**Абрам Соломоник, PhD (Израиль)**

**Законы Природы и Общества**

**(или классификация наук по семиотическим признакам)**

**Несколько предваряющих замечаний**

Проблема классификации наук – одна из самых популярных у философов[[1]](#footnote-1), но каждый из них подходит к этой проблеме с тех позиций, которых он придерживается в пропагандируемой им теории познания. Из всех разработок темы, которые мне попадались, наиболее близкой моим взглядам выглядит классификация Огюста Конта (1798 – 1857), создателя философии позитивизма. Он представлял историю познания как прошедшую к его времени три последовательные ступени: теологическую, метафизическую и позитивную (построенную на конкретных наблюдениях). В зависимости от того, насколько в той или иной науке присутствуют элементы позитивизма, он располагал ее среди других наук. Например, социология (Конт считается ее основоположником), в которую входит группа наук о человеке и обществе, только-только появилась, потому что, по его мнению, законы общественной жизни труднее всего сформулировать из-за разброса мнений. Законы же природы легче поддаются верификации в практическом опыте, они и зародились значительно раньше. Внутри этих групп распределение наук подчиняется у Конта по принципу «от легкого к сложному и трудному», когда более легкое не только предшествует, но и подготавливает сложное.[[2]](#footnote-2)

Я решил последовать сложившейся традиции и, завершив оформление оригинальной теории познания, захотел внести свою лепту и в проблему классификации наук; посвятив ей настоящую статью. Как принято, я построил классификацию наук на тех же основаниях, по которым определял содержание и развитие теории познания.[[3]](#footnote-3) В первую очередь я опираюсь на семиотику, потому что именно она (вместе с онтологией и виртуальной реальностью) составляет по моей конструкции человеческое бытие. Взгляды Конта по этому же поводу показались мне в данном случае реша­ю­­щими: центральным тезисом статьи является, как и у него, распределение наук по двум категориям: *науки о природе vs наук о человеке и обществе.*

Первый раздел статьи посвящен разъяснениям, почему науки о природе отличаются от наук о человеке и обществе, какие из них легче и проще в понимании и в объяснениях. Все это изложено конспективно, потому, что повторяет давно известные истины, только изложенные под семиотическим углом зрения.

Следующий за ним раздел опишет *религиозный подход* к познанию, появившимся первым в истории цивилизации. Он предшествовал сегодняшнему *научному подходу,* но его сторонники, хоть и уменьшились в числе и в степени сопротивления новым научным парадигмам, все еще яростно им противятся, выдвигая свои версии мироустройства. Самым интересным является тот факт, что во многих случаях те же люди, которые проповедуют религиозный подход к той или иной проблеме, обращаются на практике к научным ее объяснениям. Это раздвоенное сознание представляется весьма любопытным феноменом, и я отведу его рассмотрению некоторое место в статье.

Наконец, решающими окажутся разделы, касающиеся путей изучения и борьбы за признание *законов природы* и − отдельно − при определении *законов соци­­­аль­ного плана*, то есть, общественных установлений различного масштаба. В этом же разделе я коснусь вопроса о том, что происходит, когда поставленная перед людьми задача представляется выполненной. Заканчивается ли обсуждение данной проблемы, либо она поступает на дальнейшее рассмотрение в свете внезапно возникших новых обстоятельств? Перечисленные выше вопросы представляются мне весьма важными и требующими подробного и пристального рассмотрения, возможного лишь при более развернутом изложении, чем то, которое принято в статье. Надеюсь заняться этим в ближайшем будущем.

**Новации в «точных науках» vs новаций в науках социального плана**

Не буду подробно рассматривать вопрос о распределении конкретных наук по упомянутым двум категориям, так как есть науки, которые можно четко отнести к тому или иному классу, а есть науки, которые совмещают в себе характеристики обоих подходов. Кроме того, есть науки, посвятившие себя обслуживанию обеих рассматриваемых категорий. К ним относятся, прежде всего, лингвистика и математика. Они предлагают свои услуги любой научной проблеме: языки призваны объяснять своими средствами все на свете – любой научный и даже не научный феномен, математика определяет количественные отношения в любых вещах и событиях. Что касается бесспорной принадлежности вещей-событий к уже сложившимся наукам, то, например, физика, химия, биология и география относятся по моей классификации к *точным наукам*, а социология, обществоведение и правоведение к наукам социального плана. Выбранный мной критерий *точности науки* оказывается дополнительным по отношению к двум классам наук (природные vs общественных), но не уступает ему по важности.

Основное различие этих двух классов наук заключается в их *различном происхождении*. Науки о природе возникают из необходимости изучать факты онтологической реальности, которые появились намного раньше, чем homo sapiens. Материальный мир, растительность и животный мир без человека существовали по законам, сложившимися независимо от его вмешательства. Поэтому они называются *законами природы.* Они нами не *изобретаются*, а *открываются*. Открыв законы природы, люди к ним приспосабливаются и зачастую могут повлиять на то или иное событие, но изменить законы природы полностью мы не в состоянии.

Принципиально иное происхождение и содержание имеют *законы человеческого общежития.* Они, безусловно, связаны с жизнью разумных человеческих существ и имеют своей целью сделать её более целесообразной, мудрой и здоровой. Все законы такого порядка создаются самими людьми, поэтому их легче изменить как в целом, так и в деталях. Хотя изменение общественных установлений тоже связано с препятствиями, но не с такими, как в законах природы. Там законы зиждутся на собранных фактах о проявлениях конкретных закономерностей в определенных обстоятельствах: набираются разнообразные данные о применении того иного закона и, если они не укладываются в рамки прежних представлений, то получают импульсы к новым формулировкам.

В последнем случае действует инерция прежних воззрений, но она постепенно преодолевается по мере поступления новой информации. В законах же социального плана введение новых правил и установлений тормозится, прежде всего, разбросом индивидуальных мировоззрений, которых так много, и они так разнородны, что их трудно поместить в единые рамки. Поэтому законы природы тяготеют к четким формулам (обычно математического характера) либо к недвусмысленным объяснениям, в то время как объяснения законов человеческих установлений приблизительны и аморфны. Во многих случаях они не только не отражают объективной реальности для оправдания своего существования, но носят субъективный и принудительный характер.

Таковы принципиальные отличии одной категории законов от другой. Более полное обсуждение этих категорий на конкретных примерах из различных сфер деятельности человека можно найти ниже.

**Первый период объяснений природы и происходящего в мире**

Люди всегда хотели знать причины и содержание того, с чем они сталкиваются в жизненной практике. Собственно говоря, именно стремление к знаниям отличает разумного человека от всех остальных живых существ, кроме самых развитых из них. А тяга к знаниям как таковым, даже без их практической направленности, *свойственна только человеку*. Создание любой науки объясняется не только ее практической ценностью, но и проявляющимся у человека интересом к самому процессу познания, привлекающему своей неожиданностью и эффектом рождения в мыслях чего-то такого, чего раньше не было. Творческий человек испытывает при этом ни с чем не сравнимое удовлетворение. Однако отсутствие даже самых начальных базисных представлений о природе и обществе в начале возникновения цивилизации мешали человечеству найти правильный подход к отбору нужных знаний, к их классификации и упорядочению в мыслях, всему тому, что может создать базу для любой продвинутой науки.

На начальной стадии люди остановились на самом простом объяснении мира и его явлений. Они верили, что существует внешняя сила, которая сотворила мир и управляет всем происходящим. Так возникла вера в Бога (богов), создавшего всё, что есть на Земле, включая и человека. Наши пращуры были сплошь религиозны. Не было племени, которое не проповедовало бы собственной религиозной картины мироздания. Многобожие постепенно сменилось у некоторых народов верой в одного всесильного Бога; монотеистические религии крепли и находили все больше поклонников, пока не возник атеизм, а с ним и убеждение, что следует искать естественные причины вещей/событий. Каждая из них имеет свои собственные корни, свои законы становления, развития и завершения. Их-то и надо изучать, находить и обращать себе на пользу.

Только тогда, когда мы сменили парадигму познания с религиозной на научную, появились подлинные науки, современные школы и университеты. Пользуясь *научным подходом*, который ничего не принимает на веру, но ищет в реальных событиях их настоящие причины и следствия, человечество начало последовательно изучать природу и общественные отношения; и на этом пути добилось огромных успехов. За несколько веков, начиная с периода Возрождения и после него, мы успели узнать очень многое, построить совершенно новую среду обитания, а также изменились сами. Время между первыми проблесками рационального подхода к познанию (Древняя Греция) и его все ускоряющимися сегодня темпами развития не пропало даром. Оно было потрачено на собирание фактов, опираясь на которые мы смогли впоследствии делать правильные обобщения и выводы. Вот некоторые примеры развития наук, доказывающие мои соображения.

Родоначальницей современной *химии* была «ал-химия». Принято считать, что алхимия зародилась в древнем Египте и там же получила свое наименование. Она еще не выделялась в самостоятельную область знаний, а просто включалась в священные занятия жрецов. Алхимия обрела и своего божественного покровителя: в Египте им стал бог Тот (в Древней Греции – Гермес). Основным предметом изучения алхимии тогда стали металлы – их добыча и очистка от руд (литье). Появилась первая терминология, причем названия семи известных тогда металлов привязывались к небесным телам, которые являлись как бы их божественными покровителями: серебро называлось так же, как Луна; золото – как Солнце; медь взяла имя Венеры; ртуть – Меркурия и т.д. Некоторые из этих названий сохранились до сих пор с соответствующей фонетической транскрипцией в разных языках.

Тогда же была сформулирована основная цель алхимических преобразований – ею стала трансмутация одного химического элемента в другой. Имелось в виду получение из недорогих металлов золота или серебра. Эта задача сохранялась веками, но стала особенно популярной в средние века. Сотни алхимиков трудились, не покладая рук, в поисках философского камня, но успеха они не добились, да и не могли добиться на той теоретической основе, которой располагала тогдашняя наука. Только когда химики отказались от всевозможных религиозных объяснений своего ремесла и обратились к лабораторным опытам и количественным расчетам (первым в этом отношении отличился Лавуазье, живший в 1743 – 1794 гг.), они смогли, наконец, добиться трансмутации одного вещества в другое, в том числе и в золото. Но для этого пришлось пройти период «первоначального накопления» знаний, который продолжался чуть ли не две тысячи лет.

*География*, в том смысле этого термина, который мы в него вкладываем, также зародилась в Древней Греции. Ее всегда сопровождала картография – запись географических данных. Как и любая иная система записи, картография принадлежит семиотическому слою реальности. Она развивалась по законам семиотики – от простых форм записи к сложным. Вначале это были простые зарисовки местности, выполненные на папирусе, бумаге либо просто на земле. Затем в рисунках стали появляться синтаксические элементы, которые упорядочивали все знаменательные знаки карт. Самыми значимыми из них были линии параллелей и меридианов, разбивавшие карту на мелкие сегменты, что позволяло использовать каждый из них по-своему и одновременно складывать их в цельной картину, помещая в них знаки тех объектов, которые располагались именно в этой части картографируемой территории.

Первые линии широт и долгот, дожившие до нашего времени, сохранились в работе древнегреческого географа Клавдия Птолемея «Руководство по географии (≈ 150 год н.э.). На картах тогдашней ойкумены, в сетке параллелей и меридианов он разместил все известные тогда территории. На них отмечено около 8 000 городов и местностей с указанием их географических координат. «Труды Птолемея завоевали такой авторитет, что даже столетие спустя после открытий [Колумба](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BB%D1%83%D0%BC%D0%B1) и [Магеллана](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D0%B3%D0%B5%D0%BB%D0%BB%D0%B0%D0%BD), которые ниспровергли основные положения географии Птолемея, все ещё выходили карты им изобретенные. Некоторые из ошибочных представлений Птолемея настойчиво повторялись на картах XVII и XVIII веков, а что касается внутренней Африки, то его карта была единственной ещё в начале XIX века. Именно из-за карты Птолемея Христофор Колумб был уверен, что для того, чтобы добраться до Индии, нужно плыть в западном направлении».[[4]](#footnote-4)

Путешествия Колумба и Магеллана, наряду с другими великими путешествиями и открытиями, дали достаточный материал, который изменил прежнюю картографию, сделав ее всемирной и самодостаточной. Оставалось только правильно заполнить те сегменты карты, которые представляли собой terra incognita. Этим и занимались географы и картографы, пока им не удалось выполнить эту задачу с точностью до нескольких сантиметров. Цель, поставленная перед земной картографией, казалась достигнутой, но дальнейшее ее развитие продолжалось и продолжается, о чем я буду писать ниже.

Наконец, на примере физики, которая работает на центральных направлениях объяснения бытия (пространство, время, причинность, детерминизм и пр.), можно показать, как прежний религиозный подход к познанию постепенно сдавал свои позиции. В начале пути все великие умы, создававшие науку (Кеплер, Ньютон, Галилей, Коперник и др.), были глубоко верующими людьми и пытались примирить свои открытия с Божьим промыслом. Иоганн Кеплер, например, считал, что Бог был великим математиком и создавал мир по геометрическим лекалам. Исаак Ньютон, наряду с формулировкой законов классической механики, написал множество богословских трудов. История Галилея и его расхождений с церковными авторитетами достаточно хорошо известна, что не помешало ему оставаться до конца жизни верующим человеком. Он считал, что теологические толкования, с одной стороны, и научные объяснения, с другой, затрагивают различные сферы действительности, и к ним, соответственно, следует относиться по-разному. Николай Коперник имел степень доктора богословия, а в конце жизни занимал высокий пост епископа и исправно исполнял свою должность, что не помешало ему кардинально изменить картину мироздания.

Вообще, взаимоотношения веры и науки (в нынешнем понимании этих терминов) никак нельзя упрощенно представлять в виде непримиримой оппозиции. Еще и в наш просвещенный век, когда бóльшая часть образованных людей прониклась атеизмом, многие из них остаются верующими и исправно выполняют религиозные обряды. С другой стороны, большинство верующих в практической жизни не колеблясь пользуется плодами просвещения, никак не сочетающимися с основами их вероучения. Так, верующие биологи, приходя на работу, трудятся над доказательствами эволюции живых существ, а после работы некоторые из них отправляются в церковь или синагогу и искренне повторяют там тексты, объясняющие жизнь Божьим провидением. Они отдают своих чад в школы и настаивают на их чисто светском образовании; а когда они заболевают, то идут к врачу, а не к священнику. Принципиальных отрицателей современных основ существования становится все меньше и меньше, хотя они еще существуют. Большинство же, ничтоже сумняшеся, преспокойно совмещает веру с современным образом жизни.

По-видимому, прав был Галилей, когда писал, что вера и научное объяснение происходящего относятся к разным сферам человеческого бытия: вера находит себе прибежище в нравственных устоях человеческого поведения, а научный подход к познанию – в разуме и логическом мышлении. Пока знания пребывали в зачаточном состоянии, вера принимала на себя заботу также и о мировоззрении людей, в том числе и в объяснениях объективной действительности, – в онтологии и семиотической реальностях. По мере увеличения количества и углубления содержания приобретаемых людьми знаний, они мало-помалу освобождались от абсолютного примата веры и стали опираться на подлинные данные об окружающей обстановке и о самих себе. Некоторые открыто проповедуют вышеуказанный дуализм, а некоторые делают это подсознательно, не придавая значения рассматриваемой проблеме.

**Иллюстрации развития некоторых «точных наук»**

В данном контексте я называю *точными* те науки, которые обычно формулируют законы природы, объясняют их естественными (а не божественными) причинами и подвергают результаты своих исследований многократной и убедительной верификации. За последние столетия науки такого рода добились головокружительных успехов и про многие из них можно сказать, что они в принципе выполнили поставленные перед ними задачи. Разумеется, всегда остаются какие-то огрехи, от которых предстоит избавиться, возникают новые вопросы, которые приходится решать, но можно смело объявить, что, например, в картографии или в языкознании ученые вполне удовлетворительно объяснили теоретические основы этих научных дисциплин и предложили разумные формы их внедрения на практике. Означает ли это, что данная научная дисциплина должна «почить в бозе», и отныне представляет интерес лишь история ее развития, что только она должна изучаться?

Ничуть не бывало. Практика последних десятилетий свидетельствует о том, что это не так. Зрелость той или иной науки не влечет за собой ее смерти: остаются продолжения, неожиданно появившиеся именно в связи с тем, что эта наука достигла своего апогея, а также выступают на передний план новые стимулы ее развития в связи с ее кооперацией с другими связанными с ней научными направлениями. Постараюсь продемонстрировать это на анализе упомянутой мной картографии.

**Инновации в картографии**

История современной картографии началась после того, как великие путешествия открыли людям глаза на подлинное строение земного шара, а труды Герарда Меркатора (1512 – 1594) положили начало научно обоснованному картографированию на плоскостных картах. Её задачи представлялись достаточно ясно: в теории – сформулировать правила создания таких наглядных пособий, которые бы адекватно отображали поверхность Земли, а на практике – сопровождать географические открытия и фиксировать их результаты. Полагаю, что эти задачи на сегодняшний день успеш­но завершены. Есть, разумеется, немало таких мест, которые отражены на картах не столь подробно и точно, как хотелось бы, но это очень мелкие детали достаточно полного картографического описания всех просторов Земли. Мы видим Землю со спутников в любом разрешении и ракурсе и можем ее изобразить в самых разных исполнениях и масштабах.

Существует еще один аспект успешного картографического наступления на земные просторы: на основе обычных физических карт создаются проекции происходящих и происходивших событий, а также картографирование всевозможных объектов как на поверхности Земли, так и в ее окрестностях (в толще Земли и над ней). К первому упомянутому типу относятся исторические и политические карты, а ко второму – бесчисленное количество карт разного содержания: топографические карты, карты залежей полезных ископаемых, метереологические, геологические карты и пр. Главное заключается в том, что все они без исключения ориентируются на географические пространственные отношения, отображаемые на так называемых *физических картах*, выступающих в роли родовых карт, дающих пространственные ориентиры для всех карт вторичного типа.

Они заимствуют отраженные на физических картах границы суши и водных просторов, которые во вторичных изображениях могут подаваться в нужных вариантах (разные гаммы цвета выделяемых объектов, скажем, водных глубин; различное изображение пластов на геологических картах; разный масштаб топографических изображений, влияющий на рисунки выделяемых объектов, и т.п.). Сюда же я отношу и схемы появляющихся на Земле монументальных сооружений, воздвигаемых людьми – железных дорог и шоссе, газопроводов, метрополитенов и т.д. Все они ориентируются на реальные географические координаты, на реальные пространства в изображаемых границах и масштабах, на рельеф местности, на ориентацию по сторонам света, принятую на физических картах. Я подробно останавливаюсь на этих деталях, поскольку этот вид картографирования является и останется в будущем необходимым компонентом продолжения картографических проекций в целом.

Эти и иные варианты уже существующих карт составляют основу для продолжения картографии в будущем, что дает нам возможность создавать ее дополнительные видоизменения, которые предвидеть ранее было просто невозможно. Ниже обозначены некоторые из таких продолжений, уже завоевавших признание.

**Картография с объемными меняющимися изображениями**

До изобретения компьютера плоскостные изображения (2D – two dimensions) на карте можно было получить либо в рукотворном варианте, создавая модель объекта вручную, либо с помощью оптических приспособлений, либо в виде атласов, где одно изображение как бы примыкало к предыдущему, образуя иллюзию его продолжения. Ни то, ни другое, ни третье не достигают такого эффекта, как цельный образ объекта, воспроизводимый в компьютере с применением объемного (3D) формата. Этот образ может изменяться по размерам и по углу обозрения; может быть повернут к пользователю любой стороной и остановлен для продолжительного рассмотрения. К любому изображению можно возвратиться необходимое число раз. Кроме того, компьютер способен продемонстрировать объект в том виде, как он выглядит в любое время суток, на любом временном отрезке его существования и при любом освещении. Нечего и говорить, что такой вариант представления образов как специфических семиотических знаков намного превосходит все упомянутые выше.

Во второй половине ХХ века появились так называемые ГИС (географические информационные системы), которые определяются как «системы сбора, хранения, анализа и графической визуализации пространственных (*географических*) данных и связанной с ними информации о необходимых объектах».[[5]](#footnote-5) И хотя ГИС не являются картами в прямом смысле этого слова, они несомненно принадлежат картографии как продолжение географических изображений другими, неже­ли в картах, способами. После изобретения и усовершенствования компьютеров ГИС получили самое широкое распространение. По поводу ГИС существует огромное количество письменных источников, которые касаются всех сторон использования этого крайне важного картографического ресурса.[[6]](#footnote-6)

**Картография с изменением масштаба рассматриваемого изображения**

Особым видом ГИС являются плоскостные изображения, которые с помощью компьютера изменяют свои размеры и, соответственно, степень разрешения рассматриваемой картинки. Мы можем регулировать на компьютере возможности детального рассмотрения и анализа мельчайших частей изображения, просто увеличивая его размеры, даже не превращая его в 3D формат. Это значительно улучшает качество восприятия и широко используется при рассмотрении картографических изображений. Достигается нужный эффект совсем просто – нажатием компьютерной клавиши либо движением колесика мыши, что позволяет менять резолюцию картинки вплоть до получения того образа, который нам необходим. «Спутниковая карта мира позволяет рассматривать любое место на планете Земля при помощи фотографий, сделанных со спутника. Преимущества спутниковой карты мира перед другими картами в том, что спутниковая карта позволяет достаточно подробно рассмотреть рельеф поверхности, леса, реки, озёра, здания, дороги с высокой степенью детализации. Благодаря спутниковой карте можно совершать онлайн-путешествие по всему миру, не отходя от компьютера».[[7]](#footnote-7)

Следует отметить, что данный и предыдущий способы картографирования отдаляются от традиционного постулата картографии, который господствовал в ней до нашего времени, – от принципа «изображать то, что мы в данный момент времени видим в реальном мире». Скажем, если я наблюдаю в компьютере различные изображения какой-то территории, которая поворачивается ко мне всеми своими сторонами, то в действительности эта территория остается неподвижной. То же самое мы наблюдаем и при изменениях разрешения той или иной картинки – это просто технический трюк, позволяющий нам подробно рассмотреть нужные детали. Здесь идет речь о дополнительных возможностях самих семиотических изображений, которые фактически в реальной действительности не существуют. Тем не менее, последовательные картинки одного и того же объекта, показываемые с помощью ГИС, отображают действительный его вид в тот или иной период времени или в том или ином принимаемом масштабе.

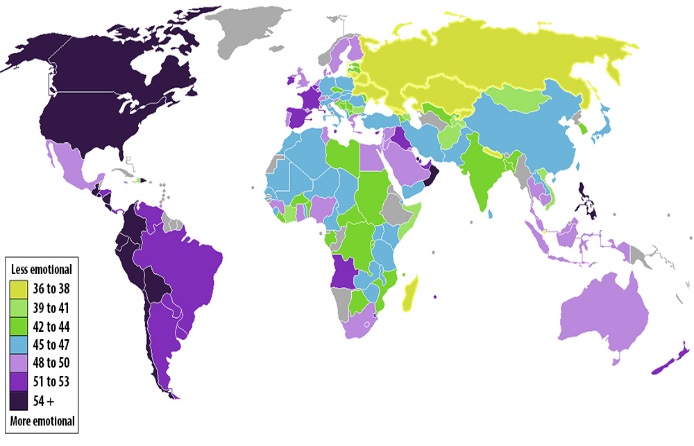
**Картографические изображения мысленных представлений, которые невозможны в онтологии, но появляются в виде знаков**

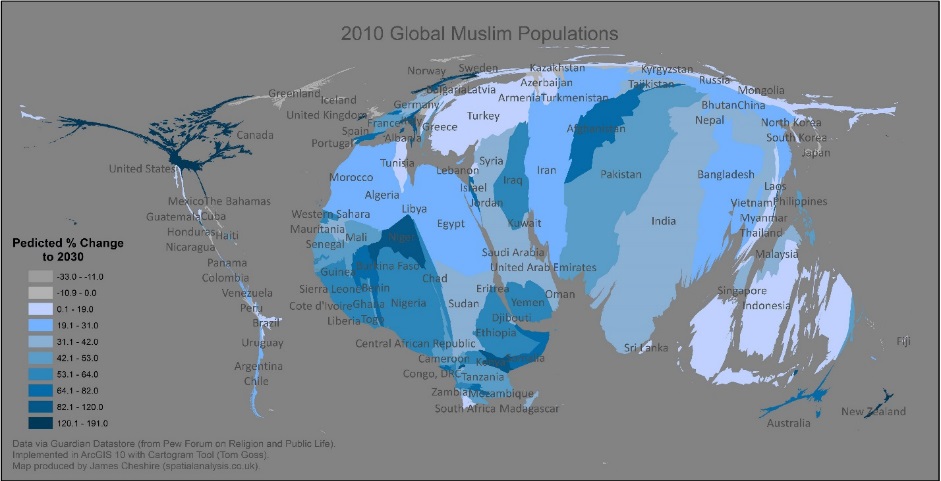
Существуют три вида реальности (онтологическая, семиотическая и виртуальная), действующих совокупно друг с другом. Опыт картографии свидетельствует, что каждый слой реальности вносит в это взаимодействие собственную лепту. Вот некоторые новшества сегодняшней картографии, базирующиеся на семиотических ресурсах и на быстродействии умных машин. Рассмотрим *навигатор* как способ ориентирования на местности. В практическом исполнении GPS (Global Positioning System) навигатор появился совсем недавно и моментально завоевал огромную популярность. Он основан на работе системы спутников, которые определяют местонахождение движущегося по Земле объекта, желающего получить маршрут своего дальнейшего продвижения. Спутники дают ему знать, где он находится, и подключают его к базе картографических данных, которая определяет возможный путь к названной точке. Все это отражается на приборе, где на дисплее появляется линия движения объекта от точки старта к месту назначения (она постоянно изменяется по мере продвижения к заданной цели).

Это величайшее достижение современной картографии покоится на двух основаниях. Во-первых, на собранных ранее данных о местности, где находится передвигающийся объект. Если они достаточно полны, то навигатор выбирает маршрут с большой долей вероятности, что и приводит путника к цели. Более того, по мере продвижения по линии, обозначенной навигатором, могут возникнуть затруднения и непреодолимые препятствия; тогда навигатор выдает альтернативный вариант выхода из затруднительной ситуации. Во-вторых, навигатор использует показания спутников (трех или четырех, релевантных для данной территории), которые определяют точку старта и подключают двигающийся объект к соответствующей базе данных.[[8]](#footnote-8) Без наличия спутниковой системы рассматриваемый формат навигации был бы невозможен. На данном примере мы видим тесное взаимодействие трех слоев реальности: онтология и семиотика создают нечто эфемерное, не существующее в действительности, – линию движения, которая в виде онтологического факта не существует. Она виртуальна с начала и до конца по отношению к онтологии и воплощается только в знаках.

**Карты с намеренными отклонениями от реальных образов изображаемых объектов**

Я имею в виду *анаморфные карты*, которые на знакомый нам картографический абрис тех или иных территорий накладывают дополнительный облик, изменяющий как вид самих территорий, так и содержание получаемого образа. Вот пример таких карт с соответствующими пояснениями: «Буквально, карта-анаморфоза – это карта-искажение. На научном языке карты-анаморфозы – это картографические схемы, на которых территории государств конструируются сообразно заданной переменной. В пределах своего естественного геополитического положения и привычных контуров государственных границ одни страны оказываются вдруг непомерно огромными, а другие — едва различимыми точками, ниточками или совсем исчезают с лица Земли при нулевых и отрицательных значениях ведущего показателя. Причем, на других тематических картах-анаморфозах ситуация может измениться диаметрально противоположным образом. Всё зависит от выбранного составителями карты показателя и доли каждой территории в мировой численности населения, или в мировом объёме производства чего-либо или услуг, экспорта-импорта разных товаров, эмиграции-иммиграции, посадки-вырубки лесов, рождаемости-смертности людей и так далее».[[9]](#footnote-9)

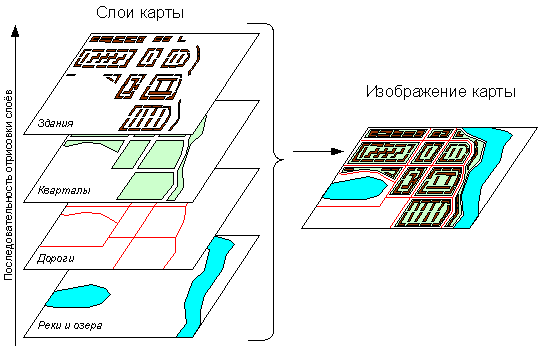
А вот пример такой карты, взятый с другого сайта: на ней показаны районы с более или менее эмоциональным населе­­нием. На карте сохраняются общие контуры материков, но раскрашены они по-разному в зависимости от представления автора о степени эмоционального настроя в различных странах.[[10]](#footnote-10)

В следующей иллюстрации мы находим еще более радикальное отклонение от обычной картографической парадигмы изображения Земли. Предполагая, что каждому грамотному человеку хорошо известны контуры континентов, авторы карты «Мусульмане в 2030 году» просто разными оттенками синего цвета показывают их предполагаемое распространение по всем земным территориям в 2030 году, а там, где мусульмане не предполагаются, суша и вовсе не рисуется. В легенде к карте дана ранжировка синего цвета, и, соответственно, мы можем ознакомиться с тем, где будут находиться более или менее многочисленные центры мусульманских общин.[[11]](#footnote-11)

**«Послойная» картография**

Наконец, я хочу представить картографию, которую я назвал «послойной». Она позволяет отдельно рассматривать карту по тем слоям, из которых она составлена. Таким образом мы получаем картографию, которая раскрывается не только в горизонтальном направлении, но также и вертикально. Вот пример такого прочтения карты: «Электронная карта состоит из упорядоченной совокупности графических *слоёв карты*, которые последовательно отображаются на экране компьютера.

В случае необходимости некоторые слои карты могут быть временно отключены, чтобы не мешать просмотру остальных».[[12]](#footnote-12)



Вертикальное прочтение карты является обязательным при планировании создания на местности протяженных объектов, таких как газопроводы, железные дороги и пр. При проектировании моста в Крым через Керченский пролив специалисты «всмотревшись» в глубь участков, использованных для мостовых опор, высказали сомнения в прочности предлагаемой конструкции. Технические возможности для просмотра глубинных слоев, скрытых от непосредственного наблюдения, сегодня существуют, и ими следует пользоваться на все сто процентов.

**О социальных законах**

Если законы природы *открываются* в результате наших исследований, то законы общественной жизни *устанавливаются* в связи с исторической обстановкой и характером отношений между людьми в том или ином человеческом сообществе. Чаще всего эти законы устанавливаются в государственных масштабах, но к ним можно отнести и правила поведения в добровольных объединениях: религиозные установления, профессиональную этику, нор­мы поведения в различных кланах или в группах по интересам. Им присуща одна общая черта – они, в отличие от законов природы, имеют обязательный статус для ограниченного числа людей, составляющих то или иное сообщество, в то время как законы природы одинаково касаются всех без исключения людей на планете. В то время как законы природы *объективны*, законы общественной жизни в значительной степени *субъективны*, что позволяет отдельным лицам, управляющим данным сообществом, захватывать в нем господствующие позиции и затем изменять с выгодой для себя и своих сторонников существующие правила и нормы.

Мы являемся свидетелями множества таких случаев, когда группа людей прибирала к рукам различные общественные движения и, прикрываясь прогрессивными лозунгами, фактически устанавливала в них собственную, ничем не ограниченную диктатуру. Самыми яркими примерами такого рода в ХХ столетии были коммунистические и фашистские диктатуры, приведшие к неисчислимым бедам. Сами по себе лозунги коммунистов и фашистов звучали справедливо и прогрессивно, но они служили лишь для маскировки подлинных целей и действий лидеров, державших в узде и бесправии подчиненное им население.

Меня, однако, больше интересуют законы научных дисциплин, которые претендуют на объективное изучение общественных явлений, – являются ли они научными в подлинном смысле слова или же просто констатируют имеющиеся факты и подают их описание как науку? Думаю, что к ним следует относиться как к науке, хотя и особого сорта, – она повсеместно не «точная». Если в науках о природе мы непрерывно наращиваем полноту изученного материала, предполагая, что он точен и применим в уже установленных границах, то в отношении общественных наук мы не можем этого сказать ни на какой стадии их зрелости. Закон Ома об определении силы тока в электрических сетях по мере развития техники тоже постоянного совершенствуется; но в той части, где он уже применим, мы не сомневаемся в его справедливости, и он удостоверяет это в каждом практическом применении. Наоборот, законы юриспруденции могут в любой момент быть объявлены недействительными и изменены частично либо целиком в пользу правящей в данный момент власти. Поэтому описание существующего положения в науках такого плана всегда оказывается приблизительным, и это следует иметь в виду тем, кто опирается на них в своих исследованиях.

Различие между «точными» и «неточными» науками можно легко проследить по результатам проведенных в них исследований. Если в «точных» науках результат обычно выражается в виде математической формулы или в недвусмысленных словесных рекомендациях, то для «неточных» наук он оформляется как вероятностная математическая или словесная формулировка. Тот же закон Ома легко применим во всех случаях, связанных с созданием или починкой электрических сетей. Мы вынимаем из кармана небольшой прибор, который замеряет силу тока, а с его помощью определяем, где произошел сбой и что надо по этому поводу предпринять. Принципиально иной подход принят в приблизительных науках; там следует заранее предусмотреть повторные корректирующие процедуры, как, например, в юриспруденции, где законом предусматриваются суды апелляционного рассмотрения или рассмотрения дел по вновь открывшимся обстоятельствам. При опросах общественного мнения всегда указываются границы вероятностной ошибки, но и в этом случае прогнозы аналитиков во многих опросах не подтверждаются на практике.

Есть еще один важный нюанс, по которому можно определить, насколько надежны изыскания в той или иной науке. Это – возможность передать те или иные действия людей машине либо иному механическому приспособлению. Только в точных науках такая передача возможна, а в неточных она исключается. Сегодня этот вопрос особенно актуален в ходе развертывающегося буквально на наших глазах прогресса в информационных технологиях и в быстро развивающейся роботике.

Следует указать, что внедрение информационных технологий возможно и там, и там; проблема заключается в степени вмешательства машин в процесс применения результатов исследований. В точных науках мы не колеблясь передаем машине сложные, но отчетливо сформулированные результаты наших открытий; в неточных же – всегда предусматривается распределение труда между людьми и техникой. Так, в садоводстве и огородничестве сегодня принято приспосабливать датчики к каждому отдельному растению. Они замеряют подачу питания, необходимого для нормального роста растения, автоматически передают свои замеры в подающую продукты питания сеть, которая, опять же автоматически, включается для работы в нужном режиме. Вмешательство человека проявляется лишь в том, что он время от времени проверяет общий контекст происходящего. В медицинской практике сегодня компьютеру доверяется проведение анализов функционирования того или иного органа тела. Полученные результаты поступают на стол эксперту в виде графиков и описаний; тот в свою очередь производит свой анализ полученных результатов и дает на этом основании заключение о лечении выявленных пороков. Возможно, что в будущем машины сами будут определять способы и средства лечения найденных заболеваний, но пока мы до этого еще не дошли.

Есть еще один критерий определения «точности» ↔ «неточности» той или иной науки: это – содержание базисного знака, на который опирается конкретная наука. Обратимся к пирамиде, которую я обычно демонстрирую при классификации всех семиотических конструкций, и посмотрим на таксоны, представляющие базисные знаки различных типов систем. *Естественные знаки* хотя и выделяют значение своих изображаемых (референтов), но при этом нам предстоит выделить их из целого комплекса сопутствующих явлений. Изучая следы, мы должны понять все прочие знаки цельной и еще неразделенной картины, – а это непросто. На ступеньке *образных знаков,* следующей за естественными, мы уже можем выделить отдельный знак, появляющейся сам по себе, – допустим, отдельную статую. Однако, в большинстве случаев этот знак остается для нас непонятным, пока мы не даем ему какого-то объяснения, словесного либо иного. Слово, являющееся базисным знаком *языковых систем*, более автономно по своему содержанию, нежели естественный или образный знак. И все же его значение приходится дополнительно определять, пользуясь как средствами самого языка, так и данными, заимствованными из внесистемной действительности. Еще более самостоятельным смыслом обладают знаки из систем записи: этот смысл заключается в бинарном соответствии между знаком и его обозначаемым: знак на письме, например, должен сопоставляться только с тем звуком устной речи, который он призван изображать.

Наконец, значки формализованных систем приобретают вполне законченный и легко определяемый смысл. Три стула значат именно три, а не четыре и не два предмета, – здесь невозможно ошибиться. Если надо определить количество более точно, то у нас есть все возможности сделать это (дроби разной степени точности или вербальные пояснения). Есть и неисчисляемые объекты, но тогда уже не приходится обращаться к помощи математики; и она откровенно об этом заявляет. Зато, когда применяется математика, мы приходим к абсолютно однозначным результатам, и поэтому можем передать математические вычисления машине; она это делает лучше и быстрее, чем мы.

Ниже я попытаюсь продемонстрировать, как мои умозаключения фактически проявляются в некоторых конкретных науках неточного плана.

**Юриспруденция как приблизительная наука**

Выше мною была упомянута юриспруденция, очень уважаемая наука; но я все же определяю ее как «приблизительную». Увы, но это так! Именно по этой причине требуется так много судебных инстанций, каждая из которых занимается вновь и вновь проверкой первичного судебного разбирательства, как по существу событий, так и по поводу их истолкования («квалификации» по юридической терминологии). Тем не менее, довольно часто после того, как приговор или решение вступают в законную силу, обнаруживается, что произошла судебная ошибка. Происходит это в значительной мере потому, что мы имеем дело с человеческими поступками, с их неустойчивостью и сомнениями. А во-вторых, потому, что человеческие взгляды, на основании которых принимается тот либо иной законодательный акт, часто меняются. Они настояны на очень непостоянной основе; основа трансформируется – и наши убеждения изменяются.

Почему же я отношу юриспруденцию к науке? Потому что она реализует очень важное человеческое начало – стремление к справедливой организации общественных учреждений и достойному взаимоотношению между людьми. На протяжении всей истории развития цивилизации стремление к справедливости просматривается очень отчетливо; именно несправедливость и издевательства приводили к волнениям и мятежам. В результате в нашем сознании сегодня господствуют представления о том, что споры следует решать по закону, что законы обязательны для всех и что наказания надо мало-помалу делать не столь жестокими, какими они когда-то были. Поэтому же право встало в один ряд с исполнительной и законодательной ветвями власти; в цивилизованных странах оно абсолютно независимо и разрешает такие проблемы, которые не по зубам двум остальным ветвям управления. Можно сказать, что мы гонимся за фантомом, которым нам никогда не овладеть до конца, но само стремление к поимке которого стоит того, чтобы мы относились к нему как к необходимой и почтенной деятельности.

Законотворческая инициатива была известна в разных цивилизациях очень давно, но подлинно современной она становится лишь во втором тысячелетии по грегорианскому календарю. Теоретические основы различных правовых направлений (уголовного, гражданского, административного права и пр.) появились и утвердились совсем недавно, начиная с периода Возрождения. Можно упомянуть две вехи в их создании: для уголовного права – книгу Чезаре Беккариа Бонезана (1764 г.),[[13]](#footnote-13) а для гражданского права – Кодекс Наполеона (1804).[[14]](#footnote-14) На сегодняшний день в большинстве стран мира построена современная система юриспруденции с ориентацией на атрибуты развитой цивилизации: независимость правовых институтов, признание их равноправными с другими ветвями власти, равенства всех людей перед законом и их ответственности за совершенные ими деяния. Однако по существу дела правовые нормы нельзя себе представить в завершенном виде, как это происходит с достижениями точных наук. Они по самому своему характеру приблизительны и открыты для происходящих в обществе изменений: возникновению новых законов и отказу от прежних отработанных норм права. И в этом их имманентное свойство, потому что они принадлежат процессу регулирования общественной жизни, а это неизбежно ведет к неточности науки.

**Археология как пример приблизительной науки**

Археология представляет собой еще один пример приблизительной науки, хотя ее «приблизительность» имеет иные корни, чем юриспруденция. В случае с юриспруденцией это – новые повороты в истории человеческого рода; в случае с археологией – это утеря конкретных фактов, необходимых для атрибуции находок, которые, увы, уже невозможно получить по истечении определенного промежутка времени. Поэтому археологи в каждом случае находки неординарных артефактов лихорадочно ищут подтверждений для каждого из них. Они обращаются для этого к письменным источникам, где упоминаются вещи, похожие на найденных в раскопах. Они анализируют материал, из которого сделан объект изучения и сравнивают его со сведениями о появлении таких же материалов в разных частях земного шара. Они анализируют легенды, которые касаются мест нахождения артефактов, как это происходит с Междуречьем, Святой землей (Палестиной) или территориями татаро-монгольских завоеваний. Скажем, находки на территории современного Израиля обязательно проверяются на соответствие текстам Библии – как ветхозаветным, так и новозаветных, что зачастую помогает объяснить смысл и происхождение найденных артефактов.

Очевидно, что такого рода объяснения не могут считаться окончательными. Они, как переменные знаки **х, у** или **z** в алгебраических построениях, ждут замены на более конкретные обозначения. Такие обозначения время от времени появляются и корректируют прежние знания о данном артефакте, что является основным правилом археологии как науки. То же самое можно сказать еще о некоторых науках, уходящих в седую древность: герменевтике, геральдике, ономастике (науке о происхождении имен), истории литературы и даже об истории вообще. Несмотря на несовершенство сведений о том или ином историческом факте, история и все ее ответвления являются почитаемыми науками, так как человек – существо разумное и любознательное – хочет знать, «откуда он и куда идет».

**Мировоззренческие науки**

Наконец, несколько слов о взглядах на жизнь и на достойное в ней место. Они составляют содержание некоторых очень значимых наук, которые, однако, тоже можно обозначить как приблизительные. К ним относятся *культурология, статистика, этика и их ответвления*. Все они базируются на такой неустойчивой платформе как человеческое мировоззрение, зависящее от воздействия семьи, школы и улицы в самом широком значении этого слова. Эти влияния настолько разнообразны и текучи, что их невозможно свести к единому знаменателю. Поэтому и науки, их изучающие, не могут похвастаться устойчивыми и четко формулируемыми выводами.

Возьмем в качестве примера статистику, которая, казалось бы, опирается на цифры; тем не менее, в той ее части, которая касается опросов общественного мнения, она постоянно попадает впросак.[[15]](#footnote-15) Поэтому в каждой выборке общественного мнения предусматривается процент возможного отклонения от полученного результата. Еще меньше можно полагаться на исследования эстетических предпочтений в любом виде искусства, будь то статья о выставке современной живописи, скульптуры или рецензия литературного критика на живописную работу. Более того, в разного вида искусствах господствует ныне мнение, что авторы должны считаться лишь с собственной оценкой своих творений, не обращая внимания на провокации журналистов-щелкоперов и общественный приговор. Таким образом, авторитет Александра Сергеевича и через двести лет остался непоколебим: «Доволен ты, взыскательный художник?».

**Науки общего плана**

К ним относятся *философия, логика, языкознание* и *математика*. Они приложимы к любому научному направлению. Каждой науке необходимы философское оправдание ее существования и приблизительное определение путей дальнейшего развития и возможных продолжений. Каждой науке требуется соответствующая ей и только ей логика и общие правила применения логики формальной. Любая наука пользуется своей терминологией и языковыми объяснениями, а также в бóльшей или меньшей мере математическим оформлением. Но граф этих дисциплин, их совместное существование в границах специфической науки, каждый раз изменяется. В поэтике, например, превалируют словесные формулировки; там решающее слово принадлежит интонации и законам отдельных поэтических жанров, а ее общее философское оправдание замыкается на обращении стихов к разуму и чувствам одновременно. В архитектуре апеллируют к эстетике, не забывая, однако, о ее функциональной составляющей, что влечет за собой использование математических расчетов и т.д.

Подробнее следует остановиться на филологии и математике, которые, по-видимому, являются самими важными семиотическими системами. Мы начинаем их изучение в первом классе школы и продолжаем таковое до получения аттестата зрелости. Их основное назначение – в случае надобности обслуживать все остальные знаковые системы. При этом они применяют абсолютно разные способы обработки обслуживаемых систем.

**Языковые знаковые системы**

По моей классификации знаковых систем языки расположены в самой середине иерархии знаков, так что заряд их абстрактности позволяет им поднимать все остальные, менее абстрактные системы, до своего уровня и, наоборот, уменьшать степень абстрактности систем, находящихся над ними. Если, например, они объясняют скульптуру или рисунок, то это существенно помогает их понять в словесном выражении. Если же они анализируют физическую формулу или химическое уравнение, то последние опять же в словесной интерпретации теряют свою таинственность, внятную лишь специалистам, и они откладываются в нашем сознании. Так это фактически и происходит на практике: в школах, в музеях, в печатных трудах и пр.

Языки появились при зарождении цивилизации, да и сама цивилизация смогла появиться только в результате изобретения языков. Мы не знаем ни одного народа или племени, на какой бы стадии развития они ни стояли, которые бы не изобрели своего языка. Первоначально языки имели весьма жалкий вид (если судить о них с наших продвинутых позиций), но потом они становились все более зрелыми, чтобы удовлетворить нарастающий потенциал человеческого знания. К настоящему времени многие языки достигли вершины своих возможностей, но они продолжают развиваться и не только потому, что меняется наш мир, а это побуждает нас изменять язык. Языки потенциально обладают такими возможностями объяснить мир и приспособиться к нему, которые нам просто не были нужны на ранних стадиях развития. Зато потом, когда люди становятся все более образованными, языки открывают им новые и новые грани, о которых люди первоначально даже и не догадывались.

На сегодняшней стадии цивилизации мы наблюдаем стремительную трансформацию существующих языков. Еще несколько десятилетий тому назад в них не было терминологии, отражающей происходящую в мире информационную революцию. Сегодня только компьютерные словари включают несколько тысяч терминов, требующихся для работы с компьютерами. Все живые языки участвуют в этой лингвистической перестройке. Но этого оказывается мало, – понадобился один язык для всех, чтобы обеспечить коммуникацию между людьми разных стран мира. Им стал английский язык, являющийся обязательным предметом изучения в школах по всему земному шару. Трудно представить себе образованного человека сегодняшнего дня, не знающего английского, а ведь всего лишь тридцать-сорок лет назад это было обычным делом.

Кроме этого, и сами системно организованные языки постоянно открывают имеющиеся в их распоряжении новые грани. Я подчеркиваю здесь слова *системно организованные.* Это значит, в частности, что существующие языки должны быть снабжены грамматикой. Каждое слово – базисная единица языка – должно получить в нем свое место, и нам следует знать, к какой парадигме изменений оно относится. Если мы говорим, что это существительное, то мы заранее знаем, к какому классу существительных слово относится и как его склонять. Если мы говорим, что это глагол, то опять-таки мы обучены его спрягать по определенной парадигме. Однако, преследуя основную цель языковых систем, – обеспечить коммуникацию между людьми, языки включают в себя не только слова, подчиняющиеся грамматическим правилам, но и слова от них не зависящие и еще другие знаки, кроме слов.

Обратитесь к любой подробной грамматике – она прежде всего рассказывает о *частях речи*. Любая часть речи распределяет включенные в нее слова по различным категориям, присваивая каждой категории парадигму, согласно которой они изменяются. В современной грамматике этому правилу не подчиняются частицы и междометия. Они определяются как слова, не составляющие частей речи, потому, что они неизменны и им не нужна парадигма. У них одна постоянная форма, которая, разумеется, наделена значением, но не грамматическим, а вынесенным частично или полностью за пределы языка. Частицы лишь приблизительно отвечают этому условию. Если они используются для словообразования, то они наполовину слова, наполовину смысловые добавки для других слов. Если же они «первообразны» (довольно нелепый лингвистический термин), то «за некоторыми исключениями в современном языке не имеют словообразовательных связей и формальных соотношений со словами других классов» (“вишь”, “дескать”, “небось” и др.).[[16]](#footnote-16)

Междометия совсем не связаны с грамматическими установками языка и существуют как бы сами по себе, выражая исключительно эмоциональные позывы говорящего. «Междометия – это класс неизменяемых слов, служащих для выражения эмоциональных и волевых реакций на окружающую действительность: ах, ух, эй, ну, ура!».[[17]](#footnote-17) Именно за счет таких приспособлений к уже принятым в ней правилам развивается любая знаковая система. Ее правила сами по себе обременены массой исключений, но в ней еще возникают целые классы знаков, не подчиняющиеся общим требованиям; и появляются они только потому, что к имеющемуся каноническому ресурсу подключаются добавки, нужные для выполнения неординарных задач, встающих перед системой на продвинутой стадии ее развития. Мы это видели на примере картографии; мы это встречаем также и в лингвистике.

Несколько слов о «паралингвистических» добавках к языку. Имеются в виду жесты, позы, мимика и другие невербальные средства, которые помогают говорящему высказать свою мысль. Это очень важная слагаемая речи, помогающая донести до слушателей смысл и содержание высказываний. Паралингвистика оперирует не словами, но она совершенно необходима для воздействия не только на разум, но и на эмоции и расположение слушателей. Паралингвистика, используя невербальные средства, входит в лингвистику и изучается лингвистами, так как она неотделима от языка.

Для иллюстрации важности паралингвистики я часто в своих работах привожу такой диалог:

− Лектор: «Отрицание противоположно утверждению, но двойное отрицание приводит к положительному выводу. Оно уже не воспринимается как отрицание».

− Из задних рядов: «Да, конечно!».

Попробуйте произнести это так, чтобы парировать утверждение лектора. Это вполне возможно сделать при использовании соответствующей интонации.

**Математические системы и их роль в развитии человеческой цивилизации**

Математические системы знаков представляют собой самые сложные и абстрактные семиотические построения, понимание которых доступно далеко не всем. Поэтому их приходится объяснять с помощью более легких для понимания систем, главным образом – языковых. Они используют абстрактные знаки, настолько дистанцированные от своих референтов, что мы можем работать с ними, не обращаясь непосредственно к конкретным материальным предметам. Поэтому некоторые математики определяют свою науку как нечто совершенно самостоятельное и независимое от конкретики. Такой взгляд мы находим, например, у английского математика Годфри Харди, который в своей книге «Апология математика» писал: «”Серьезность” математической теоремы кроется не в практических следствиях из нее (обычно они ничтожны), а в *значимости* математических идей, между которыми теорема устанавливает связь».[[18]](#footnote-18)

Тем не менее, нельзя забывать, что математика возникла не сама по себе, но как ответ на практические задачи, стоявшие перед человечеством. Людям понадобилось рассчитывать количества предметов, определять габариты тех или иных объектов, – появился натуральный вид чисел, который вначале применялся в виде различных систем счисления у разных народов, а потом повсеместно подчинился системе десятеричного исчисления. Из более сложных математических наук первой появилась геометрия, которая опять-таки отвечала требованиям практической жизни. А из нее возникли тригонометрия, алгебра и прочие математические ответвления, которые пользовались все более сложными и абстрактными знаками. Они появлялись внутри самой математики, которая жаждала все новых и усложненных продолжений. В данном случае действовали чисто интеллектуальные побуждения, которые в последующем приводили к практическим результатам.

**Заключение**

В результате мы видим согласованную работу различных знаковых систем; вместе они определяют облик той или иной науки, её направленность и результативность. Математика обслуживает так называемые «точные науки»; именно она является источником их «точности». Когда тот или иной научный тезис получает математическое обоснование, он входит в науку в качестве доказанного постулата и может быть в дальнейшем только уточнен либо дополнен. Науки, которые лишены математической подкладки, лишены такой возможности. Выводы этих наук оказываются аморфными, а их парадигмы могут быть заменены на другие, иногда прямо противоположные. Это не значит, что все «неточные» теории не являются научными. Во-первых, степень точности/неточности может быть разной, а во-вторых, наша жизнь может базироваться на приблизительных основаниях, которые мы стремимся максимально упорядочить в сторону «точности». И, в-третьих, проявления жизни не всегда апеллируют к чистому разуму, но еще к эмоциям и настроениям, также играющим в нашем существовании немалую роль.

Январь 2020

1. См. краткий обзор проблемы в <https://studme.org/150772/kulturologiya/klassifikatsiya_nauk> (январь 2020) [↑](#footnote-ref-1)
2. Конт Огюст. Дух позитивной философии. Ростов н/Д, изд. Феникс, 2003, с. 228-242. [↑](#footnote-ref-2)
3. Соломоник Абрам. Опыт современной философии познания. «Алетейя», СПб., 2019. [↑](#footnote-ref-3)
4. В: [https://ru.wikipedia.org/wiki/](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%B0_%D0%9F%D1%82%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D1%8F) (декабрь 2019) [↑](#footnote-ref-4)
5. В: <https://www.google.com/search?source=hp&ei=UoiyXa6zKvKOlwT49LuIBQ&q> (октябрь 2019). [↑](#footnote-ref-5)
6. # См., например, Берлянд A.M. Картографический метод исследования. М., Мысль, 1987.

   # Килипко Г.А. Геоинформационная система многоцелевого геохимического картирования. Диссертация, Москва, 1999. В: <https://www.dissercat.com/content/geoinformatsionnaya-sistema/> (декабрь 2019)

   [↑](#footnote-ref-6)
7. В: <http://www.maps-world.ru/sputnic.htm> (декабрь 2019). [↑](#footnote-ref-7)
8. См., например, статью в Википедии «Спутниковый навигатор». В: <https://ru.wikipedia.org/wiki> (декабрь 2019). [↑](#footnote-ref-8)
9. В: [https://kornan.jimdo.com/копилка опыта/статьи/](https://kornan.jimdo.com/копилка%20опыта/статьи/) анаморфные карты (октябрь 2019). [↑](#footnote-ref-9)
10. В: <https://images.search.yahoo.com/yhs/search?p=emodgins+in+maps> (ноябрь 2017). [↑](#footnote-ref-10)
11. В: <https://imgur.com/2CNuh> (октябрь 2019). [↑](#footnote-ref-11)
12. В: <http://lib.znate.ru/docs/index-277395.html?page=21> (ноябрь 2017). [↑](#footnote-ref-12)
13. В: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Чезаре>\_Беккариа [↑](#footnote-ref-13)
14. В: [https://ru.wikipedia.org/wiki/](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BA%D1%81_%D0%9D%D0%B0%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D0%BE%D0%BD%D0%B0)Кодекс\_Наполеона [↑](#footnote-ref-14)
15. В той же ее части, которая рассчитывает неодушевленные предметы, статистика вполне достоверна и является точной наукой. Это – хороший пример для различной характеристики «точных» и «неточных» наук. [↑](#footnote-ref-15)
16. Краткая русская грамматика. Под редакцией Н.Ю. Шведовой и В.В. Лопатина. Москва, «Русский язык», 1989, с. 337. [↑](#footnote-ref-16)
17. Там же, с.341. [↑](#footnote-ref-17)
18. Харди Г. Апология математика. В: <https://www.e-reading.club/bookreader.php/133576/Hardi_-_Apologiya_matematika.pdf>, с. 59. [↑](#footnote-ref-18)