

ОБ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ВСЕЛЕННОЙ И ЕЕ ЦИВИЛИЗАЦИОННЫХ ПЕРСПЕКТИВАХ

А.Л. Круглый¹

*Научно-исследовательский институт системных исследований
Российской академии наук*

Рассматриваются следствия гипотезы Уилера, что первоэлементами Вселенной являются биты, при условии, что она верна. Раскрывается проблема создания информационной модели Вселенной как иерархии информационных моделей явлений, в основе которых должна лежать информационная единая теория микромира. Информационная модель Вселенной является реляционной с физической точки зрения и идеалистической с философской. По минимальной оценке производительность протона, как процесса обработки информации, сопоставима с наиболее мощными суперкомпьютерами, что дает представление об информационной сложности явлений. Для построения информационных моделей сложных явлений необходима разработка концепции смысла информации как физической характеристики. Физика развивается по пути выявления и анализа элементарных причинно-следственных связей. Развитие систем работы с большими данными открывает альтернативную возможность исследования сложных корреляций и причинно-следственных связей явлений, которые в настоящее время остаются вне поля зрения, и построения соответствующих информационных моделей. На основе этих моделей возможна разработка технологий управления естественными явлениями как информационного взаимодействия. Информационная модель Вселенной приводит к взгляду на универсальную эволюцию как на информационный процесс, который может перейти в стадию эволюции чисто информационных существ и разумного управления Вселенной.

Ключевые слова: информация, смысл, сложность, корреляция, управление, эволюция.

Введение

Информационная модель вселенной предполагает, что первоэлементами, из которых все состоит, являются биты информации. Получило известность выражение Уилера «It from bit» («Все из бита») [1]. В книге Гравитация [2], которую Уилер написал совместно с Мизнером и Торном, указано, что первым эту гипотезу высказал Вернер (Werner F.G.) в 1969 году. В литературе бит, как первоэлемент, называется также бинарной альтернативой и *ur*, что является сокращением от *union register* (единичный регистр) [3]. Также можно встретить термины бинарный код [4. P. 330], бинарный процесс [5. P. 322],

¹ E-mail: akrugly@mail.ru

бинарный выбор [5. Р. 325] и др. Автор также является сторонником этой гипотезы и работает в этом направлении много лет [6; 7].

В первую очередь речь идет о создании информационной модели микромира как реализации ожидаемой «единой теории». Создание такой модели ведет к программе построения иерархии информационных моделей всех явлений, в том числе и давно изучаемых в имеющихся разделах науки. Систему этих моделей можно назвать информационной моделью Вселенной, что должно рассматриваться не как альтернатива традиционным подходам, а как дополнение, взгляд под иным углом зрения.

В настоящей работе не будут затрагиваться детали различных вариантов, так как пока информационной модели микромира не создано, а рассматриваются два момента: мировоззренческие и цивилизационные последствия при условии, что гипотеза окажется верной и модель будет построена.

Работа выполнена по теме 36.20. Развитие методов математического моделирования распределенных систем и соответствующих методов вычисления. Код в системе формирования Гос. заданий МИНОБРНАУКИ 0065–2019–0007. Регистрационный номер в ЦИТиС АААА-А19–119011590093–3.

1. Место модели в мировоззрении

Информационную модель микромира следует отнести к реляционным моделям [8], поскольку: любые объекты являются структурами, образованными первичными элементами – битами; структуры образуются за счет отношений между битами; пространство-время не является исходным элементом модели, а аппроксимацией каких-то отношений битов. По мнению автора, полноценное включение информации в физическую картину мира возможно только в рамках реляционного подхода. Вместе с тем реляционный подход к описанию микромира ведет к необходимости включения в модель информации как физического явления.

Элементарными объектами пространства-времени являются точки-события. В соответствующей ему информационной модели первичные элементы также должны быть не фиксированными битами, а элементарными событиями, то есть преобразованиями одного бита, или бинарными выборами (binary decision). Явления должны описываться как информационные процессы. Ниже под информационной моделью понимается модель информационного процесса.

Модель имеет философские следствия. Первичные элементы биты являются не материальными, а информационными, идеальными объектами. Бит – это не способ описания первоэлемента, а именно первоэлемент. Тем самым вся Вселенная является не материальной, а информационной структурой, для которой наиболее подходящий образ – это компьютерная симуляция. Модель реализует идеалистическую, платоновскую картину мира.

В макроскопическом мире материальные объекты имеют индивидуальность. Тожественными могут быть только идеальные объекты, например математические. Принцип тождественности квантовых частиц может быть

свидетельством того, что элементарные частицы должны рассматриваться как идеальные объекты, платоновские идеи.

Отметим, что если философские концепции носят умозрительный характер, то физическая модель является фальсифицируемой по Попперу.

2. Смысл информации

Современные физические модели если и учитывают информацию, то только ее количество. Но сводить информацию к ее количеству – это как сводить литературоведение к подсчету печатных знаков в тексте, или оценку научных результатов к числу публикаций и индексу цитирования. Согласно международному стандарту ISO/IEC информация – это «знания относительно фактов, событий, вещей, идей и понятий, которые в определенном контексте имеют конкретный смысл» [9]. Смысл (содержание, значение) является определяющим свойством информации. Информация – это то, что имеет смысл.

Целью физической модели является предсказание динамики изучаемого объекта. Рассмотрим в качестве объекта получателя известного сообщения: «казнить нельзя помиловать». В зависимости от места постановки запятой сообщение имеет противоположный смысл или становится бессмысленным, если запятая поставлена с нарушением правил. Получение сообщения вызывает соответствующую реакцию получателя. При этом реакция получателя может не зависеть от физического носителя и кодировки. Представляется невозможным построить модель реакции получателя, абстрагируясь от смысла информации, только на основе каких-то физических характеристик сообщения. Такая модель должна предсказывать одинаковую реакцию получателя при получении сообщения с одинаковым смыслом при сколь угодно широком спектре носителей и кодировок. То, что инвариантно относительно носителей и кодировок, и есть смысл. Отметим, что и получатель, и отправитель могут быть автоматическими устройствами, чьи алгоритмы и физическое устройство полностью известны. Так что проблема не в незнании каких-то физических закономерностей.

Сейчас смысл изучается на гуманитарном уровне семиотикой. Этого недостаточно. Стоит задача создания физической модели смысла информации и включения ее в физические теории. Смысл должен стать физической характеристикой наряду с массой, энергией, зарядом и др. Например, попытка дать физическую интерпретацию смысла информации предпринята Ровелли [10].

Смысл определяется воздействием на получателя информации. Получатель до получения информации находится в состоянии номер i , а после ее получения переходит в состояние номер j . В общем случае переход осуществляется не детерминировано, а с некоторой вероятностью. Таким образом, поступившему информационному сообщению можно сопоставить стохастическую матрицу вероятностей переходов между состояниями получателя. Эту матрицу можно назвать смыслом информации, который субъективен, зависит от получателя информации. Если на множестве состояний ввести метрику,

то важность информации можно определить по расстоянию между состояниями до и после получения информации.

Имеется ряд работ, в которых рассматривается ценность информации. Обзор имеется в монографии [11]. Ценность информации определяется наличием цели у получателя информации и измеряется сокращением времени достижения цели или увеличением вероятности достижения и тому подобным. Ровелли также определяет смысл в увязке с ценностью. В его подходе смысл определяется в связи с целью выживания биологического организма – получателя информации.

В предлагаемом подходе смысл не связан с целью, в связи с чем может применяться к любым явлениям, например к автоматическим устройствам. Очевидно, что автоматическое устройство не имеет целей. Однако оно получает команды и их выполняет. Тем самым команды имеют для него смысл. Недостатком предлагаемого подхода является то, что он не специфичен для информации. Под данное определение подходит любое воздействие на получателя.

3. Управление

Информационный подход к изучению Вселенной может иметь существенное влияние на развитие цивилизации. Сейчас мы можем с помощью информационных сообщений управлять людьми, некоторыми другими живыми существами и некоторыми искусственными объектами. Такое управление иными объектами считается невозможным, так как они не являются сложными информационными объектами. Но это не так с точки зрения информационной модели Вселенной.

Согласно квантовой механике протон имеет частоту $2,3 \times 10^{19}$ Гц, то есть протон является периодическим процессом, в котором за секунду проходит указанное число периодов. В информационной модели протону должен соответствовать дискретный процесс обработки битов, в котором любая частота не может превышать частоту Найквиста. По теореме Котельникова число дискретных событий должно как минимум вдвое превышать число периодов. Тем самым в информационной модели протон за секунду должен обрабатывать не менее $4,6 \times 10^{19}$ бит. Для сравнения на 2019 год самый производительный суперкомпьютер Summit (суперкомпьютер IBM Ок-Риджской национальной лаборатории) имеет вычислительную мощность 122,3 ПФлопс, то есть $1,2 \times 10^{17}$ операций с плавающей запятой в секунду с 64-разрядными числами. Условно можно сказать, что протон по вычислительной мощности как минимум сопоставим с наиболее мощными суперкомпьютерами. Рассмотрим, в какой степени можно использовать эти вычислительные мощности для управления естественными явлениями.

Управление означает разделение на субъект и объект управления, которые взаимодействуют [12]. Субъект осуществляет управление для достижения цели управления. Субъект получает информацию об объекте за счет последовательности причинно-следственных связей, направленных от объекта

к субъекту. Это воздействие назовем сигналом. Субъект воздействует на объект посредством последовательности причинно-следственных связей, направленных от субъекта к объекту. Это воздействие назовем командой. С точки зрения физики различие сигнала и команды является условным, так как они являются последовательностями причин и следствий, формирующихся за счет физических взаимодействий. Внешне они проявляются в форме корреляций. Учитывая, что строго детерминированные события являются идеализацией, речь должна идти об информационном управлении вероятностями событий.

4. Корреляции

Рассмотрим вопрос существования макроскопических корреляций.

Классическая статистическая физика и термодинамика макроскопических тел базируется на постулате об отсутствии макроскопических корреляций [13]. Тело разбивается на бесконечно малые, но макроскопические объемы, то есть содержащие макроскопическое количество молекул. Эти объемы считаются статистически независимыми. В этом случае не важно, сколько бит обрабатывает в секунду каждая молекула. Результатом является не осмысленная информация, а случайный шум. Типичным примером является газ в сосуде в состоянии термодинамического равновесия.

Однако многие объекты во Вселенной, очевидно, имеют структуру, более сложную, чем равновесный газ. Они возникли в результате процессов самоорганизации и имеют много структурных уровней, начиная с элементарных частиц. Они могут быть пронизаны сложной системой корреляций. Примером таких объектов являются живые существа.

Неживая природа также пронизана макроскопическими корреляциями. Палеонтологи по окаменелостям получают информацию о строении живых существ и даже некоторых обстоятельствах их гибели спустя периоды времени до сотен миллионов лет. Астрономы принимают сигналы от галактик, удаленных от нас на миллиарды лет по времени и на миллиарды световых лет по расстоянию.

Наблюдаемые корреляции связаны с тем, что Вселенная находится в состоянии, далеком от термодинамического равновесия. Базовые постулаты термодинамики сформулированы для состояний, близких к термодинамическому равновесию. Если бы Вселенная была в таком состоянии, то вместо света далеких звезд и галактик мы бы видели только равномерное свечение неба типа реликтового излучения. Наблюдаемая Вселенная заполнена последовательностями причин и следствий, которые для наблюдателя проявляются как корреляции.

Макроскопические корреляции используются живыми существами, в том числе и человеком, как сигналы, несущие информацию о явлениях окружающего мира. Эта информация необходима для достижения целей, то есть воздействия на эти явления.

5. Устойчивость

В качестве команд могут использоваться только устойчивые корреляции, то есть имеющие в своей основе устойчивые последовательности причин и следствий. В этом случае команда может привести к планируемому, а не случайному результату.

В качестве примера рассмотрим очень древнюю идею управления погодой. Выбор погоды обусловлен тем, что исторически с ним связано представление об эффекте бабочки [14], который заключается в том, что флуктуация атмосферы, вызванная взмахом крыла бабочки, может через какое-то время привести к урагану. Это пример динамического хаоса [15]. Система описывается детерминистскими уравнениями, но не устойчива. Сколь угодно малая флуктуация может возрасти. Возможность управления такой системой очень ограничена, так как любая команда представляет собой физическое воздействие с конечной точностью.

Динамический хаос – это математическая модель. На практике неустойчивость может возникать только для флуктуаций, превышающих некоторый порог. Кроме того, ошибка в команде может нарастать медленно, не мешая достижению цели в течение некоторого интервала времени. Популярным примером динамического хаоса является динамика бильярдных шаров. Однако в реальном бильярде важно забить шар в лузу или нет. Высокоточный игрок, как правило, забивает. Не вызывает сомнения, что он бьет кием по шару с некоторой погрешностью. Но эта погрешность не влияет на практически значимый результат. Слабый же игрок бьет с погрешностью, делающей результат непредсказуемым.

Возвращаясь к погоде, рассмотрим ураган, явление природы, наносящее значительный ущерб. Ураган осуществляет диссипацию энергии, накопленной океаном за счет солнечного излучения. Для ликвидации ураганов нужно создать иной механизм диссипации этой энергии. Но можно сократить ущерб за счет изменения траектории движения урагана. В энергетической парадигме для этого требуется устройство сопоставимой с ураганом мощности. Условно говоря, это должен быть вентилятор сопоставимой с ураганом мощности, который изменит траекторию урагана за счет того, что сдует ураган в сторону. В информационной парадигме урагану можно приказывать изменить траекторию. Возвращаясь к образу взмаха крыла бабочки, можно сказать, что управление изменяет траекторию урагана нужным образом за счет взмаха крылом бабочки в нужное время и в нужном месте.

6. Сложность

Технология управления радикально снижает энергетические затраты, необходимые для достижения требуемого эффекта. Но за это необходимо заплатить ростом сложности управляющей системы (закон необходимого разнообразия [16]). Субъект управления как информационная система должен быть более сложным, чем объект управления, так как должен внутри себя иметь

модель объекта. Если справедлива гипотеза бабочки, то для управления ураганом требуется система учета всех взмахов всех бабочек. Маловероятно, что это когда-либо будет возможно. Однако реальная атмосфера может быть чувствительной к флуктуациям, которые превышают значительно больший порог. В этом случае возможно создание достаточной сети автоматических датчиков, управляющей информационной системы и сети средств воздействия. При разрешающей способности один датчик на кубический километр сеть из 5×10^{10} датчиков осуществит наблюдение за всей атмосферой Земли на высоту 100 км. Это менее десяти датчиков на каждого жителя нашей планеты, что может быть технически и экономически реализуемо в этом веке. Точность мониторинга может быть повышена за счет концентрации датчиков в проблемных местах в проблемные периоды времени, что в численном моделировании является стандартным методом моделирования с переменным шагом дискретизации.

Управление естественными явлениями может быть перспективным направлением применения систем работы с большими данными. При этом проблема нарастания ошибок решается стандартным образом за счет обратной связи. Динамика объекта управления отслеживается, и нежелательные отклонения компенсируются корректирующими командами.

Пока управление явлениями неживой природы осуществляется в редких простых случаях. Например, противолавинная служба вызывает искусственный сход лавин. Разница в несколько порядков в энергиях воздействия и лавины позволяет отнести эту деятельность к управлению. Однако описание в терминах управления не привносит ничего нового из-за простоты причинно-следственных связей.

В качестве сложного примера рассмотрим ноутбук с принтером. Кликнув команду «печать» в меню, мы распечатаем документ. Данная задача не может быть описана в рамках современной физической парадигмы. Полностью известна конструкция системы. Полностью известны все уравнения, описывающие электрические и механические явления в системе. Но задача оказывается неразрешимо сложной. Максимум, что может физика, – это предложить статистическое описание работы системы. Например, определить средний расход бумаги принтером. Такой подход не является бесполезным и может полностью удовлетворить отдел снабжения, планирующий закупку бумаги. Однако детали функционирования системы остались вне поля зрения.

Рассматриваемая задача решается в информационной парадигме на языке команд, то есть информации и ее смысла. В основе информационной модели лежит концепция смысла информации. Смысл инвариантен относительно физического носителя. Информационная модель не требует знания физической основы элементарных причинно-следственных связей, может абстрагироваться от них.

7. Магия

Управление любым явлением начинается с изучения имеющихся в нем корреляций. Это аналогично освоению приложения в ноутбуке, к которому

нет руководства пользователя. Освоение заключается в подаче команд и наблюдении реакции системы.

В идеальном случае изучение явления завершается не только выявлением корреляций, но и механизмов их формирования, то есть последовательностей причинно-следственных связей. Однако в большинстве случаев это может оказаться невозможным в силу сложности явления. Но это и не нужно для практического применения. Аналогично большинство пользователей успешно достигают своих целей при использовании ноутбуков без каких-либо знаний об их устройстве, алгоритмах и кодах программных продуктов. В этом случае результатом изучения является феноменологический справочник корреляций, иными словами, руководство пользователя с описанием сигналов объекта управления и команд. Такой подход соответствует взглядам классика кибернетики У. Р. Эшби: «...сама по себе теория информации может рассматриваться как форма упрощения, ибо вместо исследования каждой индивидуальной причины в связи с ее индивидуальным следствием – что является классическим элементом научного познания – она смешивает в общую массу все причины и все следствия и связывает лишь два итога» [17]. То есть физическое явление может изучаться и использоваться как черный ящик.

Идея таких технологий давно существует в культуре. Информационное сообщение, направляемое некоторому явлению природы с целью его модификации желательным образом, по определению есть магическое заклинание. Соответствующие технологии есть магия. По мнению автора, магия есть наиболее адекватный термин для технологии управления природными явлениями на основании выявленных корреляций без понимания механизмов причинно-следственных связей.

До настоящего времени физика развивалась по пути выявления и изучения все более элементарных причинно-следственных связей. При этом за рамками изучения может оставаться множество неочевидных корреляций. Развитие информационных технологий делает актуальным путь развития на основе изучения этих корреляций.

8. Информационные существа

Сейчас цивилизация использует технологии в основном для преобразования окружающей природы. На некотором этапе своего развития человечество должно направить технологии на самосовершенствование. Этот вопрос следует рассматривать в контексте эволюции.

С появлением современных информационных технологий получила развитие концепция искусственного интеллекта, который в некоторый момент времени, называемый технологической сингулярностью [18], превзойдет человечество. Это эволюционный скачок, но на него можно посмотреть с более широких позиций, чем в контексте развития информационных технологий.

Сейчас получила признание концепция универсальной эволюции (Big History в англоязычной литературе), начиная от Большого взрыва. Она имеет два рукава. Вначале замедляющаяся эволюция неживой материи. Затем

ускоряющаяся эволюция живой материи. При этом биологическая и социальная эволюция составляют единый ускоряющийся процесс с линейной в логарифмической шкале времени последовательностью эволюционных скачков (кривая Снукса – Панова [19, 20]) и с выходом на бесконечную частоту скачков в середине XXI века, что означает завершение второго рукава. Выскажем гипотезу, что это не достижение максимума возможностей эволюционного развития, а переход к третьему рукаву эволюции. Каким он может быть?

«...Альтернативу физикалистическому мировоззрению составляют концепции, признающие самостоятельную (и неуклонно возрастающую) роль информационного фактора в универсальной эволюции» [21. С. 273]. С информационной моделью Вселенной соотносится информационный рукав эволюции, то есть появление и эволюция информационных существ, не привязанных к определенному физическому носителю. Исходя из закономерного характера перехода к третьему рукаву эволюции, эволюционный скачок является закономерным результатом достижения цивилизацией некоторого порогового уровня развития. При этом скачок может не быть результатом целенаправленных действий и даже некоторое время не рефлексироваться людьми.

Идея о переходе человечества в информационную форму имеет долгую историю, начиная с древних изотерических учений. В материалистической, научной форме отметим идею «лучистого человечества» Циолковского, на становление которого он отводил миллиарды миллиардов лет [22]. Разработка информационной модели Вселенной может перевести эти идеи в практическую плоскость в намного более короткие сроки.

Очень примитивным прообразом информационных существ могут быть компьютерные вирусы. С информационной точки зрения информационные существа можно рассматривать как живые объекты. Для этого они должны обладать способностью к размножению и устойчивостью в течение периода времени, достаточного для размножения. Компьютерные вирусы существуют в искусственной среде. Однако нет запрета на существование информационных существ в естественных средах.

Примером такой среды является коллективное бессознательное. Это направление давно и активно исследуется, но находится за рамками настоящей статьи. Использование технологий больших данных применительно к коллективному бессознательному может привести к существенному прогрессу в изучении соответствующих существ, управлению ими и даже к установлению контактов с ними. Возможно, что информационные существа существуют и в неживых средах.

При наличии изменчивости информационные существа должны подчиняться естественному отбору. С учетом влияния информационных существ на среду можно говорить об их коэволюции со средой. Эволюция информационных существ может привести к управляемой ими эволюции Вселенной. Управляемая эволюция Вселенной является предельным случаем коэволюции информационных существ и их среды.

Заключение

Основные тезисы могут быть сформулированы следующим образом:

1. В настоящее время актуально построение информационной модели микромира.
2. Необходима физическая модель смысла информации.
3. Информационная модель микромира и модель смысла ведут к программе построения иерархии информационных моделей всех явлений.
4. Познание информационной стороны Вселенной ведет к магии как технологии информационного управления явлениями, вероятностями событий.
5. Возможность существования информационных существ как устойчивых и размножающихся информационных объектов, которые могут рассматриваться как форма жизни.
6. Эволюция разума в форму информационных существ как закономерный этап эволюции Вселенной и постепенный переход Вселенной в режим разумного управления.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Wheeler J.* Information, Physics, Quantum: The Search for Links // Proceedings III International Symposium on Foundations of Quantum Mechanics. Tokyo, 1989. P. 354–358.
2. Мизнер Ч., Торн К., Уилер Дж. Гравитация. Т. 3. Бишкек: Айнштайн, 1997. 510 с.
3. von *Weizsäcker C.F.* Binary alternatives and space-time structure, in Quantum theory and the structures of time and space. Vol. 2 / ed. by L. Castell, M. Drieschner, and C. F. von Weizsäcker, München, Vienna: Hauser, 1977. P. 86–112.
4. *Finkelstein D.* Space-time structure in high energy interactions, Coral gables conferences on fundamental interactions at high energy. Miami, 1969. P. 324–343.
5. *Finkelstein D.* Space-time Code. II // Physical Review. 1972. D5. P. 320–328.
6. *Круглый А.Л.* Учет конечных объемов информации // Метафизика. 2018. № 1(27). С. 116–122.
7. *Круглый А.Л.* К вопросу о месте математики в информационной вселенной // Метафизика. 2018. № 4 (30). С. 75–80.
8. *Владимиров Ю.С.* Реляционная концепция Лейбница–Маха. М.: ЛЕНАНД, 2017. 232 с.
9. ISO/IEC 2382:2015 Information technology.
10. *Rovelli C.* Meaning = Information + Evolution. arXiv: 1611.02420 [physics.hist-ph].
11. *Чернявский Д.С.* Синергетика и информация (динамическая теория информации). Изд. 2-е. М.: Едиториал УРСС, 2004. 288 с.
12. Управление // Новая философская энциклопедия: в 4 т. М.: Мысль, 2010. Т. IV. 736 с.
13. *Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М.* Статистическая физика. Ч. 1. Серия: Теоретическая физика, Т. V. Изд. 3. М.: Наука, 1976. 584 с.
14. *Hilborn R.C.* Sea gulls, butterflies, and grasshoppers: A brief history of the butterfly effect in nonlinear dynamics // American Journal of Physics. 2004. V. 72. No. 4. P. 425–427.
15. *Заславский Г.М., Сагдеев Р.З.* Введение в нелинейную физику: От маятника до турбулентности и хаоса. М.: Наука, 1988. 368 с.
16. *Эшби У.Р.* Введение в кибернетику. М.: Иностранная литература, 1959.
17. *Эшби У.Р.* Системы и информация // Вопросы философии. 1964. № 3. С. 83.

18. *Kurzweil R.* The singularity is near: when humans transcend biology. USA: Viking Penguin, 2005.
19. *Snooks G.D.* Why is history getting faster? Measurement and explanation // *Философские науки.* 2005. № 4. С. 51–69.
20. *Панов А.Д.* Универсальная эволюция и проблема поиска внеземного разума (SETI). М.: ЛКИ, 2008.
21. *Назаретян А.П.* Нелинейное будущее. Мегаистория, синергетика, культурная антропология и психология в глобальном прогнозировании. 3-е изд. М.: АРГАМАК-МЕДИА, 2015. 512 с.
22. *Чижевский А.Л.* Страницы воспоминаний о К.Э. Циолковском // *Химия и жизнь.* 1977. № 1. С. 22–32.

ABOUT THE INFORMATION MODEL OF THE UNIVERSE AND ITS CIVILIZATION PROSPECTS

A.L. Kruglyi

Scientific Research Institute for System Analysis, RAS

The consequences of the Wheeler hypothesis that bits are the primary elements of the universe are considered, provided that it is true. An information model of the universe should be created, as a hierarchy of information models of phenomena, which should be based on a single information theory of the microworld. The information model of the universe is relational from a physical point of view and idealistic from a philosophical one. According to a minimal assessment, the performance of a proton, as an information processing process, is comparable to the most powerful supercomputers, which gives an idea of the informational complexity of phenomena. To build information models of complex phenomena, it is necessary to develop a concept of the meaning of information as a physical characteristic. Physics develops along the path of identifying and analyzing elementary cause-effect relationships. The development of systems for working with big data opens up an alternative opportunity to study complex correlations and cause-effect relationships of phenomena that are currently out of sight, and to build relevant information models. Based on these models, it is possible to develop technologies for managing natural phenomena as information interaction. The information model of the universe leads to a view of universal evolution as an information process that can go into the stage of evolution of purely informational beings and the intelligent control of the universe.

Keywords: information, meaning, complexity, correlation, control, evolution.