***ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»,***

***Российская Федерация***

**261 Практическое занятие №15. По дисциплине "Теория информации, данные и знания". 2020-12-10**

**Заголовок:** Информационные принципы в эволюции, технологии и итоговый обзор курса

**Резюме текста (1 страница):**

Данный текст представляет собой запись последней практической лекции профессора Луценко Евгения Вениаминовича по дисциплине "Теория информации, данные и знания" для группы ИТ2002, состоявшейся 10 декабря 2020 года.

**1. Организационные моменты и работа со студентами:**
Лекция начинается с приветствия и организационных моментов, связанных с последним занятием и сдачей заданий. Профессор отмечает, что это последняя возможность сдать работы и отчитаться, указывая на проблемы с выставлением оценок в электронном журнале из-за временных ограничений. Обсуждаются конкретные проблемы студентов (Екатерина, Максим) с их работами:

* **Екатерина:** Проблемы с генерацией графиков, несоответствие данных в файле (количество колонок, типы шкал) описанию, ошибки форматирования, неконсистентность скриншотов. Профессор указывает на необходимость приведения работы в соответствие с заданием и исходными данными, включая правильное указание адреса данных с Kaggle. Обсуждается разница между адаптивными и равными интервалами.
* **Максим:** Проблемы с открытием файлов и несоответствием параметров в работе. Профессор просит прислать файлы для проверки и указывает на необходимость корректного указания параметров в соответствии с заданием.

**2. Прерывание на телефонный звонок:**
Лекция прерывается на короткий телефонный разговор профессора с неким Андреем Георгиевичем, касающийся рабочих моментов (английский язык, декабрьский номер).

**3. Основная тема: Информационно-вариационные принципы и эволюция:**
Профессор переходит к основной теме, связывая информационные принципы с эволюцией систем в различных областях:

* **Физика:** Упоминаются вариационные принципы (принцип наименьшего действия Ферма, Мопертюи), согласно которым физические процессы (например, распространение света) происходят по пути, максимизирующему информационный трафик или минимизирующему затраты времени/энергии.
* **Химия:** Рассматривается эволюция химических элементов. Добавление элементарных частиц (протонов, нейтронов, электронов) увеличивает системность и информационную ёмкость атома до определённого предела (углерод, кремний). Дальнейшее усложнение атомов становится менее эффективным с точки зрения прироста информации. Возникает альтернативный путь эволюции – образование молекул из более лёгких атомов, что представляет собой новый иерархический уровень с большим информационным потенциалом.
* **Биология:** Генетическая информация в геноме рассматривается как основа биологической эволюции. Процесс направлен на максимизацию потока генетической информации из прошлого в будущее через потомство.
* **Технологии и общество:** Труд рассматривается как информационный процесс переноса субъективного образа будущего продукта в предмет труда, повышающий его системность и информационное содержание. Технологический прогресс (письменность, книгопечатание, интернет) ускоряет обмен информацией. Современные технологии приводят к делокализации труда – возможности работать удалённо без физического присутствия, так как важен информационный обмен, а не местоположение. Глобализация – следствие развития информационных и транспортных технологий.

**4. Завершение:**
Профессор подчёркивает универсальность информационно-вариационных принципов, проявляющихся в развитии систем разной природы (физических, химических, биологических, социальных, технологических). Лекция завершается напоминанием о необходимости привести работы в порядок и прощанием.

**Детальная расшифровка текста:**

**Раздел 1: Приветствие и организационные моменты**

* **Подраздел 1.1: Начало занятия**
	+ Здравствуйте, ребята.
	+ Здравствуйте. Здравствуйте. Здравствуйте.
	+ Да, здравствуйте, здравствуйте.
* **Подраздел 1.2: Последнее занятие и сдача работ**
	+ Так, ну вот у нас последнее занятие практически.
	+ Сегодня 10 декабря 2020 года. Пятая пара. 15:35-17:05. Последнее практическое занятие, пятнадцатое с группой ИТ2002 по дисциплине Теория информации, данные и знания. Занятие ведёт профессор Луценко Евгений Вениаминович.
	+ Вот. И у нас, можно сказать так, последняя возможность сдать, выполнить, так сказать, задание, отчитаться за выполнение задания.
	+ Уже даже и оценки нам не дают поставить уже по времени. Закрыли возможность такую в журнале электронном.

**Раздел 2: Обсуждение работ студентов**

* **Подраздел 2.1: Общие вопросы по сдаче**
	+ Если у кого-то есть, ребята, такие у вас, м-м, высылали на почту, да? Надо смотреть.
* **Подраздел 2.2: Работа Екатерины (первое обсуждение)**
	+ Евгений Вениаминович. Да-да.
	+ Я вам тоже вчера вечером отправила описание.
	+ Угу. Ну будем сейчас стараться это сделать.
	+ Екатерина, там где завис 4.5, можно просто нажать прекратить генерацию этих графиков и всё. Там просто такая есть кнопочка выскакивает висящая.
	+ Так, что-то я не понял, где тут у тебя? Что тут? Какой-то кошмар. А что ты мне прислала? Может ещё раз пришлёшь? Я не вижу даже. Екатерина? Екатерина? Екатерина?
	+ Понял.
	+ Надо прислать мне заново эту, я не вижу там. Слишком большое количество файлов.
	+ Вот ты пишешь, что высылаю собственное приложение. Перешла на Windows 7, все ошибки пропали. Заметила странную особенность. Так, хорошо. Где ты присылаешь приложение?
* **Подраздел 2.3: Работа Екатерины (второе обсуждение - несоответствия)**
	+ Вот этот файл 2322, непонятно, где вы взяли его. Так, у вас другие параметры совсем.
	+ Вот смотрите, Екатерина. Сколько у вас колоночек в этом файле экселевском?
	+ М?
	+ Екатерина, вы можете мне отвечать, нет? Почему вы не отвечаете?
	+ Вот смотрите, Екатерина. Вот у вас э-э файл исходных данных, девять колоночек, видите? И классификационные шкалы со второй по четвёртую, а с пятой по девятую описательные шкалы.
	+ Вот на сайте Kaggle есть адрес конкретный, откуда вы взяли его, эти данные. Почему вы не указали конкретный адрес, откуда вы взяли эти данные?
	+ Значит, девять колоночек. Теперь смотрим здесь, смотрите. У вас указано файл исходных данных у вас старого Excel, тип старый Excel. Указано со второй по вторую классификационные шкалы, а описательные с третьей по семнадцатую. В работе вашей, в описании. А у вас всего э-э девять колоночек. Понимаете?
	+ Почему вы не отвечаете?
	+ М?
	+ Екатерина, я так не могу, понимаете? Когда вы сдаёте работу или что вы делаете сейчас вот? Чем вы занимаетесь?
	+ Ну значит, если вы сдаёте работу, то, значит, как-то реагируйте на то, что я спрашиваю.
	+ Ну вот я спрашиваю, почему у вас э-э в файле исходных данных девять колоночек, а в работе описано, что 17? Вы не можете этого объяснить же, правильно? Разумным каким-то способом.
	+ А дальше там что? То же самое, в таком же духе всё? Может, там и дальше тоже не соответствуют скриншоты? Или соответствуют?
* **Подраздел 2.4: Работа Екатерины (третье обсуждение - интервалы и скриншоты)**
	+ Вот здесь адаптивные интервалы или равные задавать? М? Вот здесь вот так задавать или вот так? Как вы задавали?
	+ Какие, какой вид интервалов вы задавали?
	+ Я не знаю, понимаете, у вас там написано вообще ерунда была. То есть скриншот вообще был из другой работы какой-то.
	+ Файл 2322, он содержит все вот эти параметры. Я сказал, чтобы вы его прислали. Вы его прислали, он не тот. Он вообще не тот, из другой работы у вас всё. Не из этой, понимаете? Я не знаю, как вы это делали всё. То есть там другие были параметры, не те, которые соответствуют вашим данным. Там были для обработки текстов параметры.
	+ Ну, давайте быстрее, э-э.
	+ Вот так, да? Хорошо.
	+ Вот. Вот такие вот чудеса.
	+ Что это такое вот? Вот что это за рисунки здесь пустые? А?
	+ Вот, теперь эти формы соответствуют. Теперь смотрим вот эту форму. Она тоже не соответствует тому, что у вас. Здесь по три у нас интервала задано, у вас там три было. А у вас здесь вот 10.
	+ Эта форма соответствует. Сейчас вот первая, которая соответствует, оказывается, появилась у вас.
	+ Вот смотрите, Екатерина. Эта форма, она для адаптивных интервалов, видите? Она тоже от другого, от другой работы. Почему? Потому что у вас одна шкала, одна шкала текстовая, классификационная и всё. И 15 э-э числовых шкал описательных. А у вас всего три шкалы классификационных и раз, два, три, четыре, пять описательных. Описательные все у вас текстовые, а классификационные все числовые, их три. А вот в этом файле, в этом, в этом скриншоте у вас написано, что классификационная одна, и она текстовая. А описательных у вас 15, и они числовые. А там у вас нет числовых, у вас все текстовые. То есть эта форма не соответствует. Не соответствует тому, что у вас, какие у вас данные. Такое чувство, что вы просто взяли какую-то работу, оттуда всё понадёргали и вставили себе в работу.
* **Подраздел 2.5: Работа Максима**
	+ Ну с этими нашими данными, те, которые пришли.
	+ Евгений Вениаминович? Да.
	+ Можно обратиться к вам? Конечно.
	+ Э-э, вот смотрите, я сделал программу, у меня 4-5 не открылось. Мне вот единственное, что надо вот вставить скриншоты отсюдова. Угу. Э-э, и оно у меня в Эйдесе не открывается на десятке. Можно вам, пожалуйста, таблицу переслать, чтобы вы эти скриншоты... Конечно, конечно, конечно, давайте. Хорошо. На почту, да? Правильно? Да. Знаете почту, нет? Сейчас пришлю.
	+ Я бы там предупреждал, что у нас в конце обучения будет полный завал, не будет никакого времени для этих дел. Надо это делать длительным усилием, постепенно, понимаете? Нельзя это сделать мгновенно. И у меня тоже возможности ограничены. Я вот могу этим заниматься на занятиях. Потому что у меня сейчас вот это занятие закончится, другое начнётся, и даже оно начнётся раньше, чем оно закончится. Понимаете? Вот смотрите, как. Видите? Вот такие вот чудеса. Это уже не начнётся, уже сдано. Вот, так что вот так вот. Следующая пара, потом вот пары, вот вот они ж были эти пары, вот они их провёл. Почему я так вот немножко нервничаю? Потому что вам всё время говоришь, говоришь, что времени не будет, времени не будет. Давайте, давайте, а вы, значит, там что-то как-то э-э, в какой-то пребываете эйфории, а потом вдруг раз и смотрите, а времени-то нету уже. Всё, и я просто не успею принять вашу работу физически, понимаете?
	+ Вот смотрите, вы пишете, Екатерина, из рисунка пять, во-первых, а шесть. Что весь процесс синтеза верификации модели занял 14 секунд. А у вас было написано, что он занял 17, то есть 7 минут. 7 минут 51 секунду. А вы пишете, что он 14 секунд занял. Как вам это нравится, а? Где он занял 14 секунд? Каких 14 секунд?
	+ Дальше смотрим на ваши модели. Похожи они или нет? Модели похожи. Модели совпадают. И хи-квадрат. Модели совпадают, как это ни странно и удивительно. Вот. Ну достоверность, наверное, сейчас проверим, да, вот что. Значит, это у нас тринадцатая страница. Смотрим 4.4. Граф темпа 3-4. Похоже. Похоже. Но написано вообще другое совершенно. Вот этот рисуночек, Екатерина, вы где взяли вот этот рисунок? Как вам удалось получить этот рисунок? Вот смотрите, в работе ваш рисунок в работе. Видите какой? И вот этот рисунок. Они вообще не похожи. Здесь написано модель F4, видите? Вот взял модель F4, получил вообще другое абсолютно. Хотя вот эта вот форма, она одинаковая по достоверности. То есть где вы его взяли, непонятно. Вы мне скажете, где вы взяли его? Ну тогда надо было в соответствии с этими параметрами, которые по почте были, всё и задавать, и считать, и писать всё остальное. У ниже вас все рисунки не соответствовали друг другу. Из почты. Вот у вас здесь заданы адаптивные интервалы, видите? Адаптивные. Потому что вот это вот есть параметр, который позволяет просмотреть. Этот параметр отсутствует, э-э, число наблюдений по шкалам, он отсутствует, когда равные интервалы. Вот теперь всё совпадает с тем, что было в письме. Модели не те. Значит, модели мы поменяем. Давай ещё вот это сделаем нормальному. Почему я говорю по-нормальному? Потому что с помощью ножниц так не получается. Так, теперь смотрим модели. Модели стали другие. Вот. Видите, у вас какая модель, да? При равных интервалах. Какая при адаптивных? Смотрите. Есть разница? По-моему, есть. Причём тут даже в названии вот этих вот градаций разница. Ну это ладно уже. Вот. Значит, э-э, для обмена информацией люди использовали в основном устную речь. Это было недокументальное взаимодействие. Сказал слово, оно, говорится, не услышал кто-то его, оно улетело. Чтобы его воспроизвести, надо повторить э-э опять это же самое. Потом появилась э-э документальная коммуникация, когда люди изобрели письменность. Потом э-э резко возрос объём э-э печатной продукции, когда научились эти книги тиражировать на станках печатных. Раньше вручную переписывали. То есть я вам рассказываю этапы информационных революций. То есть сначала человек вообще осознал себя и окружающее, и появилась речь. Потом появилась письменность, потом и речь стала э-э сохраняться во времени. Причём очень хорошо сохраняться. Вот, скажем, там какие-то глиняные таблички, которым 4.000 лет назад в Шумере там сделали с письменами там Гельгамеша, гимн Гельгамеша. Он сейчас э-э читают его, говорят, что очень похоже на некоторые э-э разделы Библии. Прямо вот близко по тексту даже. Понимаете? 4.000 лет прошло, сохранилась эта речь за в виде письменности. Э-э потом появились э-э книги появились, соответственно, свитки, книги. Их переписывали вручную. Потом появились э-э печатные э-э станки, книгопечатание. Книгопечатание появилось впервые э-э в Тибете и в Китае. Они вырезали, почему, собственно, вот это называется сейчас печать, потому что как печатью шлёпают. Так вот, э-э дело в том, что э-э алфавиты европейские, они фонетические, то есть там буквы соответствуют звукам. Кроме английского языка, там звукам ничего не соответствует, там сочетание сочетания букв соответствует, причём в контексте, в зависимости от того, какое там окружение у них, получаются разные звучания. Вот аж шутка такая, вы знаете, там у них есть эти э-э транскрипции есть, как на самом деле звучит это вот слово, эти звуки, как они в каком порядке воспроизводятся. То есть вот эта письменная речь, она сильно отличается от звуковой речи э-э в быту. Вот, и в науке. Вот. А, значит, в восточных языках там э-э э-э не фонетическое письмо, а иероглифы, которые возникли исторически из рисунков, из пиктограмм. Вот. И в этом иероглифе содержится гораздо больший объём информации, чем в буквах. И иероглиф можно уподобить даже не слову и даже не предложению, а бывает даже целому абзацу. Вот содержание иероглифа может быть очень таким большим информационное содержание. То есть он обозначает там, ну что-то вроде таких небольшого текста, скажем так, определённого содержания. Сам иероглиф один. Эти иероглифы, они вырезались э-э и их просто печатали, да? То есть вот одно дело буковками там набор сделать из букв и потом страницу напечатать, а другое дело эти иероглифы. То есть получалось, что намного более ёмкое плотность информации на единицу площади намного выше получалось, чем при фонетическом письме. И потом была, естественно, такая мысль, что раз набор не нужен, такой вот э-э из символов текста, то можно эти иероглифы вырезать не по отдельности, как печать вот для каждого иероглифа отдельную печать. Можно взять доску и на всей доске прямо вырезать текст. Потом целиком эту доску печатать. Это китайцы придумали 1.000 лет назад, задолго до, за 1.000 лет до Гутенберга и э-э Фёдорова. Понятно, да? За 1.000 лет, ребята, на до Европы они уже печатали книги. И в Тибете в монастырях есть книги, которым 1.000 лет напечатанные. Не переписанные, а именно напечатанные. Они могли их тиражировать уже тогда. Так вот, э-э речь обладала такими недостатками. Значит, она локальна в пространстве и времени. Нужно находиться рядом людям, чтобы друг друга слышали они. Она недокументальна, то есть не сохраняется. И э-э речь - это просто слова, она не включает другие формы информации, таких как музыку, изображение, видео. Вот. А сейчас мы можем сказать, что что э-э современные средства взаимодействия, они включают все эти формы информации, и они документальные. То есть мы вот сейчас ведём занятие, это будет запись этого занятия. Эту запись можно посмотреть через большое время. Спустя длительное время, она совершенно не изменится. Доступ к этой записи будет у очень многих людей. Значит, сейчас я вам даже и скажу, какой доступ к этой информации. Вот. И этот э-э первый уровень иерархии - это атомы, элементы, то второй уровень - это молекулы, которые состоят из этих элементов. И оказывается, что поскольку это новый уровень иерархии добавляется, взаимосвязи между самими атомами появляются. Раньше были только взаимосвязи между элементарными частицами, входящих, входящими в атом, то теперь уже есть и связи между атомами появляются, что даёт новые возможности, так сказать, увеличения информационной ёмкости. И поэтому получается так, что эволюция э-э идёт уже, когда уже у нас тяжёлые элементы получаются, то уже э-э эволюция идёт по пути не создания ещё более тяжёлых элементов, а по пути создания молекул. И есть предел физический э-э целесообразности увеличения размеров атома - это появляются у нас уже радиоактивные элементы, неустойчивые, сами собой распадающиеся. Вот. И дальнейшее увеличение уже сложности этих э-э элементов уже э-э невозможно практически. То есть мы их получаем, они сразу же распадаются. Вот и всё. Так что э-э получается такая картина, что дальнейшая эволюция уже идёт не за счёт повышения сложности элементов химических, а за счёт появления их э-э соединений, которые называются химическими соединениями, молекулами. Таким образом, сейчас я вам рассказал, почему происходит переход химической эволюции в биологическую, э-э в молекулярную эволюцию. То есть эволюция элементов происходит, переходит в эволюцию молекул, молекулярную эволюцию. И потом э-э возникают очень сложные молекулы. Сложность их э-э мало чем ограничена, даже до макроуровня они увеличивают свои размеры. И э-э как раз вот на основе углерода формируются белковые соединения, которые обеспечивают ещё более высокий уровень иерархии систем, которые называются биологические системы, то есть живые системы. То есть я сейчас вам наметил, так сказать, путь э-э от э-э эволюции элементов самих, таблицу элементов периодическую Менделеева можно рассматривать как такую схему их эволюции. Потом этот происходит переход э-э где-то в начале таблицы Менделеева, можно сказать, там углерод и кремний где-то они в этой первой части находятся. Вот. Э-э происходит переход в химическую эволюцию, а химическая эволюция, она переходит в биологическую эволюцию, когда возникают биологические системы, основанные на геноме. Геном - это тоже молекула огромного размера, сложнейшая, обладающая удивительными свойствами. Она содержит сама по себе огромнейший объём информации. Вот, и является молекулярным суперкомпьютером, я бы сказал так, можно выражаясь современными терминами. И обладает очень важной способностью репликации, то есть она может э-э модифицироваться и э-э копироваться. За счёт чего и происходит биологическая эволюция. Вот, э-э рассмотрим эволюционные принципы в биологии, как это выглядит в биологии. Значит, э-э если уподобить э-э гены буквам алфавита, а смысл фразы признаку на макроуровне, э-э который обуславливается этими сочетаниями генов, то можно сказать, что очень большое количество фраз одним и тем же самым, с одним и тем же смыслом э-э может быть создано. А вот смысл - это как раз и есть признаки на макроуровне. То есть получается, что не отдельные гены обуславливают свойства на макроуровне, а э-э система их, сложные системы. То есть э-э генетическая информация содержится э-э не только на уровне самих генов, но и на уровне их сочетаний различной сложности. Поэтому для оценки этого объёма информации применимы тоже принципы э-э системной теории информации, которую я предложил. То есть получается, что м-м ну примерно так, как вот мы можем сказать так, что вот текст э-э в книжке содержится смысл определённый в этом тексте, не только потому, что там есть буквы в этом тексте, но и потому, что там есть слова, а из слов образованы предложения. И эти предложения составляют, так сказать, из них состоят абзацы, параграфы, главы, и всё вместе это имеет определённый смысл. А если взять буквы по отдельности, то одного смысла там много там не будет. Именно такая высокоуровневая иерархическая структура и создаёт возможность записи туда огромного количества информации, которую вот мы называем смыслом. Вот. Теперь, что касается технологий. Следующий уровень, более высокий по отношению к биологической эволюции - это технологическая эволюция, социальная эволюция. С точки зрения интересно понять, что труд представляет собой информационный процесс, процесс перезаписи информации из субъективной формы будущего продукта труда в предмет труда. И этот предмет труда по мере этого процесса записи информации в него преобразуется в продукт труда. И в результате этот продукт труда имеет гораздо более высокий уровень системности э-э и содержит гораздо больше объём информации в своей структуре, чем исходный э-э предмет труда, который выступал в качестве сырья. То есть, по сути дела, о чём, что можно сказать? Что процесс труда представляет собой процесс записи информации в предмет труда из субъективного образа. И э-э этот процесс э-э приводит к тому, что уровень системности продукта труда увеличивается за счёт того, что у него возникают более высокий уровень внутренней организации. А этот более высокий уровень организации возникает потому, что в него записывается информация. Вот. И таким образом, э-э технологии представляют собой информационный процесс э-э передачи информации э-э техническим системам и с помощью технических систем предметам труда. И этот процесс, он э-э с течением времени совершенствовался. И в конце концов э-э его, так сказать, выяснилась его сущность. Вот сейчас, особенно в условиях этой пандемии, особенно ярко проявилось, что очень многие виды труда представляют собой, по сути, информационные процессы. Вот. Раньше это было не так очевидно. Мы там присутствовали, куда-то ходили, ездили. То есть для того, чтобы трудиться, нам нужно было присутствовать в том месте, где мы трудимся, на работе, например. Вот. А сейчас мы понимаем, что мы на работе выполняли это информационные функции, ну, почти все. Э-э, даже токарь, когда он делает какую-то деталь, он тоже выполняет информационную функцию, берёт эскиз этой детали с размерами и эту информацию, которая содержится в этом эскизе, значит, он переносит или чертеже, переносит, значит, с помощью резца на заготовку и получается деталь, содержащая эту информацию, которая была в эскизе. И когда это было осознано, то стало понятно, что ничто нам не мешает э-э поставить там процессор. Вот, и сделать станок с числовым программным управлением, которое будет эту информацию переписывать автоматически, без участия человека. Вот. И таким образом, э-э доля информации, записанная технической системой, будет увеличиваться, а доля информации, записанная человеком в предмет труда, будет уменьшаться. Значит, технология развивается таким образом, что возрастает доля информации, записанная в предмете труда средствами труда. То есть возрастает функциональный уровень средств труда, а также возрастает мощность информационных потоков между человеком и средствами труда, совершенствуются интерфейсы. И в самих средствах труда возрастают их информационно-вычислительные ресурсы. Примеров этого можно привести очень много. И их же описали э-э в этом в работе в описании. То есть взяли скриншоты с письма, ввели это в систему, вставили в описание. Описание шаблон готовый. Вот. Ну что ж, ребята, физики я вам объяснил, что вариационные принципы физики тесно связаны э-э с понятием информации, что когда мы передаём свет от одной точки в другую, можно считать, что он передаёт информацию, этот свет, свет, то он всегда и распространяется по такому пути, по которому информационный трафик максимальный. А раньше, когда этот принцип обнаружили физики в XVII, XVIII веке, они исследовали этот принцип наименьшего действия, принцип Мопертюи, э-э то, значит, я про это рассказывал, в общем-то, на прошлом занятии, что они говорили в таких терминах выражались, что за наименьшее время, с наименьшими затратами энергии происходят процессы. А сейчас мы можем ещё сказать, что они происходят с максимальным информационным трафиком. И э-э это касается физики. Теперь, что касается химии. Значит, э-э мы знаем, что уровень системности растёт при добавлении элементов в систему. Э-э если, значит, естественно, эти элементы между собой взаимосвязаны. Ярким примером этого являются химические элементы, атомы, которые классифицированы в таблице Менделеева. И мы видим такую интересную закономерность, что где-то до середины таблицы Менделеева, даже не до середины, а до углерода, э-э добавление новых элементарных частиц в ядро протонов и нейтронов и добавление электронов на орбиты, на уровни энергетические, они увеличивают уровень системности этой системы и количество информации, содержащееся в системе по сравнению с количеством информации в множестве элементов. То есть до этого углерода и кремния целесообразно э-э увеличение размера химических элементов с точки зрения увеличения информационной ёмкости их, количества информации, содержащегося в элементе. А дальше этих вот э-э элементов э-э начинает уменьшаться э-э эффект системы при добавлении новых элементарных частиц. И возникает альтернатива. Если мы, допустим, э-э то есть есть можно два варианта рассмотреть. Один вариант такой, что мы получаем более тяжёлый химический элемент с большим числом протонов, нейтронов в ядре, большим числом электронов, более сложно устроенный атом, соответственно. И более высокий уровень системности у него и больший объём информации в нём содержится. Не только в базовых элементах, но и в подсистемах этого атома. Как я вам рассказывал про то, как я предложил системное обобщение теории информации. Помните, да? Было, что там можно не по одному элементу вытаскивать из мешка, а по два, по три. Можно вообще все сразу вытащить, если рука большая, то можно попытаться. Вот. Так вот можно либо таким путём идти, увеличивая уровень, значит, сложность системы и уровень системности, количество информации в ней. А можно э-э этот представить себе, что из этих вот элементарных частиц, из которых состоят сложные элементы, можно создать несколько простых элементов из этих частиц. Если он распадётся на части, и из этих частей элементарных частиц возникнут новые элементы, лёгкие. И эти лёгкие элементы соединятся и образуют молекулы. Так вот молекулы представляют собой э-э качественно новый уровень системы по сравнению с атомом. И гораздо более богатый по тому, какие могут быть взаимосвязи между элементами этих вот э-э молекул. То есть элементами являются атомы, а у атомов есть ещё элементарные частицы, из которых состоят. То есть о чём можно говорить? О том, что молекула представляет собой ещё один уровень иерархии э-э в организационном строении систем элементарных. То есть этот э-э, ну, в общем, мы видим, что общество очень существенно изменилось благодаря этому. Но в чём именно оно изменилось, нам судить очень тяжело, потому что мы являемся очень маленькими частичками этого общества. Вот. И следующий этап э-э в этой информационной, следующая информационная революция, может быть связана уже э-э с созданием новых видов интерфейсов, таких как виртуальная реальность, ментальные игры, системы с биологической обратной связью и семантическим резонансом, а также системы с дистанционным телегенетическим интерфейсом, который я предложил 40 лет назад. Значит, это значит, что некоторые из основных причин возникновения и существования больших городов в современных условиях постепенно всё больше и больше теряют свою силу. И возможно, через какое-то время вообще прекратят своё действие. И тогда города в современном понимании этого слова вообще станут, ну как бы не нужными, не актуальными. И мы знаем, что сейчас э-э многие люди, они э-э, в общем-то, э-э ну такие города, как Москва, скажем, там вот таких вот крупных центрах, мегаполисах, они живут не в городе, а за городом, на дачах, так называемых. Но посмотришь на эту дачу, а эта дача лучше, чем дом у меня. Вот. Значит, я тогда 40 лет назад предложил ещё э-э информационную теорию стоимости, основанную на представлении об информационном характере процесса труда, сущности процесса труда. Описал, какие формы стоимости возникают э-э за счёт записи каких форм информации в средства труда, предмет труда. Какие возникают за счёт записи человеком, какие за счёт записи технической системой. Э-э что касается содержания информации, что касается количества информации. Э-э информация стёртая в продукте труда, записанная, записанная в продукте труда человеком или технической системой, информация стёртая э-э в средстве труда в процессе его использования, амортизации и так далее, и так далее. Современные технические системы, такие как системы управления, они являются, по сути дела, генераторами информации. Если посмотреть на э-э то, откуда берётся вообще информация в этом мире, в нашем обществе, то, безусловно, тут никаких вопросов не возникает. Основным источником информации являются люди, сами люди, личность. И поэтому, ну даже я бы сказал бы больше, душа. Вот человеческая психика, душа является неисчерпаемым источником новой информации. А поскольку информация э-э образует стоимость и содержательную, потребительную стоимость, и количественную, меновую стоимость, то можно сказать так, что душа бесценна, даже чисто в таком чисто экономическом смысле. То есть когда там некоторые товарищи пытаются купить душу и предлагают за это весь мир, то они знают, что делают. Действительно, э-э это адекватная оплата, и даже возможно, что и э-э нужно ещё и больше платить, чем весь мир. Христос говорил, что какой вам смысл, если вы приобретёте весь мир, а свою душу потеряете. Значит, на основании вот этих вот соображений, которые я сформулировал, я, значит, э-э сформулировал э-э следствие из универсального информационного вариационного принципа для экономики. Экономические процессы развиваются таким образом, чтобы минимизировать общественно необходимое время на производство товаров, как в локальной, так и в глобальной перспективе. Принцип дуальности управления Александра Фельдбаума. А значит, максимизировать мощность потоков информации, автоматически записываемых в предметах труда с помощью средств труда. Для чего необходимо повышать их функциональный уровень, повышать качество базиса. Соответственно, изменяются формы социально-экономической, политической организации общества, то есть общественно-экономические формации. Значит, я сформулировал закон соответствующий. Всё это 40 лет назад, ребята, я делал. Писал тогда книги такие интересные про будущее общества. Но сейчас это будущее общества настало, наступило это время, и можно сказать, что я писал совершенно в десятку, всё совершенно правильно. Ну это э-э не повлекло каких-либо последствий. По крайней мере, мне неизвестно, чтобы это повлекло какие-либо последствия. Ну разве что украли там кое-что. Договорили книги с такими же названиями, как у меня, с таким же содержанием, как у меня. Ну, вот.