увеличивается.

Период с 1923 по 1929 годы характеризовался переходом от развития технологической системы к деградации.

Далее, начиная с 1929 по 1990 год, отмечался интенсивный рост или развитие. Для этого периода был характерен рост совокупного конечного продукта (полезной мощности) в основном за счёт повышения коэффициента совершенства технологий (КПД используемых технологий).

Отрезки времени с 1923 по 1929 и с 1990 по 2000 год характеризовались переходом от развития технологической системы к деградации.

Первое десятилетие 21 века охарактеризовано как переход от деградации к развитию с риском возврата к деградации.

Также хочется отметить, что у Томской области есть возможности на переход региона в стадию инновационного развития, а в дальнейшем и в период устойчивого инновационного развития. Возможно это в результате повышения эффективности использования потребляемых в регионе ресурсов посредством реализации более совершенных технологий.

Заключение

В ходе проведения исследования были получены следующие результаты:

1. Определены фундаментальные индикаторы устойчивого развития города Томска и Томской области за 1604-2007 гг. – суммарное потребление природных энергоресурсов (полная мощность), совокупный конечный продукт в единицах мощности (полезная мощность), потери мощности, обобщенный коэффициент совершенства технологий (КПД технологий).
2. Представлена динамика фундаментальных индикаторов за период исторического развития Томска и Томской области. Значение годового суммарного потребления природных энергоресурсов (полезной мощности) претерпело значительный рост с 0,0002 ГВт в 1604 году до 2,987 ГВт в 2007 году. Значение КПД используемых в регионе технологий с 1604 по 1880 годы не превышало значения 0,01. Далее отмечался постепенный рост и в 2007 году регион достиг значения 0,32. Следует отметить, что КПД технологий в целом по России в 2000 году был равен 0,31 [1].
3. Динамика развития города Томска и Томской области претерпела 7 этапов в своём развитии:
 - этап незначительного изменения базовых показателей (1604 – 1830 гг.);
 - рост показателей, связанный с развитием золотодобычи на территории Сибири, а также ростом числа населения Томска (1830 – 1890 гг.);
 - рост показателей, связанный со строительством Транссибирской железной дороги и ростом числа населения города Томска (1890 – 1914 гг.);
 - снижение совокупного конечного продукта (полезной мощности) и КПД используемых технологий, связанный с началом Первой мировой войны и последовавшей Гражданской войной, а также уменьшением численности населения города Томска (1914 – 1923 гг.);

- рост суммарного потребления природных энергоресурсов (полной мощности) и КПД технологий, связанный с окончанием Гражданской войны, ростом численности населения и проводимой в стране политикой по индустриализации и коллективизации экономики (1923 – 1939 гг.);
 - значительный скачок и рост совокупного конечного продукта (полезной мощности) и эффективности использования природных энергоресурсов (1944 – 1990 гг.). Этому способствовал целый ряд причин: образование Томской области в современных границах, а, соответственно, значительный прирост населения региона; послевоенное восстановление народного хозяйства региона; открытие и развитие заводов, эвакуированных в период Великой Отечественной Войны; открытие нефтяных месторождений на территории Томской области; основание новых городов в пределах области; а также общий рост промышленности региона;
 - незначительный рост, а затем дальнейшая стагнация и снижение совокупного конечного продукта (полезной мощности) и эффективности использования ресурсов региона (1990 – 2007 гг.). Причиной таких изменений послужили негативные явления в экономике Томской области, связанные с распадом единого государства и последовавшим спадом в экономике и снижением численности населения в регионе.
4. В ходе исторического развития для города Томска и Томской области выделено 2 зоны и 4 типа тенденций технологического развития:
- Экстенсивный или энергосырьевой рост более 300 лет с 1604 по 1923 гг.;
 - Интенсивный рост или развитие более 60 лет с 1929 по 1990 гг.;
 - Переход от развития к деградации более 10 лет, в том числе с 1990 по 2000 гг.;
 - Переход от деградации к развитию с риском возврата к деградации около 7 лет с 2000 – 2007 гг.

Литература

1. Большаков, Б.Е. Моделирование основных тенденций мирового технологического развития//Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление: том 6 № 4 (9), 2010, ст. 3 [Электронный ресурс], режим доступа: www.rypravlenie.ru свободный.
2. Быкова, А.Г. Социальная аномалия в истории больших городов Западной Сибири 1880-е – 1914 гг. – Омск: Омский юридический институт, 2004. – 96 с.
3. Евсева, Н.С. География Томской области: население и хозяйств. – Томск: ТГУ, 2005. – 168 с.
4. Евсева, Н.С., Шакирова, А.Р. Процессы урбанизации на территории Томской области в XVI-XX вв.//Вопросы географии Сибири: вып № 24. – Томск, 2001. – с. 424-436.

5. Исупов, В.А. Урбанизация или псевдоурбанизация? Динамика численности городского населения Сибири в начале XX века//Городская культура Сибири. – Омск, 1997. – с. 32-40.
6. Кнауб, Р.В. Оценка индикаторов устойчивого развития Томской области//Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление: том 7 № 2 (11), 2011, ст. 4 [Электронный ресурс], режим доступа: <http://www.rpravlenie.ru/?p=987>, свободный.
7. Кузнецов, О.Л., Кузнецов, П.Г., Большаков, Б.Е. Система природа-общество-человек: устойчивое развитие. – М.: Ноосфера, 2000. – 403 с.
8. Очерки истории Томской области. – Томск: ТГУ, 1968. – 116 с.
9. Старинные карты Томской губернии [Электронный ресурс], режим доступа: <http://4x10.ru/karty-sibiri/tomskaya-guberniya>, свободный.
10. Томск от А до Я. – Томск, 2004.