

УДК 338.27  
ББК 65.23

DOI 10.52172/2587-6945\_2022\_19\_1\_121

С. Ю. Шилов<sup>1</sup>

Санкт-Петербургский государственный университет,  
Россия, 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб. 7/9/  
serguei.shilov@gmail.com

## О ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАКЕТАХ И ПРЕДЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ

Анализ технологических пакетов является важной прогностической технологией. Любой технологический пакет строится вокруг базовой и замыкающей технологий. Базовая технология обеспечивает основную функциональность пакета, а замыкающая определяет границы применимости пакета. В данной работе предлагается расширить этот метод анализом предельных технологий технологических пакетов. *Предельные технологии* – технологии, обеспечивающие максимально достижимый результат применения технологического пакета на данном уровне развития в рамках текущего технико-экономического уклада.

Рассмотрены примеры предельных технологий как в различных отраслях техники, так и среди гуманитарных технологий. Показано, что накопление предельных технологий является признаком возможной смены технологического пакета, а отказ от предельных технологий без смены технологического пакета является формой фазового отката. Литературные жанры стимпанка, дизельпанка и высокого фэнтэзи построены на использовании допущения об остановке технологического развития технологических пакетов пара, электричества, ДВС и магии соответственно.

Высказана гипотеза о том, что предельные технологии и созданные на их основе предельные технические системы обладают объективными эстетическими свойствами, а потому вызывают у наблюдателя естественную эмоциональную реакцию.

**Ключевые слова:** технологический пакет, предельная технология, предельная техническая система, предельная гуманитарная технология, техническая эстетика, объективная эстетика, диалектика эстетики

### *Введение*

В 2008 году была создана концепция технологических пакетов – применение системного подхода к модели технологическому развитию [4, 248].

---

<sup>1</sup> Шилов Сергей Юрьевич, Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург, Россия.

*Технологический пакет (ТП) – генетически и функционально связанная совокупность технологий, обладающая системными свойствами. Технологический пакет реализует одну из социально значимых потребностей, возможностей или мифологем. Технологический пакет является социально значимой реализацией информационного пакета (знания). Технологический пакет формирует возможность реализации группы технологических решений.*

Обязательными элементами технологического пакета являются базовая и замыкающая технологии, а также технологическая линейка продукции, выпускаемой с применением данного пакета

*Базовая технология – технология, делающая пакет технологически возможным. Другими слова, это технология, лежащая в основе пакета, или технология, развитие которой привело к формированию пакета.*

*Замыкающая технология – физическая или гуманитарная технология, достраивающая набор слабо связанных между собой технологий до системно организованного пакета. Замыкающая технология определяет границы применимости пакета.*

Примеры:

**Технологический пакет «Пилотируемые космические полёты»:**

Базовая технология – ЖРД, замыкающая технология – система жизнеобеспечения (текущие СЖО могут быть замкнуты по воде, но не по кислороду и пище, что даёт эффективную дальность не дальше орбиты Луны).

**Технологический пакет «Ядерная энергетика»:**

Базовая технология – обогащение и разделение изотопов урана, замыкающая технология – утилизация РАО (накладывает существенные страновые ограничения на использование ТП).

Базовые технологии конкурируют в рамках одного технологического пакета (технологическая конкуренция), что формирует различные изводы технологических пакетов. Технологический пакет с двумя базовыми технологиями неконкурентоспособен, поскольку создание базовой технологии пакета, как правило, наиболее затратно. Такой пакет называется химерным.

Примеры:

**ТП «грузовой транспорт».** Изводы: ж/д транспорт, автомобильный транспорт. Проявление технологической конкуренции: сокращение сети железных дорог в США после 1945 г, относительная неразвитость автопрома в СССР, повсеместное исчезновение речного транспорта.

**ТП «ядерная энергетика».** Изводы: урановый и ториевый ядерный цикл. Проявление технологической конкуренции: повсеместное использование уранового ядерного цикла.

**ТП «основной боевой корабль».** Изводы: линейный корабль, авианосец. Проявление технологической конкуренции: «вымирание» линкоров.

**Пример химерного ТП: космонавтика с разгонной ступенью на ПВРД.** Развитие такого пакета требует одновременного овладения технологиями создания ПВРД и ЖРД, поскольку в вакууме ЖРД всё равно необходим. В этой ситуации технологии ПВРД оказываются избыточной несмотря на то, что позволяет увеличить массу полезной нагрузки за счёт роста удельного импульса первой ступени. Тем не менее, подобные схемы были популярны в научно-фантастической и научно-популярной литературе 1930-50 гг. [2, 1] Однако развитие ПВРД в рамках другого ТП (например, **«гиперзвуковое ракетное оружие»**) может привести к появлению подобных технических систем.

Неадекватность замыкающей технологии делает ТП нерентабельным за счёт слишком узкой или слишком широкой области применения. Отсутствие замыкающей технологии вообще, по-видимому, не позволяет определить рентабельность линейки продукции, созданной в рамках данного ТП.

**Примеры:**

Ad hoc рассмотрение пакета **«ядерная энергетика»** приводит к соображению, что замыкающей технологией пакета должна являться технология замкнутого ядерного цикла, однако её отсутствие делает ядерную энергетiku слишком зависимой от алармистских «зелёных» настроений и от контроля над урановыми месторождениями.

Отсутствие замкнутой по кислороду и пище СЖО в ТП **«пилотируемая космонавтика»** ограничивает космические полёты лунной орбитой.

Многие технологические пакеты были впервые описаны в фантастике, можно вспомнить ряд авторов и впервые описанные технологические пакеты:

- Альбер Робидо: *всеобщая электрификация, телефонная связь, телевидение, авиация;*
- Жюль Верн: *подводная лодка, вертолёт, пилотируемая космонавтика, телевидение, электромобиль, реактивная артиллерия, беспроводная передача энергии;*
- Герберт Уэллс: *вертолёт, пилотируемая космонавтика, ядерная энергетика, ядерная бомба;*
- Александр Беляев: *космическая станция, освоение дна моря;*
- Карл Чапек: *робо(то)техника;*
- Джек Лондон: *тоталитарное управление;*
- Айн Рэнд: *либеральная глобализация;*
- Олдос Хаксли: *общество потребления, постоянный вменённый доход;*
- Виктор Сапарин: *смартфоны, социальные сети.*

Технологические пакеты устойчивы в рамках текущего технико-экономического уклада. При смене уклада возникает новый пакет с новой базовой технологией, который в силу фазового доминирования делает старый неконкурентоспособным.

Таблица 1. Основные ТП и фазы технологического развития [4, 334 и далее] с изменениями, см. тж. [5, 126].

ТП	Архаичная	Традиционная	Индустриальная	К-фаза
Продовольствие	Охота, рыбная ловля, собирательство	Земледелие, скотоводство	Индустриальное с/х производство	Биотехнологическая пища, ГМО продукты
	Приготовление пищи	Хранение пищи	Глобальный с/х рынок	Замкнутые СЖО –?
Энергетика	Дрова, мускульная сила	Дрова, вода, ветер, мускульная сила	Уголь, нефть, газ, уран	Уран, водород
	Поддержание и получение огня	Строительство, фуражное земледелие	ЖД, трубопроводы, танкеры, ЛЭП	ЛЭП, беспроводная передача энергии –?
Транспорт	Ходьба, бег, конная тяга, лодка, весло	Конная тяга, корабль, парус	Паровая, электрическая тяга, ДВС, автомобиль, самолёт	Беспилотники (в т. ч. авто) –?
	Тропы	Дороги, порты, навигация	Порты, железные дороги, шоссе, аэропорты, трубопроводы	Бездорожные технологии –?
Коммуникация	Устная речь	Письменная речь, шифры	Телеграф, телефон, радио, телевидение	Интернет, социальные сети
	Память, стихосложение	Писцы, библиотеки	Книгопечатание, радио- и телестанции, кабельное TV	Электронные книги, смартфоны
Инжиниринг	Обработка дерева, камня, керамики, меди	Обработка бронзы, железа	Обработка стали, алюминия, цветных металлов, пластмассы	Робототехника +?
	Ручной труд	Использование механизмов	Машинное производство, органический синтез	Аддитивные технологии +?

Что, однако, происходит с технологическими пакетами, на границе смены технико-экономического уклада (фаз развития и технологических волн)?

В условиях высококонкурентных рынков используемые технологии оптимизируются, в первую очередь это относится к базовой технологии ТП и продуктивным технологиям, непосредственно влияющим на рентабельность создаваемых ТП товаров или услуг и, тем самым, определяющим их спросовую привлекательность.

В том случае, если оптимизация соответствующих технологий заходит достаточно далеко, чтобы имело смысл говорить об этих технологиях как оригинальных, то подобные технологии мы называем предельными.

*Предельные технологии (ultimate technology)* – технологии, обеспечивающие максимально достижимый результат применения технологического пакета на данном уровне развития в рамках текущего технико-экономического уклада. Технические системы, в которых используется более одной предельной технологии называются *предельными технологическими системами*. Если предельные технологии сами складываются в технологический (суб)пакет, то такой пакет также называется *предельных технологическим (суб)пакетом*.

Рассмотрим, к примеру такую высококонкурентную услугу как трансатлантические пассажирские перевозки. До появления первых беспосадочных воздушных рейсов, эта услуга осуществлялась первоначально парусными, а затем паровыми кораблями. На протяжении более, чем ста лет, с 1838 по 1952 самым быстрым пародам, преодолевавшим Атлантику, вручался первоначально неформальный, а затем и созданный в металле почётный приз: «Голубую ленту» (*Blue Riband*) [1, 30], [1, 122].

По типам двигателя и движителя трансатлантические лайнеры разделяют на четыре поколения [Белкин]:

- Парусно-паровые колёсные;
- Одновинтовые пароходы;
- Многовинтовые пароходы;
- Многовинтовые турбоходы.

Рассмотрим т. н. дифференциальный прирост средней скорости, т. е. отношение разности последовательных рекордов скоростей к текущему значению рекорда.

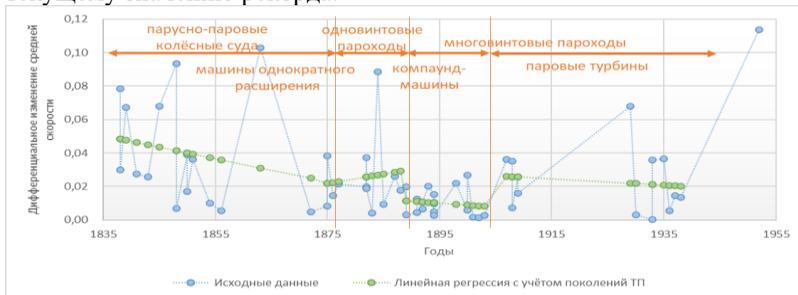


Рис. 1. Дифференциальное изменение средней скорости при движении в западном направлении. [Blue Riband]

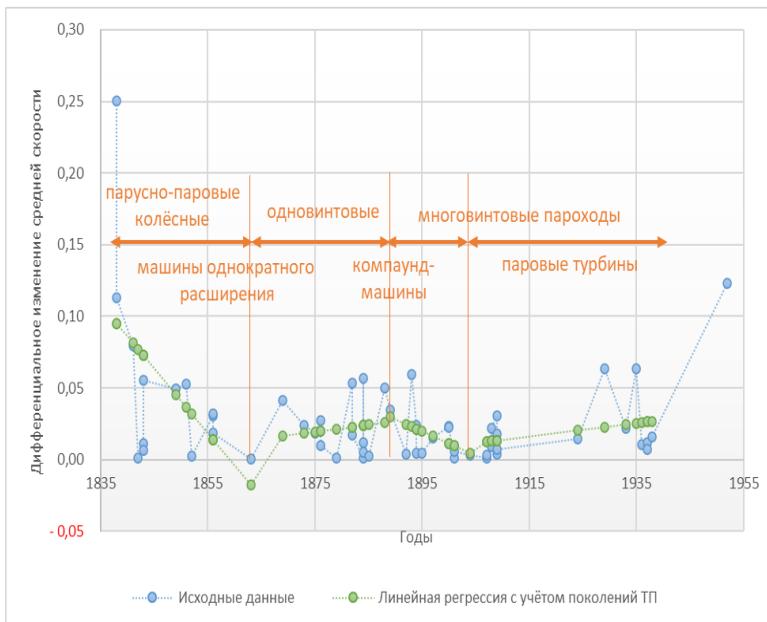


Рис. 2. Дифференциальное изменение средней скорости при движении в восточном направлении [Blue Riband]

Необходимо заметить, что дифференциальный прирост средней скорости движения в каждом поколении трансатлантических лайнеров укладывается в линейную регрессию с коэффициентом  $R^2 \geq 0,8$ . Изучение линеаризованных данных показывает, что во всех поколениях судов, кроме одновинтовых пароходов, наблюдается общий понижательный тренд. Это означает, что каждая последующая инновация, вносимая в технологический пакет, имеет в целом более низкую эффективность, нежели предыдущая.

Подобное поведение, насколько можно судить, является характерным при накоплении в технической системе предельных технологий.

Исключение одновинтовых пароходов только лишь подчеркивает правило: как техническая система они представляли собой не столько отдельное поколение, сколько затянувшийся переходный период, включавший отказ от вспомогательного парусного вооружения, совершенствование технологии гребного винта, переход от паровых машин однократного расширения к компаунд-машинам. [1, 54 и сл.]

Определить же причину выброса последней точки обеих диаграмм, соответствующей последнему официальному обладателю «Голубой ленты» лайнеру «United States» до сих пор не представляется

возможным: многие детали его конструкции до сих пор составляют государственную тайну Соединённых Штатов Америки<sup>1</sup>. [1, 157]

Таблица 2. Примеры предельных технологий и предельных технологических субпакетов

Технологический пакет	Предельная технология или предельный технологический субпакет	(Предельные) технические системы
Строительство	Мегалитическая кладка	<a href="#">Египетские пирамиды</a>
	Мегалитические технологии (субпакет)	<a href="#">Асуанский обелиск</a> <sup>2</sup>
		<a href="#">Трилитон Баальбека</a>
		<a href="#">Моаи о. Пасхи</a>
		<a href="#">Стоунхендж</a>
		<a href="#">Гром-камень</a> <sup>3</sup>
		<a href="#">Александрийская колонна</a> <sup>4</sup>
		<a href="#">Колоннада Исаакиевского собора</a> <sup>5</sup>
	Многоярусная арочная кладка	<a href="#">Акведук в Пон-дю-Гра</a>
	Бескаркасное высотное строительство (субпакет). Аркбутан	<a href="#">Йоркский собор</a>
	Бескаркасное высотное строительство (субпакет). Контрфорс	<a href="#">Батское аббатство</a>
	Каркасно-кирпичное высотное строительство (субпакет)	<a href="#">Здание Наркомтяжпрома (проект)</a>

<sup>1</sup> «United States» изначально строился как корабль двойного назначения, который мог в короткий срок быть переоборудован в войсковой транспорт. Поэтому на испытаниях и даже в рекордном рейсе лайнер демонстрировал *заниженную* скорость и мощность машин. Лайнер также известен как один из немногих, имеющих возможность проходить Панамским и Суэцким каналами.

<sup>2</sup> Крупнейший монолитный каменный обелиск, созданный без применения механических орудий (неокончен).

<sup>3</sup> Любопытно, что Санкт-Петербург не является, конечно, ни вечным, ни мировым городом. Но возможно, что Санкт-Петербург является последним мегалитическим городом человечества.

<sup>4</sup> Самая высокая и тяжёлая монолитная колонна.

<sup>5</sup> Крупнейшая свободностоящая монолитная колоннада.

	Каркасно-монолитное высотное строительство (субпакет)	<a href="#">Лахта-центр</a>
		<a href="#">Москва-сити</a>
Железнодорожный транспорт	Паровозы системы «компаунд» (субпакет)	<a href="#">Паровоз LNER Class A4 4468 Mallard1</a>
		<a href="#">Паровоз PRS S1 «Big Motor»2</a>
Морской транспорт	Чайный клипер (субпакет) <sup>3</sup>	<a href="#">Cutty Sark</a>
	Трансатлантический лайнер (субпакет)	<a href="#">United States<sup>4</sup></a>
Авиация легче воздуха	Дирижабли жёсткой системы (субпакет) <sup>5</sup>	<a href="#">«Dixmude»</a>
		<a href="#">«Graf Zeppelin»</a>
		<a href="#">«Hindenburg»</a>
		<a href="#">«Acron»</a>
		<a href="#">«Los Angeles»</a>
		<a href="#">«Macon»</a>
Поршневая авиация	Аэродинамически чистый фюзеляж <sup>6</sup>	<a href="#">«Super Constellation»</a>
		<a href="#">«Bristol Barbazon»</a>
		<a href="#">«Breguet Deux-Ponts»</a>
	Аэродинамически чистый стабилизатор	<a href="#">«Super Constellation»</a>
	Толкающий воздушный винт <sup>7</sup>	<a href="#">Do-335 «Pfeil»<sup>1</sup></a>

<sup>1</sup> Официальный рекорд скорости для паровозов 126 mph (203 км/ч).

<sup>2</sup> Существует мнение, что паровоз достиг скорости 140 mph (225 км/ч), однако даже если это и так, то рекорд не был официально зарегистрирован.

<sup>3</sup> Стальной набор корпуса, полное парусное вооружение, гидродинамически чистый профиль корпуса. У «Катти Сарк» зарегистрирован самый большой суточный пробег за всю историю классического парусного флота: 363 морские мили, что соответствует средней скорости 15½ узла. Гонка клиперов «Катти Сарк» и «Фермопилы» вошла в историю. Чайные клиперы получили прозвище «выжиматели ветра».

<sup>4</sup> Турбины тройного расширения, использование пара сверхкритических параметров, гидродинамически чистый гребной винт.

<sup>5</sup> Апостериорный анализ показывает, что замыкающей технологией ТП «Авиация легче воздуха» должна была быть всесветная навигационная метеорология, необходимым условием развития которой является создание сети метеорологических спутников.

<sup>6</sup> Аэродинамически чистый фюзеляж позволяет увеличить общий КПД самолёта за счёт снижения аэродинамического сопротивления. Но такой фюзеляж по сравнению классической «трубой» предельно нетехнологичен.

<sup>7</sup> Толкающий воздушный винт позволяет одновременно увеличить КПД винта как двигателя и получить большую подъёмную силу при той же площади крыла за счёт

		<a href="#">В-36 «PeaceMaker»</a>
		<a href="#">XB-35</a>
	Сочетание двигателей разных типов	<a href="#">В-36 «PeaceMaker»</a>
	Многодвигательные схемы (число двигателей больше 4) <sup>2</sup>	<a href="#">Do-X (12)</a>
		<a href="#">В-36 «PeaceMaker» (10)</a>
		<a href="#">«Bristol Barbazon» (8)</a>
		<a href="#">Hughes H-4 «Spruce Goose» (8)</a>
		<a href="#">АНТ-20 «Максим Горький» (8)</a>
		<a href="#">К-7 (7)</a>
		<a href="#">Ан-255 «Мрия»<sup>3</sup> (6)</a>
	Привод двух двигателей на один винт	<a href="#">«Bristol Brabazon»</a>
Реактивная авиация	Адаптивная обшивка	<a href="#">SR-71 «BlackBird»<sup>4</sup></a>
	Обязательная дозаправка в воздухе	<a href="#">SR-71 «BlackBird»<sup>5</sup></a>
	Пассажирская сверхзвуковая авиация (субпакет)	<a href="#">Ту-144</a>
		<a href="#">«Concord»</a>
		<a href="#">Boeing 2707 (проект)</a>

сохранения его аэродинамической чистоты. Однако, при взлёте и, особенно, посадке, когда крыло находится при высоком угле атаки, толкающий винт попадает в аэродинамическую тень крыла, толкающая способность винта падает, и, как следствие, резко падает скорость и подъёмная сила. Это требует особых навыков от пилота. На бомбардировщике В-36 (единственным крупносерийном самолёте с толкающей схемой воздушного винта) использовались вспомогательные реактивные двигатели, используемые при взлёте и посадке.

<sup>1</sup> Самый быстрый (758 км/ч на высоте 6500 м) и скороподъёмный (1000 м за 55 с) самолёт за всю историю поршневой авиации.

<sup>2</sup> Кроме очевидного усложнения конструкции, многодвигательные конструкции чувствительны к разнотягу двигателей и выходу их из строя.

<sup>3</sup> Абсолютный рекорд грузоподъёмности для самолётов (253,8 т)

<sup>4</sup> Отдельные элементы обшивки самолёта нагреваются до 700С и испытывают расширение, именно при таких температурах SR-71 имеет наилучшие аэродинамические характеристики. Самолёт имеет абсолютный рекорд скорости для пилотируемых самолётов (3529,56 км/ч).

<sup>5</sup> SR-71 взлетает с минимальным запасом топлива и должен дозаправляться в воздухе в течение 20 минут после старта.

Пилотируемая космонавтика	РН сверхтяжёлого класса	<a href="#">Saturn V</a>
		<a href="#">H-1</a>
		«Энергия»
	«Космический самолёт»	<a href="#">USS «Columbia»</a>
		<a href="#">КК «Буран»</a>
Ядерная энергетика	Кипящие каналные бескорпусные реакторы (субпакет) <sup>1</sup>	<a href="#">Реактор РБМК-1500</a>

Таким образом, предельные технологии:

- высоко специализированы;
- консервируют время развития (технологическая инерция), тем самым вызывая рассинхронизацию технологического пакета;
- находятся на грани искусства;
- предельные технологии навсегда остаются непревзойдёнными;
- имеют предельно высокую норму риска (дирижабли, Apollo-13, Space Shuttle, Ту-144);
- дороги.

Синтетическая теория эволюции утверждает, что источником эволюции макротаксонов являются базальные таксоны, близкие к общему предку. Для млекопитающих это насекомоядные и грызуны. У специализированных видов (и, тем более, высших специализированных таксонов) снижена эволюционная пластичность. В случае серьёзного изменения внешних условий они как правило вымирают, не оставляя потомков. Вот почему вымерли динозавры, а ожидать развития разума у птиц не слишком практично. Скорее всего, это правило является более широким и распространяется и на технологическую эволюцию.

Накопление предельных технологий в ТП лишает его эволюционной гибкости. Его дальнейшая эволюция возможно только после смены базовой технологии, что чаще всего возможно только в случае смены технико-экономического уклада. Таким образом, накопление предельных технологий является индикатором близкой смены этого уклада.

Отказ же от предельных технологий при отсутствии смены ТП является признаком цивилизационной катастрофы – фазового отката

<sup>1</sup> Отсутствие корпуса, защитной оболочки, одноконтурная схема и более низкое обогащение делают вырабатываемую электростанциями с РБМК электроэнергию более дешёвой. Кроме того, РБМК обладает меньшей теплонпряжённостью, нежели корпусные реакторы. Однако отсутствие двух из четырёх барьеров безопасности (корпус и защитная оболочка) делают их опасными при запроектных авариях. Впрочем, их наличие на Фукусиме помогло мало.

(пирамиды, акведуки, «Apollo», «Space Shuttle», «Энергия-Буран», «Concord», Ту-144).

Литературные жанры стимпанк и дизельпанк описывают миры предельных технологий пара и ДВС соответственно. Это миры остановившегося времени.

Вокруг ТП «Магия» построен весь жанр фэнтези. Высокое фэнтези описывает миры предельных технологий магии.

Также имеет смысл выделить предельные гуманитарные технологии.

Среди технологий государственного управления это деспотизм<sup>1</sup> (Ассирия), фашизм (Италия), нацизм (Третий Рейх). Среди военных технологий это партизанская война и терроризм.

В заключение хочется сказать несколько слов об эстетике предельных технологий. И. А. Ефремов создал диалектическую и материалистическую теорию эстетики, вложив её в уста героя романа «Лезвие бритвы» Ивана Гирина: *«Если упростить определение, которое на самом деле гораздо сложнее, как и вообще все в мире, то надо сказать прежде всего, что красота существует как объективная реальность, а не создается в мыслях и чувствах человека. Пора отрешиться от идеализма, скрытого и явного, в искусстве и его теории. Пора перевести понятия искусства на общедоступный язык знания и пользоваться научными определениями. Говоря этим общим языком, красота – это наивысшая степень целесообразности, степень гармонического соответствия и сочетания противоречивых элементов во всяком устройстве, во всякой вещи, всяком организме. А восприятие красоты нельзя никак иначе себе представить, как инстинктивное. Иначе говоря, закрепившееся в подсознательной памяти человека благодаря миллиардам поколений с их бессознательным опытом и тысячам поколений – с опытом осознаваемым. Поэтому каждая красивая линия, форма, сочетание – это целесообразное решение, выработанное природой за миллионы лет естественного отбора или найденное человеком в его поисках прекрасного, то есть наиболее правильного для данной вещи. Красота и есть та выравнивающая хаос общая закономерность, великая середина в целесообразной универсальности, всесторонне привлекательная, как статуя»* [3, 65].

Иными словами, по мнению И. А. Ефремова красота определяется целесообразностью и эволюционностью.

Это определение вполне распространимо не только на биологические объекты, но и на технические и социальные системы. Скорее всего, его можно применить к любому объекту, являющемуся результатом той или

---

<sup>1</sup> Ассирийская держава была, фактически, реликтом Бронзового века, сумевшим пережить его катастрофу. Выстояв в хаосе этой катастрофы, ассирийские цари сумели создать предельную технологию эксплуатации покорённых народов, начиная от единовременного грабежа при разгроме противника, через уничтожение его элит и захват рабочей силы до тотального контроля за международной торговлей.

иной эволюции, например, на геологические или астрофизические объекты. Очевидно, что предельные технические системы удовлетворяют условию целесообразности и эволюционности.

Однако, можно заметить, что и смертоносный вирус, и ассирийский деспотизм вполне целесообразны, но эстетически привлекательными их могут считать разве что узкие специалисты, могущие эту целесообразность оценить. По всей видимости, определение И. А. Ефремова следует рассматривать только как необходимое условие красоты. В качестве достаточного условия его необходимо дополнить условием сообразности человеку, человечности и человечеству.

### **Литература**

1 Белкин С. И. Голубая лента Атлантики. Ленинград: Судостроение, 1990. 240 с.

2 Варваров Н. А. На пути к звёздам // Техника – молодёжи. 1954. №7. С. 1–6.

3 Ефремов И. А. Лезвие бритвы. М.: Правда, 1988. 672 с.

4 Переслегин С., Переслегина Е. Дикие карты будущего. Т. 1. Санкт-Петербург: Terra Fantastica, 2013. 670 с.

5 Переслегин С., Шилов С. Технологические волны // Проблемы культурологического мифа в условиях современных цивилизационных вызовов и культурный суверенитет России: материалы Всероссийской научно-практической конференции / под общ. ред. Белого В. М., Медера Э. А. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г. И. Носова, 2021. С. 107–129.

### **REFERENCES**

1 Belkin S. I. Golubaja lenta Atlantiki [Blue ribbon of the Atlantic]. Leningrad: Sudostroenie, 1990. 240 p.

2 Varvarov N. A. Na puti k zvezdam [On the way to the stars] // Tehnika – molodjzhi [Technics for young people]. 1954. №7. Pp. 1–6.

3 Efremov I. A. Lezvie britvy [The Razor Blade]. M.: Pravda, 1988. 672 p.

4 Pereslegin S., Pereslegina E. Dikie karty budushhego [Wild cards of the future]. T. 1. Sankt-Peterburg: Terra Fantastica, 2013. 670 p.

5 Pereslegin S., Shilov S. Tehnologicheskie volny [Technological waves] // Problemy kul'turologicheskogo mifa v uslovijah sovremennyh civilizacionnyh vyzovov i kul'turnyj suverenitet Rossii [Problems of culturological myth in the conditions of modern civilization challenges and cultural sovereignty of Russia]: materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii / pod obshh. red. Belogo V. M., Medera E. A. Magnitogorsk: Izd-vo Magnitogorsk. gos. tehn. un-ta im. G. I. Nosova, 2021. Pp. 107–129.

ABOUT TECHNOLOGY PACKAGES  
AND ULTIMATE TECHNOLOGIES

*Sergey Yu. Shilov*  
St Petersburg University

**Abstract**

The analysis of technology packages is an important predictive technology. Any technology package is built around the basic and closing technologies. The basic technology provides the basic functionality of the package, and the closing technology defines the scope of the package. In this paper, it is proposed to expand this method by analyzing the ultimate technologies of technology packages. Ultimate technologies are technologies that ensure the maximum achievable result of using a technology package at a given level of development within the framework of the current technical and economic structure.

Examples of ultimate technologies are considered both in various branches of technology and among humanitarian technologies. It is shown that the accumulation of ultimate technologies is a sign of a possible change of the technology package, and the rejection of ultimate technologies without changing the technology package is a form of phase retracement. The literary genres of steampunk, dieselpunk and high fantasy are built on the assumption that the technological development of technology packages of steam, electricity and internal combustion engines, and magic, respectively, stopped.

It is hypothesized that ultimate technologies and ultimate technical systems created on their basis have objective aesthetic properties and, therefore, evoke a natural emotional reaction in the observer.

**Keywords:** technology package, ultimate technology, ultimate technical system, ultimate humanitarian technology, technical aesthetics, objective aesthetics, dialectics of aesthetics

*Для цитирования:* Шилов С. Ю. О технологических пакетах и предельных технологиях // Libri Magistri. 2022. № 1 (19). С. 121–133.

*Поступила в редакцию 15.12.2021*