

О единстве систем «Природа – общество – производство - техника»

А.Захаров

На основе анализа развития самых разных систем показано применение обобщенной Схемы законов развития к иерархическим уровням: **природа; общество; производство** (на примере экономики, науки, военного дела); **техника**.

Предложенная обобщенная Схема законов развития дает возможность единообразно подходить к решению задач из разных областей, переносить сильные решения из одной области в другую, прогнозировать развитие систем.

Последовательно рассмотрены направления:

- Цель совершенствования самых разных систем – самосохранение, повышение устойчивости, выживание
- Общность оценки совершенства самых разных систем – идеальность, эффективность, продуктивность
- Общность законов строения самых разных систем
- Общность законов развития самых разных систем
- Обобщенная Схема законов строения и развития самых разных систем
- Примеры использования обобщенной Схемы законов для описания строения и развития самых разных систем

Итак,

1. Цель совершенствования самых разных систем – самосохранение, повышение устойчивости, выживание.

1.1. Природа

Все более выраженной становится объективная устремленность живого к **самосохранению**. Направленность эволюции присуща не только конкретным линиям развития органического мира, но и живой природе в целом.¹

С мировой точки зрения жизнь есть ничто иное, как постоянное задержание и накопление химической и лучистой энергии, замедляющее превращение полезной энергии в теплоту и препятствующее рассеиванию последней в мировом пространстве. Присутствие живых организмов на Земле удлинняет **продолжительность существования мира**.²

Живая природа в своих поисках средств защиты бесконечно изобретательна. **Ее главная цель - выжить любой ценой!** Результаты экспериментов по облучению

¹ Вишняцкий Л. Центральный путь природы. “З-С”, 4/91, с. 29

² Анри, В.Г. Энергетика жизни. “Природа”, № 4, 1917, с. 441

раковых клеток показали, что существует механизм, за счет которого в гибнущей облученной популяции раковых клеток возникают новые клетки, способные давать потомство.³

В современном мире, меняющемся стремительно, особенно важно умение адаптироваться. Это свойство присуще всему живому, - все живое стремится к достижению гармонии со средой, чтобы **выжить** и успешно существовать.⁴ Так, единственный окончательный критерий истинности для работы мозга - **выживание** индивидуумов или образованных ими сообществ.⁵

1.2. Общество

Главный тезис современной глобальной стратегии человечества: **не дать угаснуть разуму**, не только **выжить**, но и прочно встать на путь устойчивого развития. Концепция устойчивого развития...предусматривает: борьбу с нищетой, снижение ресурсопотребления, сохранение устойчивости биосферы, учет природных закономерностей в принятии решений в политической, экономической и социальной сферах.⁶

Существует ряд неоспоримых целей общества: исключение голода, избавление от болезней и рост продолжительности жизни, сокращение доли рабочего времени. Развитие техники определяют: информатика, электроника и ЭВМ, ракетно-космическая техника, транспорт и связь, охрана окружающей среды.⁷

Ключевыми событиями истории человечества считаются изобретение письменности и книгопечатание. В будущем по значимости к ним отнесут электрические средства коммуникации и компьютеры.⁸

Инвестиции венчурного капитала США в новые технологические идеи: главные направления – средства массовой информации, программы здоровья, электроника и биотехнология.⁹

Человечество должно быть единым, - это объективный путь его развития, и поэтому, осознанно или нет, - развивает средства транспорта и связи, отрасли, связанные с охраной здоровья. И любая деятельность должна оцениваться по критерию - что она дает объединению людей, как влияет на их объективно растущую общность?

Все перспективное в наши дни связано с коммуникациями компьютеров. Работают не сами компьютеры, а их связи. Связывается все со всеми, и происходит не только повсеместное распространение информации, но и **увязывание жизни в единое целое**.

³ Никитин Н. Выжить любой ценой! З-С, 1/97, с. 34

⁴ Трушинский З. Многоликая адаптация. НиЖ, 11/94, с. 48

⁵ Хазен А.М. Начало жизни на Земле, эволюция и интеллект с точки зрения синтеза информации. Биофизика. Т.37, вып. 1, 1992, с. 118

⁶ Левитан Е. Грани опережающего образования. НиЖ, 10/96, с. 34

⁷ Хубка В. Теория технических систем. М., «Мир», 1987, с. 189

⁸ Саймон Г. Рациональность как процесс и продукт мышления. З-С, 9/94, с. 97

⁹ Новости науки, ИР, 5/97, с. 24

1.3. Наука, экономика, военное дело

История кейнсианства - это история непрерывного развития, **приспособления к меняющейся действительности**, поисков и уточнений как в области теоретического анализа, так и в практической политике. Оттесненное неоклассической школой на обочину "главного направления" кейнсианство развивается сегодня в новом облике, получившем название "посткейнсианство". Кейнсианство оказалось органически связанным с нынешними реалиями экономического развития. И в этом проявляется его **жизнестойкость**.¹⁰

Наступает царство Сетевой Экономики, невероятная **гибкость и подвижность** сетей которой служит идеальной почвой для нащупывания новых форм и **сущностей**.¹¹

1.4. Техника

Сотрудники университета в Ньюкасле разрабатывают принципы создания программного обеспечения, терпимого к **отказам**. Они выбрали самый прямой путь - использование **дублирующих программ**, выполняющих те же действия, но другим способом.¹²

В танке М1А "Абрамс" боекомплект укладывается в кормовой части башни за сдвижными броневыми шторками. При поражении боеукладки **взрывная волна** сорвет специально ослабленные листы крыши башни и **уйдет вверх, не причинив вреда экипажу**.¹³

2. **Общность оценки совершенства систем любой природы – идеальность, эффективность, продуктивность**

2.1. Природа

Принцип Мопертьюи (принцип наименьшего действия): “Природа-лентяйка, она **движет тела** так, чтобы совершать при этом **наименьшее действие**”. Она (Природа) использует удачный механизм неоднократно - для разных целей и на разных объектах, от Земли до космоса. Наверно, таков один из признаков правильности гипотезы: **Природа не любит сложностей там, где можно сделать просто**.¹⁴

Почему одна из простых форм - спираль - так широко распространена в природе? Р.Синклер, руководитель физической программы Национального научного фонда США: “...в природе существует всего **несколько простых уравнений**, по которым **все и происходит**. Спираль - всего лишь результат этого”.¹⁵

2.2. Общество

¹⁰ Осадчая И. Великий реформатор экономики капитализма. НиЖ, 12/97, с. 47

¹¹ К.Келли Новые правила для новой экономики. Двенадцать принципов преуспеяния в бурно меняющемся мире. З-С, 4/98, с. ?

¹² Мичи Д., Джонстон Р. Компьютер-творец. М., Мир, 1987, с. 23

¹³ Грянкин С. Противостояние в пустыне. "Техника-молодежи", 8/91, с. 27

¹⁴ Курячая М. У нас в России. З-С, 9/93, с. 16. Беседа с д.х.н., Президентом Академии творчества Г.П.Гладышевым.

¹⁵ Солдаткин Е. Как закручено, ведь это же надо! З-С, 3/97, с. 56

И.Бентам: Природа поставила человечество под управление двух верховных правителей: страдания и удовольствия. Им одним предоставлено определять, что мы можем делать, и указывать нам, что мы должны делать. Люди решают посвятить себя какой-либо деятельности только тогда, когда они могут ожидать от этого **выгод** - как денежных, так и психологических, **превосходящих** те, на что бы они могли рассчитывать **в иных профессиях**.¹⁶

2.3. Наука

Окружающий нас мир неизмеримо сложен. Понимание мира означает его упрощающее представление. Начиная с эпохи Возрождения **минимальное представление (объяснение) явлений природы** создается наукой - задача науки в этом и заключается. Можно представить эстетику науки своего рода минимальной программой - простой формулой:

$$\text{Эстетическая значимость} = \frac{\text{Наблюдаемая сложность}}{\text{Минимальная программа}}$$

В развитии науки происходила последовательная **минимизация программы**, охватывающей все более широкий и, значит, обладающий все **большой наблюдаемой сложностью** круг явлений.¹⁷

И.Ньютон: **не следует допускать причин** в объяснениях явлений природы **больше, чем их действительно существует и необходимо для объяснения** этих явлений.¹⁸

Р.Фейнман: «Если бы в результате какой-то мировой катастрофы все накопленные научные знания оказались бы уничтоженными и к грядущим поколениям живых существ перешла бы только одна фраза, то утверждение все тела состоят из атомов, составленное из **наименьшего количества слов**, принесло бы **наибольшую информацию**.»¹⁹

2.4. Экономика

Современный рыночный механизм - это сложная система отношений хозяйствования, способная решать широкий круг жизненно важных задач в общественном производстве, обмене и распределении. Рынок позволяет каждому предприятию постоянно сверять собственное производство с меняющимися условиями, **заблаговременно принимать меры по снижению** своих индивидуальных **издержек** или **по повышению качества** продукции, изменению ее ассортимента и т.п. Рынок подсказывает предпринимателю те регионы, где издержки по изготовлению и сбыту его продукции можно было бы снизить.²⁰

В 21 одной стране, принадлежащей к Международному энергетическому агентству, за 1973-1986 гг. **ВНП вырос** в среднем **на 32%**, а **расход энергии** - всего **на 5%**! В

¹⁶ Беккер С. Экономический анализ и человеческое поведение. З-С, 11/93, с. 45

¹⁷ Волькенштейн М. Красота науки. НиЖ, 9/88, с. 15

¹⁸ В кн. Крылов А.Н. Собрание трудов. М., 1936, т.7, с. 502

¹⁹ Ставицкий А.И. На пути к искусственному интеллекту. Новые принципы передачи и обработки информации с позиций единого информационного поля. СПб., 1995, с. 43

²⁰ Юрьев В. Рынок - одно из величайших достояний цивилизации. НиЖ, 9/90, с. 5

США ежегодное потребление энергии сейчас ниже, чем в 1973 г., а ВВП с тех пор вырос на 40%.²¹

С 1970 г. **энергоёмкость продукции** в странах с рыночной экономикой **снизилась** на 29%. В США средний **автомобиль потребляет** горючего **в 2 раза меньше**, чем 20 лет назад.²²

Тенденция **нашего** (Почему только нашего? Это было, есть и будет всегда!) времени делать все **больше** с все **меньшими затратами**, обозначена Арнольдом Тойнби как "эфмеризация" (etherealization).²³

Дематериализация – **снижение веса и количества материалов**, используемых для **выполнения функций**:

Исходное сырьё - **снижается относительная доля материалов**, использованных для производства конечной продукции.

Промышленность – фирмы ищут возможность **экономии материалов**, так же как они ищут возможность **экономить энергию, труд, площади** и другие **факторы производства**.²⁴

2.5. Военное дело

Более 2000 лет назад, китайский полководец Сун-Цзы, принципы идеальной войны: "...добиться **капитуляции врага, не убивая людей**". На Западе эту идею высказал Маккиавелли, но реальные средства появились только сейчас. Ключевая доктрина Пентагона: разрушить ключевые материальные объекты, сковать боевую технику, вывести из строя системы коммуникации, нейтрализовать солдат.²⁵

Повышение эффективности войны. Звучит дико с позиций выживания, устойчивости человечества в целом, как большой системы. Но вполне нормально с позиций самой «военной машины», только одной из подсистем человечества. В этой области человек добился очень больших успехов, история это красноречиво подтверждает.

Гражданская война в США, 1865 г.

- Скорость передачи информации - 30 слов в минуту (телеграф), количество солдат, необходимых для оккупации 10 кв. км. - **38830 чел.**

Первая мировая война, 1918 г.

- Скорость передачи информации - 30 слов в минуту (телеграф), количество солдат, необходимых для оккупации 10 кв. км. - **4040 чел.**

Вторая мировая война, 1945 г.

- Скорость передачи информации - 66 слов в минуту (телетайп), количество солдат, необходимых для оккупации 10 кв. км. - **360 чел.**

Война в Персидском заливе, 1991 г.

- Скорость передачи информации - 192000 слов в минуту (компьютер), количество солдат, необходимых для оккупации 10 кв. км. - **23.4 чел.**

²¹ БИНТИ. Тихая революция в энергетике. НиЖ, 1/90, с. 3

²² Глобальная экологическая сводка. ХиЖ, 6/93, с. 76

²³ Маклуэн М. Новый век начался. З-С, 3/96, с. 16

²⁴ Materialization and Dematerialization: Measures and Trends. Daedalus. Summer 1996, v.125, N 3, p.171

²⁵ Война без мертвых. ТМ, 10/94, с. 20 (по материалам журнала «Сьянс э ви», № 920, 05/94)

Война будущего, 2010 г.

- Скорость передачи информации - 1.5 триллиона слов в минуту (компьютер), количество солдат, необходимых для оккупации 10 кв. км. - **2.4 чел.**²⁶

2.6. Техника

Г.Форд: все мои усилия были направлены на создание универсальной модели автомобиля. Из года в год я старался, при постоянном **понижении** цены, **улучшить** и **усовершенствовать** этот автомобиль.²⁷

В.В.Леонтьев: ...телефонный узел Нью-Йорка или Сан-Франциско. 50-60 лет назад его обслуживало 2 тыс. телефонисток, они обслуживали 5 млн. звонков. В процессе автоматизации коммутаторов **количество звонков растет**, а **количество телефонисток сокращается** - налицо наглядный рост производительности труда. С развитием техники уменьшается потребность в участии человека в производственном процессе. Снижение роли физического труда началось в конце XIX века. Сейчас уже происходит вытеснение самого человека.²⁸

В 70-х гг. американские автомобили в среднем проезжали **на 1 литре бензина** всего 5.6 км., сейчас - почти 9 км. (+ **21%**). Европейские, традиционно менее мощные, способны проехать на литре горючего до 10.5 км.²⁹

Со временем плоские экраны, по-видимому, будут объединять с экраном все больше компьютерных схем и компонентов до тех пор, пока **сам дисплей не станет фактически компьютером.**³⁰

Идеальный компьютер – это плоская пластина типа стекла с некоторой начинкой. С одной стороны пластины вводится информация в любой форме (набор чисел, графика, звук и т.д.), с другой стороны тотчас же получается ответ, причем тоже в любой форме. **Чем ближе нынешние устройства** подходят к этой **идеальной модели**, тем удобнее профессионалам заниматься с их помощью своими прямыми делами...³¹

При добавлении эрбия в материал световода этот участок **сам начнет усиливать сигнал**, т.е. сам световод превращается в лазер. Первый эрбиевый оптический кабель начал работать в 1994 г. между Флоридой и островом Санта-Томас. Пропускная способность его **в 5 раз выше**, чем у оптического кабеля с промежуточным электронным усилением.³²

²⁶ Кулаков Е. Война-2020. "Огонек", 36/96, с. 50

²⁷ Форд Г. Моя жизнь, мои достижения. ИР, 12/88, с. 22

²⁸ Леонтьев В. Заметки о долговременном экономическом прогнозировании. СПб, «Час Пик», 10.08.92

²⁹ О чем пишут научно-популярные журналы. НиЖ, 4/96, с. 64

³⁰ За рубежом, № 39 (сентябрь), 1991, с.21

³¹ Панкратьев С. Компьютерная графика после «Юрского периода». «З-С», 8/97. с. 58

³² Любимое детище творцов мира коммуникаций. «За рубежом», 40/90, с. 20. Новости науки, ИР, 9/93, с. 24

3. Общность законов строения самых разных систем

3.1. Природа

Достижения современной биологии, кибернетики, синергетики и философский анализ механизма управления свидетельствуют об исторической обусловленности, закономерности и единстве происхождения всех живых организмов, о том, что во всей сложной картине живой природы прослеживаются диалектическая логика, **строгая организация, повторяющаяся от простейших до высших организмов.**³³

Ученые-географы постоянно убеждаются в удивительной **консервативности Природы**, воспроизводящей **одни и те же формы в совершенно разных проявлениях.**³⁴

Академик А.М.Уголев сформулировал “принцип универсальности” - **основные закономерности строения** и функционирования биологических систем **всеобщи**. Накопленный сегодня материал по закономерностям развития в разных областях деятельности (техника, биология, искусство, социология, педагогика и пр.) позволяет отнести принцип универсальности к одним из **общих науковедческих принципов**, на его основе строить работу по выявлению и использованию закономерностей в других областях.³⁵

Академик П.К.Анохин: “Недавно мне пришлось участвовать в одной дискуссии по большим системам в нефтеперерабатывающей промышленности. Хотя эта отрасль далека от нейрофизиологии, я был поражен, до чего **изоморфны** сами **функциональные структуры**. Универсальность...врожденных механизмов еще больше убеждает, что мы должны думать об очень широком изоморфизме”.³⁶

Механизм управления с его функциональными звеньями и связями, находящийся **в основе структур технических систем и общественных институтов**, ...возник и развивался в ходе эволюции. Каковы бы ни были отличия в частности (многоуровневость, специфика конкретных областей деятельности и пр.) **структура механизма управления одина.**³⁷

3.2. Техника

Всякая развитая совокупность **машин** состоит из трех существенно различных частей:

- **машины-двигателя**
- **передаточного механизма, и**
- **машины-орудия, или рабочей машины.**

³³ Абдеев Р.Ф. Философия информационной цивилизации. Уч. пособие. Диалектика прогрессивной линии развития как гуманная общечеловеческая философия XXI века. М., ВЛАДОС, 1994, с. 58

³⁴ Валесян А. Дыхание пространства. З-С, 1/94, с. 36

³⁵ Злотин Б.Л., Зусман А.В. Решение исследовательских задач. Кишинев, "Карта Молдовеняскэ", МНТЦ "Прогресс", 1991, с. 47

³⁶ Карташев В.А. Система систем. Очерки общей теории и методологии. “Прогресс-Академия”, М., 1995, с. 12

³⁷ Абдеев Р.Ф. Философия информационной цивилизации. Уч. пособие. Диалектика прогрессивной линии развития как гуманная общечеловеческая философия XXI века. М., ВЛАДОС, 1994, 36 с.

Машина-двигатель действует как движущая сила всего механизма. Она или сама порождает движущую силу, или получает импульс извне, от какой-либо готовой силы природы.

Передаточный механизм регулирует движение, изменяет, если это необходимо, его форму, распределяет его и переносит на рабочие машины. Обе эти части механизма существуют только затем, чтобы привести в движение рабочую машину, благодаря чему последняя захватывает предмет труда и целесообразно изменяет его.³⁸

Основоположник не выделил обязательную в каждой машине **систему управления**, хотя и отметил, что передаточный механизм **регулирует движение...**

Весна 1893 г., - первый раз начала двигаться маленькая газолиновая тележка. Май 1923 г., - выпущен автомобиль Форда № 5.000.000. Оба экипажа совершенно различны по своему внешнему виду, **только схема**, странным образом, **почти не изменилась**. Современный форд Т-4 имеет 4 цилиндра, автоматическое пусковое устройство, но почти **каждая его часть заключалась в первоначальной модели**. Изменения вытекали из ... опытов, а вовсе не из нового принципа.³⁹

4. Общность законов развития самых разных систем

4.1. Природа

Судьбы человечества и природы связаны гораздо теснее, чем может показаться на первый взгляд. Еще в начале века Вернадский раскрыл объективную логику **совместной эволюции общества и природы**.⁴⁰

Многие авторы отмечают компоненты **сходства в биологическом развитии человека и в развитии человеческого общества**. "Создавая известную иерархию связей, общество по сложности и типу организации приближается к наиболее высокоразвитым организмам".⁴¹

Исследования терморегуляции цветов *Philodendron Selloum*. Цветок работает как термостат, поддерживает собственное тепло при охлаждении и прекращает его выработку при перегреве. Возможные объяснения явления:

- 1) Привлекать насекомых для опыления и тем самым **повышать уровень воспроизводимости**.
- 2) Обеспечивать собственные процессы **воспроизводства или защищать свои части от повреждения**.

Наблюдения за растениями-обогревателями дают обширный материал для раздумий **о схожести мира**.⁴²

4.2. Наука, экономика, военное дело

³⁸ К.Маркс, «Капитал», т. 1, с. 378.

³⁹ Форд Г. Моя жизнь, мои достижения. М., «ФиС». 1989, с. 25

⁴⁰ Шиков Ю. Что век грядущий нам готовит? Глобальные проблемы на пороге XXI века. НиЖ, 11/94, с. 34

⁴¹ Малиновский А.А. Типы управляющих биологических систем. Проблемы кибернетики. М., Наука, 1960, Вып. 1.

⁴² Семенов А. Горячие цветочки. «Знание-сила», 9/97, с. 40

В 1906 году русский кристаллограф Е.С.Федоров (Федоров Е.С. Перфекционизм. Известия СПб. Биологической лаборатории. Т. VIII (1), Т. VIII (2), СПб., 1906) распространил действие принципа Ле Шателье не только на физико-химические, но также на **биологические, психические и социальные процессы**. Указанный принцип у физиков выступает под названием теоремы Мопертьюи, у биологов - в виде закона выживания, у экономистов – закона спроса и предложения.

Дж.Дарвин, сын знаменитого естествоиспытателя, указал на возможность распространения закона естественного отбора на **физические и астрономические явления** (1905-1907 гг.). Все **выдвигаемые** принципы объединяло одно - все они регулировали **устойчивость**...⁴³

Природа любой экономики, а особенно Сетевой Экономики, основана на тысячах тесных связей, что заставляет их вести себя как **экологические системы**. Судьба **каждой** отдельной организации теперь зависит от того, **что происходит с соседями, друзьями, соперниками** и прежде всего **с ближайшим окружением**.⁴⁴

4.3. Техника

Интернет два десятилетия существовал где-то на задворках цивилизации, пока не началась лавина развития. Это хорошо известно биологам, - подобный рост служит признаком биологической системы, Сетевая **Экономика** более адекватно описывается в терминах **биологии**.⁴⁵

Колебательные контуры чрезвычайно распространены, причем общие, системные их свойства не зависят от природы входящих в их состав компонентов. Например, движение импульсов по замкнутому контуру подчиняется **одним и тем же закономерностям** независимо от того, представляет ли собой этот контур часть схемы радиоприемника или входит в состав нервной системы организма.⁴⁶

5. Обобщенная Схема законов строения и развития самых разных систем

Первые четыре раздела дают возможность сделать широкое и полезное обобщение в виде Схемы законов строения и развития систем любой природы (см. Приложение, с. 21).

Для повышения устойчивости Системы необходимо повышение ее идеальности, на Схеме - «путь 1», для чего существуют 2 возможности:

- развитие уже **существующей** Системы, «путь 2». Эта возможность реализуется, когда Система имеет ресурсы для дальнейшего развития;

⁴³ Лимаренко А.В. Законы организации и социальные алгоритмы. Методологический очерк общей теории организации. Владивосток, Изд. ДВУ, 1989, с. 17

⁴⁴ К.Келли Новые правила для новой экономики. Двенадцать принципов преуспевания в бурно меняющемся мире. З-С, 4/98, с. ?

⁴⁵ К.Келли Новые правила для новой экономики. Двенадцать принципов преуспевания в бурно меняющемся мире. З-С, 4/98, с. ?

⁴⁶ Полищук В.Р. Мастерские науки. Библиотека журнала ХиЖ, М., Наука, 1989, с. 202

- создание **новой** Системы⁴⁷, «путь 3». Эта возможность реализуется, когда либо нужной Системы просто не существует, либо существующая(ие) Система(ы) не имеет (не имеют) ресурсов для дальнейшего развития.

На путь создания **новой** Системы «путь 4-4'», приводит и ситуация, когда **объединяются** существующие Системы, взаимно дополняя друг друга, объединяя свои ресурсы. Система может объединиться:

- с полностью себе подобной (подобными): катамаран с двумя или большим числом одинаковых корпусов;
- с подобной системой, у которой некоторые параметры изменены: ружье-двухстволка, у которой стволы разных калибров, или один ствол гладкий, а второй – нарезной;
- с системой, выполняющей противоположную функцию: нагреватель воздуха + охладитель воздуха = кондиционер;
- с системой, с которой раньше никакой связи не было: шариковая ручка с часами.

Требования к Системам постоянно растут: вспомним «...быстрее, выше, сильнее», добавив, - и дешевле.

Итак, необходимо повысить устойчивость Системы за счет повышения идеальности, «путь 1». Если мы за счет **имевшихся** ресурсов усовершенствовали **существующую** Систему, «путь 2», т.е. каким-либо образом увеличили отношение «полезность - затраты», то тем самым повысили идеальность Системы, «путь 5». И тем самым повысили ее устойчивость, «путь 7».⁴⁸ Здесь явно видна спираль развития: Система стала совершеннее, пройдя один виток, - от одного уровня устойчивости до другого, Система стала более живучей...

Если мы создали **новую** Систему, «путь 3», которая хотя бы минимальным образом стала выполнять свое назначение, то она мгновенно становится Системой **существующей**, «путь 6». И тогда можно повышать ее устойчивость через повышение идеальности, идя уже вышеописанным путем. Это случай самого первого витка новой спирали развития...

Есть еще третья возможность развития, третья спираль. Нужно выполнять функцию, но **новую** Систему:

- просто не создать, - еще нет нужных материалов, методов расчета, не налажено производство и пр.
- невыгодно создавать, - когда еще новая Система наберет необходимый уровень совершенства.

Существующие Системы тоже необходимым уровнем совершенства не обладают. Но у них есть преимущество – они уже существуют. И тогда, найдя нужные Системы среди существующих, «путь 2», объединяем их, заставив взаимно поддерживать, усилить друг друга. Но тем самым **новая** Система все-таки создается,

⁴⁷ Создание новой Системы должно отвечать некоторым требованиям (см. п. 3.2), т.е. иметь:

- необходимые и минимально работоспособные части-компоненты;
- необходимые связи между частями-компонентами.

⁴⁸ Такая Система становится более конкурентноспособной, ей проще выжить. Не важно, где это происходит – в Природе или на экономическом рынке.

тут же становится **существующей**, которую можно развивать по известному уже сценарию. Именно это направление, «путь 4-4'» и затем «путь 6» и образует эту третью спираль развития.

Рассмотрим подробно Блок 3 «Развитие существующей Системы». Опять перед нами два направления:

- Выявление несоответствий Системы и Внешней среды, «путь 8»; и
- Выявление несоответствий внутри самой Системы, «путь 9».

Следующий за выявлением несоответствий процесс, - совершенствование взаимодействий компонентов Системы, как со Внешней средой, так и внутри самой Системы, носит название **согласования**. В одном случае – внешнего, а в другом – внутреннего: "...цели развития, т.е. **достижение согласования**, могут возникать на основе взаимодействия как между внешними и внутренними факторами, так и между внутренними факторами".⁴⁹

Рассмотрим механизм согласования, как внешнего, так и внутреннего. Отметим, что:

- внешнее согласование достигается **изменением** (подстраиванием, динамизацией) **компонентов Системы** к компонентам Внешней среды, а
- внутреннее согласование достигается **изменением** (подстраиванием, динамизацией) **компонентов** между собой внутри **Системы**,

Т.е. **в общем** случае согласование производится **изменением** (подстраиванием, динамизацией) **компонентов Системы**, «путь 10» и «путь 11».

Изменение (подстраивание, динамизация) компонентов Системы может происходить разными способами - изменением **количества** взаимодействующих компонентов, их **формы, материала**, переходом от **вещественного** взаимодействия к **полевому**. Одним из интересных путей изменения компонентов Системы является «**вытеснение человека** из Системы» (см. п. 2.4, В.Леонтьев).

Итак, вывод, - **динамизация** компонентов Системы есть механизм ее внешнего и внутреннего **согласования**, которое в свою очередь является механизмом повышения **идеальности** Системы, что в конечном счете выражается в повышении **устойчивости** Системы. На Схеме это последовательно отражено в виде: «путь 12» → «путь 5» → «путь 7».

6. Примеры использования обобщенной Схемы законов для самых разных систем

6.1. Природа

Закон максимизации энергии (Г. и Э.Одумов) - в соперничестве с другими системами **выживает** та из них, которая наилучшим образом способствует поступлению энергии и использует максимальное ее количество наиболее эффективным образом. Закон справедлив и в отношении информации: наилучшими шансами на **самосохранение** обладает система, в наибольшей степени

⁴⁹ Системный анализ в экономике и организации производства. Л., "Политехника", 1991, с. 60.

способствующая поступлению, выработке и эффективному использованию информации.⁵⁰ Это иллюстрация к первым двум блокам Схемы законов развития.

Из биологии известно много видов симбиозов, когда некоторые грибы сосуществуют с одноклеточными растениями - и те и другие «не мыслят» жизни друг без друга. В этом отчетливо проявляется закон объединения систем, помогающих друг другу **выживать** своими ресурсами.

В дикой природе все стремится к величайшей бережливости. А к чему эта бережливость мы уже знаем – для обеспечения выживания. Так, физиологические процессы в организме лошади создают такой режим, при котором **максимальная скорость** достигалась бы при **минимальных энергетических затратах** (в нашей трактовке – повышение идеальности). Это диктуется отнюдь не скарденностью - надо **предотвратить предельную**, близкую к катастрофической **перегрузку** сердечно-сосудистой и терморегуляционной систем. Предотвращение предельных перегрузок (на языке Схемы законов развития) – это обеспечение выживания! В покое конь расходует всего 38 кДж/мин., а на резвой рыси - 2056 кДж/мин., энергетические затраты “подпрыгивают” в 54 раза!⁵¹

Теперь посмотрим на организмы, которые никуда не торопятся. На моллюски, например. Неужели и здесь повышение устойчивости? Оказывается тоже, - каждый моллюск строит свое обиталище сообразно окружающим его условиям. Знакомые слова, правда, - **согласование с окружающей средой**. Раковина моллюска – это живой орган. Не мертвый глухой щит, а скорее нечто вроде сильно загрубевшей, но живой кожи. Давайте оценим результаты жизнедеятельности раковины по тому вкладу, который она делает в выживание моллюска.

Прежде всего, раковина - это просто защита, что напрямую связано с выживанием. Но раковина служит и для совершенствования питания моллюска! А питание и выживание, - это практически синонимы... Где ток воды слабый, интенсивность обмена организма со средой можно можно увеличить, просто наращивая площадь контакта раковины с водой за счет различного рода ребер и выступов. Это ничто иное, как **изменение компонентов Системы** для усиления обмена с окружающей средой.

Неровности рельефа раковин создают в изначальном потоке воды микровихри на границе раздела фаз. Возможности самостоятельно создавать повышенную турбулентность воды на поверхности своей раковины с помощью различных выростов весьма велики. Можно увеличить число ребер. Можно, не увеличивая их числа, изменить их размер или форму. А можно одновременно сделать и первое, и второе, и третье – **направления изменчивости (меняется число ребер, их размер и форма).**⁵²

⁵⁰ Реймерс Н.Ф. Природопользование. Словарь-справочник. М., “Мысль”, 1990, с. 147

⁵¹ Красносельский С. От Сметанки и Полкана до кулана. ХиЖ, 10-12/95, с. 57

⁵² Юрченко Ю. Моллюски и вихри. ХиЖ-XXI век, 7/97, с. 60

Общество.

На этом уровне рассмотрим два разных коллектива – государство и коллектив спортсменов.

Государство

Аспекты жизни общества весьма многочисленны: здравоохранение, образование, культура, наука, право, оборона, финансы, социальное обеспечение и т.д. Если включить в сферу деятельности многочисленные отрасли материального производства и услуги, то список вырастет вдвое, если не больше. Для управления всем этим в своих интересах общество создает систему правил, а также органы, которые следят за выполнением этих правил. Именно это, - правила и органы, и есть государство. Ограничимся очень укрупненным рассмотрением деятельности государства с помощью ОСЗ.

Вряд ли мы будем спорить с утверждением, что государство, эта самая система правил и органов, - более **устойчиво**, если итоги его деятельности во всех сферах, измеренные с помощью отношения «результаты/затраты», растут. Как дальше повысить эту устойчивость? Ответ – **идеальность** системы «государство» должна расти и дальше: надо получать все больший и больший результат на единицу затрат.

Новое государство, - новые правила, новые органы, - рождается в ситуации, при которой «верхи не могут, а низы не хотят», т.е. когда ресурсы (возможности изменения) элементов и связей старого государства исчерпаны. Как правило, в муках рождаются новые элементы, образуются между ними новые связи, - проявление закона полноты системы «во всей красе...».

Развитие существующего государства – это ситуация, когда ресурсы (возможности) изменения есть. Например, **внешнее согласование** – это регулирование отношений по каждому из аспектов жизни общества (здравоохранение, образование, культура, наука, право, оборона, финансы, социальное обеспечение и т.д.), а **внутреннее согласование** – взаимоувязка всех вопросов деятельности государства: особенно правовой и финансовой стороны (законодательство и бюджет). В любом случае, – выявление несовершенства механизмов регулирования, устранение этих несовершенств, т.е. изменение, **динамизация** элементов государства (учреждений, законодательства, процедур деятельности и т.д.).

Коллектив спортсменов

Представим себе тренера футбольной команды, озабоченного неудачами своих спортсменов. Ему надо, говоря уже знакомыми нам терминами, **повысить устойчивость** системы-команды. Главная функция системы-команды - побеждать соперника в игре, для чего необходимо реализовывать функцию - забивать голы в ворота соперника. Устойчивость системы-команды можно повысить **за счет роста идеальности** системы: надо забивать **как можно больше** голов в ворота соперника **при минимальных затратах** сил и других ресурсов игроков. У тренера есть возможности:

- создать новую команду;
- совершенствовать существующую команду.

Как совершенствовать команду? Надо совершенствовать игру против игроков команды-соперника: отбор мяча, обводки и, в конце концов, меткий удар по воротам - это завершение общих и индивидуальных усилий, на это направлены тренировки. Это **совершенствование внешнее**. В игре нужны взаимопонимание и сыгранность игроков, то, что делает команду именно командой, а это задача **совершенствования внутреннего**.

Если могут игроки существующей команды добиться и внешнего, и внутреннего совершенства, **если хватит** у них на это **сил и талантов**, значит, команда будет побеждать, устойчивость ее повысится. Но **сил и умения может не хватить**, - тогда тренер начинает **приглашать** в команду **игроков** с такими качествами, которых у его питомцев не хватает. И снова тренировки, где отрабатывается умение забивать голы, и на которых команда сыгрывается. Вот, так мы и прошли по всей схеме законов развития системы-команды.

Наука

Рассмотрим науку, как систему создания нового знания. Она «обрабатывает» информацию об объектах окружающего мира, его явлениях, систематизирует полученное знание, передает его обществу для использования. Процесс функционирования науки всегда имеет недостатки: ограничена точность приборов, ограничено соответствие построенных теорий явлениям и т.д. Как же **повысить устойчивость** науки, системы создания и обработки нового знания? Ответ, согласно ОСЗ, - **за счет роста идеальности** системы: надо создавать как можно более полное знание при минимальных затратах, - материальных, трудовых, интеллектуальных. Какие же есть для этого у общества возможности:

- создать новую науку;
- совершенствовать существующую науку.

Если отрывается совершенно новое явление, то начинает создаваться новая наука: со своим объектом изучения, своими методами и т.д. Идеальность новой науки, т.е. отношение «результаты/затраты» пока невелики, но она дает абсолютно новое знание, поэтому общество, если осознает это, идет на эти затраты. Далее новая наука все больше обретает права гражданства, начинается ее развитие как уже традиционной.

А как совершенствовать уже существующую науку? Точки приложения усилий выявлены - надо совершенствовать приборы, разрабатывать все более адекватные явлениям природы теории. Это все **совершенствование внешнее**. В самой же науке необходимо согласование ее частей, - понятийное, логическое, методологическое. А это задача **совершенствования внутреннего**.

Если существующие методы дают возможность вновь и вновь получать **новые факты**, если эти **новые факты** могут быть объяснены с точки зрения уже **существующих** теорий, то наука на этом уровне развития, как система производства знаний, будет существовать, **идеальность** ее растет, **устойчивость** повышается. Но **возможностей** «старой науки» **может и не хватить**, - необходимы новые методы, новые подходы, новые объяснения явлений. Тогда «старая наука»

ассимилирует новые методы, объединяясь с другой «старой наукой».⁵³ Снова идет процесс **согласования**, взаимной «притирки» инструментов, **открывательская и пояснительная мощь** обогащенной новыми подходами науки **повышается**. Что и отражается в повышении идеальности системы «наука», в повышении ее устойчивости.

Экономика

Рассмотрим систему материального производства. Основная ее задача - переработка сырья (природных веществ, первичных или вторичных) в продукцию, которая передается обществу для использования. Процессы производства всегда имеют недостатки: наносится вред окружающей среде, ограничена мощность технологических установок, ограничены возможности обработки сверхтвердых или жаропрочных материалов и т.д. Как же **повысить устойчивость** материального производства? Ответ, согласно ОСЗ, - **за счет роста идеальности** системы: надо создавать как можно больше продукции при минимальных затратах, - материальных, трудовых, интеллектуальных. Какие же есть для этого у общества возможности:

- создать новое материальное производство;
- совершенствовать существующее материальное производство.

Если начинает создаваться совершенно новый продукт (можно рассмотреть исторически, начиная с начала века - автомобиль, середина века – пластмассы, 70-е годы - компьютер), то начинает создаваться новая отрасль производства. Идеальность новой отрасли, т.е. отношение «результаты/затраты» пока невелики, но отрасль дает абсолютно новый продукт (автомобиль, пластмассы, компьютер), поэтому общество идет на эти затраты. Далее новая отрасль все больше обретает права гражданства, начинается ее развитие как уже традиционной.

А как совершенствовать уже существующую отрасль производства? Точки приложения усилий выявлены - надо устранять выявленный по отношению к природе вред, совершенствовать оборудование и технологические процессы. Это все **совершенствование внешнее**. В самом же производстве необходимо согласование, например, его частей: добывающая отрасль должна быть согласована с обрабатывающей, с ремонтной, с утилизирующей и т.д., должна быть увязана с подготовкой кадров и т.д. Это все задачи **совершенствования внутреннего**.

Если существующие методы производства обеспечивают общество продукцией при снижающихся удельных затратах, то производство на этом уровне развития будет существовать, **идеальность** его растет, **устойчивость** повышается. Но **возможностей** «старого производства» **может и не хватить**, - необходимы новые виды сырья, новые методы производства и пр. Тогда «старое производство» **ассимилирует** новые методы, объединяясь с другим «старым производством». Снова идет процесс **согласования**, взаимной «притирки вновь объединенных частей», **мощь** отрасли материального производства, обогащенная новыми

⁵³ Вот она, кентавристика! См. Данин Д. Старт кентавристики. НиЖ, 6/96, с. 68

подходами, **повышается**. Что и отражается в повышении идеальности системы «материальное производство», в повышении ее устойчивости.

Военное дело

Рассмотрим систему подготовки и непосредственного силового подавления одним государством вооруженных сил другого государства. Военное ведомство государства обрабатывает информацию о вооруженных силах противника, готовит все необходимое - материальные ресурсы, личный состав вооруженных сил, территорию своего государства и т.д. для уже указанного выше использования. Процесс подготовки и использования вооруженных сил всегда имеет недостатки: ограничена точность или мощность техники, боеприпасов и т.д., ограничено соответствие теории и практики боевого применения (ограниченность маневров, моделирования) и т.д. Как же **повысить устойчивость** вооруженных сил? Ответ, согласно ОСЗ, - **за счет роста идеальности** системы: надо создавать как можно более мощные вооруженные силы при минимальных затратах, - материальных, трудовых, интеллектуальных. Какие же есть для этого у общества возможности:

- создать новые вооруженные силы;
- совершенствовать существующие вооруженные силы.

Если создается новый вид оружия (новый фактор воздействия на вооруженные силы противника), то начинает создаваться новый вид вооруженных сил со своей военной техникой, стратегией и тактикой (можно рассмотреть исторически, начиная с начала века – военная авиация, 30-е гг. – воздушно-десантные войска, 60-е годы – ракетные войска). Идеальность нового вида вооруженных сил, т.е. «результаты/затраты» пока невелики, но он дает абсолютно новые возможности подавления противника, общество чаще всего идет на эти затраты. Далее новый вид вооруженных сил обретает права гражданства, начинается его развитие как уже традиционного.

А как совершенствовать уже существующие виды вооруженных сил? Точки приложения усилий выявлены - надо совершенствовать существующую технику, готовить личный состав. Это все **совершенствование внешнее**. В самих же вооруженных силах согласование всех элементов: соответствие уровня подготовки личного состава и уровня техники, соответствие боевых и обеспечивающих частей (связь, медицина и т.д.). Это задачи **совершенствования внутреннего**.

Если существующие вооруженные силы дают возможность (хотя бы теоретически) подавлять противника при снижении удельных затрат, то они на этом уровне развития будут существовать, **идеальность** ее растёт, **устойчивость** повышается. Но **возможностей может и не хватить**, - необходимы новые методы, новые подходы. Тогда «старые» вооруженные силы **ассимилируют** новые методы, объединяясь с другими (поиск новой стратегии и тактики, поиск новых союзников и т.д.). Снова идет процесс **согласования**, взаимной «притирки» элементов вооруженных сил, **боевая мощь** обогащенной новыми подходами вооруженных сил **повышается**. Что и отражается в повышении идеальности системы «вооруженные силы», в повышении их устойчивости.

Техника

Автомобиль

Рассмотрим систему «автомобиль». Основная задача (функция) автомобиля – перемещение грузов и/или пассажиров по суше. Процесс перемещения всегда имеет недостатки: наносится вред окружающей среде (ядовитый выхлоп, отчуждение земель для прокладки дорог, жертвы аварий и т.д.), ограничены возможности автомобиля в перевозке тяжеловесных и крупногабаритных грузов, ограничены выделяемые обществом ресурсы на создание новых автомобилей и совершенствование существующих и т.д. Как же **повысить устойчивость**, т.е. «применяемость» автомобиля? Ответ, согласно ОСЗ, - **за счет роста его идеальности** системы: надо перевозить как можно больше грузов и/или пассажиров при минимальных затратах, - материальных, трудовых и т.д. Какие же есть для этого у общества возможности:

- создать новый автомобиль;
- совершенствовать существующий автомобиль.

Предположим, начинает создаваться совершенно новый автомобиль, например, использующий энергию магнитного поля Земли. Его идеальность, т.е. отношение «результаты/затраты» пока очень и очень невелики, но такой автомобиль не нуждается в традиционном горючем, следовательно у него нет ядовитого выхлопа и т.д., и общество идет на затраты по его созданию. Далее новое транспортное средство обретает права гражданства, начинается его развитие как уже традиционного.

А как совершенствовать уже существующую конструкцию? Точки приложения усилий выявлены - надо устранять выявленный вред (снижать вредность выхлопа, искать решения по снижению отвода земель для прокладки дорог, снижать и вообще исключать возможность аварий, жертв и т.д. Это все **совершенствование внешнее**. В самом же автомобиле возможно согласование его частей: двигателя, кузова, системы управления и т.д. Например, конструкция должна учитывать опыт и состояние здоровья водителя. Это все задачи **совершенствования внутреннего**.

Если существующий автомобиль обеспечивает выполнение функции «перемещать пассажиров и/или грузы» при снижающихся удельных затратах, то он на этом уровне развития будет существовать, **идеальность** его растёт, **устойчивость** повышается. Но **возможностей** «старой конструкции» **может и не хватить**. Тогда автомобиль **ассимилирует** новые элементы, объединяясь, например, с дорогой, становясь частью новой системы «автомобиль-дорога».

Уже сегодня в приличной машине содержится побольше электронных чипов, чем в персональном компьютере на вашем столе, но в будущем нас ждут качественные перемены: правильной будет называть это устройство «микросхемы с колесами». Машина станет единым модулем, движущимся по сети дорог.⁵⁴

⁵⁴ К.Келли Новые правила для новой экономики. Двенадцать принципов преуспевания в бурно меняющемся мире. 3-С, 4/98, с. ?

Снова идет процесс **согласования**, взаимной «притирки» автомобиля и дороги. Так возможности новой транспортной системы **повышаются**, что и отражается в повышении идеальности реализации функции «перемещение пассажиров и/или грузов», в повышении ее **жизнеспособности**.

Май, 1998 год

Бостон, США

Схема Системы законов развития систем

