

**ГІПОТЕЗИ. ПОЛЕМІКА**

УДК 621.396

**РАДИОКОНТАКТ С ВНЕЗЕМНЫМИ ЦИВИЛИЗАЦИЯМИ<sup>2</sup>***Мазор Ю. Л.***2.6. Вероятность того, что на планете, где существует жизнь, возникнет разумная жизнь ( $p_2$ )**

Часто полагают, что понятие «разум» является само собой разумеющимся, не требующим специального определения. В действительности это не так, поэтому мы начнем с его функционального определения, сделанного С. Лемом [1]: разум - регулятор второй ступени, осуществляющий саморегулирование за счет обучения (исторически приобретенных знаний) в отличие от регулятора первой ступени (генетически запрограммированного инстинкта), способный противостоять возмущениям среды, в которой он существует. «Неразумные» животные и растения могут приспосабливаться к изменениям среды, например, связанным с временами года. Периодическая утрата листьев, зимняя спячка, метаморфозы насекомых – это лишь немногие из возможных примеров. Но эти механизмы, определенные генетической информацией, могут противостоять только таким изменениям, которые отработаны в тысячах предыдущих поколений. Применяя язык кибернетики, можно сказать, что эти системы «запрограммированы» к возможным изменениям среды. Когда же происходят изменения, не предусмотренные программой инстинктов, реакции «регулятора первой ступени» оказываются недейственными. Более позднее и более конкретное определение: разум – это способность организма адаптироваться к процессам научения, коммуникации, познания, формирования понятий, запоминания, орудийных действий, специализации, сложного социального поведения.

Проблема возникновения разума не менее сложна, чем проблема возникновения жизни. Это связано с тем, что здесь мы сталкиваемся с более сложной формой движения материи и с еще большим количеством степеней свободы. Как только начинает работать целенаправленный, безотказный и беспощадный механизм дарвиновского естественного отбора закономерно возрастает сложность организмов и появляется разум, поскольку разум – это не роскошь, а средство выжить. Упрощенная суть механизма естественного отбора заключается в следующем: - индивидуальная изменчивость (мутации), возникающая в результате радиационного облучения молекул ДНК, воздействия температуры и сочетания определенных внутренних условий, создает материал для отбора «лучших» особей; наследственность обеспечивает пере-

<sup>1</sup> Продолжение. Начало см. "Вісник НТУУ "КПІ". Серія – Радіотехніка. Радіоапаратобудування". 2008, № 35. С. 138-148.

дачу отобранных усовершенствований потомству.

Под влиянием внешних условий в результате естественного отбора возникает эффект сходимости, при котором всякая комбинаторика “пессимистов” теряет смысл. В качестве примера рассмотрим представителей трех различных видов: ихтиозавра, акулу и дельфина. Первый – рыбацщер, живший в мезозойскую эру, второй – одна из древнейших рыб, третий – млекопитающее, которое произошло от коровы и вернулось в море сравнительно недавно, не более 50 млн. лет назад. Но в результате одинаковых условий существования гидродинамика “вылепила” одну и ту же форму корпуса – рыбообразную, обтекаемую, удобную для быстрого перемещения под водой. Аналогичный пример – глаза насекомых, млекопитающих, головоногих. Так же работает сходимость к разуму, который обеспечивает сначала незначительные, а затем все более существенные преимущества в борьбе за существование.

Теперь о закономерности. Фактом является рост массы мозга у всех животных. Современные животные обладают большим мозгом, чем их предки в палеозое или в мезозое. Эта всеобщая тенденция свидетельствует о том, что если процесс эволюции длится достаточно долго, масса мозга, в конце концов, переходит “критическое значение” и тогда начинается лавинная реакция социогенеза.

Вместе с тем нужно отметить: хотя возникновение разумной жизни во Вселенной следует считать закономерным процессом развития материи, из этого не следует, что эволюция живой материи на каждой планете должна привести к появлению разума. Дело в том, что время биологической эволюции на Земле составляет 3..4 млрд. лет, что сопоставимо (того же порядка) с возрастом Вселенной, составляющим 15 млрд. лет, то есть с возрастом самых старых звезд. Следовательно, неизбежное отклонение условий жизни на других планетах относительно земных может привести к тому, что для эволюции живой материи потребуется больший срок, вполне возможно даже на порядок больший, и она может “не успеть”.

Серьезным аргументом в пользу возникновения разума является возникновение на Земле многих видов живых существ, обладающих высокоразвитым мозгом. Разум не является привилегией человека. Проведенное тестирование с помощью игровых упражнений, лабиринтных задач, манипулятивных испытаний, учета эмоционального поведения и других методов позволяет расположить наиболее развитых животных в следующей последовательности по нарастанию умственных способностей: собака, дельфин, шимпанзе. Рассмотрим их в отдельности – они этого заслуживают.

Нет другого животного, которое так полностью изменило бы весь свой образ жизни, стало бы до такой степени домашним, как *собака*. Выразительная мимика собак стоит на достаточно высоком интеллектуальном уровне. Собака кладет голову на колено хозяина для выражения своей любви не по велению инстинкта, а потому такое движение гораздо ближе к человеческой

речи, чем "язык" диких животных. Еще сильнее выражен интеллект собаки в способности понимать человеческие жесты и речь. Неверно думать, что собаки понимают только интонацию и глухи к смысловому составу слова – умная собака, привязанная к хозяину, способна узнавать не только отдельные слова, но и целые фразы [2]. Бесспорно, в отношениях между людьми не существует такой преданности, на которую способна собака. Достаточно вспомнить, как она радуется вашему возвращению домой. Мы оцениваем благородство двух друзей, исходя из того, кто из них способен на большую бескорыстную жертву ради другого. В этом смысле человек, наделенный разумом и чувством моральной ответственности, безусловно, проигрывает своему другу, четвероногому хищнику.

Далее по рейтингу следуют *дельфины*, морские млекопитающие, населяющие все океаны. Все, кто сталкивались с дельфинами, отмечают, что они проявляет по отношению к человеку исключительный, необъяснимый интерес и никогда на него не нападают, даже если человек их ранит. У них есть четко выраженное стремление к сотрудничеству с человеком, чему есть множество примеров. Начиная от Аристотеля (IV век до н.э.) и Плиния (I век н.э.), мировая научная литература полна описаний подобного рода. Легенда об "интеллектуале моря" возникла в результате вскрытия мозга дельфина. При этом обнаружилось, что кора головного мозга дельфина имеет больше извилин, чем кора головного мозга человека. Воспользовавшись методом аналогий, можно предложить такое объяснение: если мозг человека представляет собой универсальную вычислительную машину, то мозг дельфина – специализированную, предназначенную для решения задач гидролокации. Фактом остается то, что дельфин обладает крупным, совершенным мозгом, способным к образованию длинных устойчивых цепей причинных связей, способным к накоплению массы данных, сопоставимых с объемом данных, которые накапливает человек. Джон Лилли, известный исследователь дельфинов [3], опираясь на свой многолетний опыт работы, отметил их очень высокую коммуникабельность, понятливость, быстроту реакции, обучаемость, любознательность, игривость, стремление к сотрудничеству, инициативу. Дельфины – общественные животные, которые оказывают помощь друг другу. Для них характерна очень тесная связь между матерью и детенышем в течение примерно 20 месяцев. За время столь длительного периода вскармливания мать многому учит его, просто на собственном опыте и, возможно, с помощью речи. Способность к быстрому и прочному запоминанию, необходимая при таком обучении, требует очень крупного мозга.

Первым по рейтингу являются *шимпанзе*, наши ближайшие ныне живущие родственники. Здесь следует уточнить часто бытующее заблуждение о том, что человек произошел от обезьяны. В действительности, и человек и обезьяна произошли от общего предка; при этом обезьяны являются уже тупиковой ветвью. В то же время их объединяют с человеком многие черты

биологического сходства: число и форма хромосом, белки крови, иммунные реакции, строение ДНК. Здесь лучше всего передать слово Джейн Гудолл, которую по праву считают одним из самых авторитетных приматологов сегодняшнего дня [4]. На основании собственных многолетних наблюдений за шимпанзе в местах их естественного обитания в экваториальной Африке она делает ряд исключительно важных открытий в экспериментальной приматологии, которые позволяют по новому увидеть поведение, коммуникации, предметно-орудийную деятельность, социальное сознание шимпанзе. До недавнего времени, пишет она, основным критерием человека, отличающим его от животных, считалось умение изготавливать орудия. В то же время мы наблюдали, как шимпанзе изготавливают и используют орудия в самых различных целях. Несомненный интерес представляет тот факт, что в поведении шимпанзе и человека можно усмотреть множество аналогий, сходство отдельных жестов и поз, а также целых ситуаций, иногда даже жутковатое сходство. Важную роль в жизни существ играет пространственная память. Не вызывает сомнения, что шимпанзе строят планы на ближайшее будущее, обладают примитивными математическими способностями. Для достижения успехов в социальной сфере требуется хорошее понимание причинно-следственных связей. Если самец хочет достигнуть высшей ступени иерархической лестницы, он должен уметь планировать свои действия, манипулировать действиями других особей, из которых многие могут быть физически сильнее его. В природе встречаются исключительно одаренные шимпанзе. Их индивидуальные особенности настолько выражены, что в этом отношении с ними может соперничать только человек. Одно за другим свойства, прежде считавшиеся уникальными для человека, обнаруживались у более "низких форм жизни".

В заключение рассмотрим *истоки рода человеческого, подчеркивая закономерность эволюции к разумным существам*. Эволюция человека – длительный, трудный и кровавый путь. Примерно 10...20 миллионов лет назад в геологическую эпоху миоцена отряд приматов (наиболее высокоорганизованных млекопитающих) от своего общего ствола разделился на две ветви: обезьянью (понгидную) и человеческую (гомоинидную). Процесс формирования человека (антропогенез) четко прослеживается наукой (палеоантропологией) в течение последних пяти миллионов лет. Первый шаг на этом пути – переход к прямохождению, *гоминиды – прямоходящие приматы*. Почему из всех видов млекопитающих, когда-либо бродивших по Земле, только гоминиды выбрали прямохождение? Это величайшая из загадок, поскольку прямохождение – это не лучший способ передвижения в мире, полным опасностей: четыре ноги позволяют передвигаться быстрее, чем две. Одна из возможных причин – это изменение климата в геологическую эпоху плиоцена (4...2 миллиона лет назад), "великий процесс остепнения в Африке", который на миллионы квадратных километров сократил площадь тропических лесов и заста-

вил наших далеких обезьяноподобных предков покинуть сравнительно безопасный мир деревьев и спуститься на землю. И здесь в саванне, покрытой метровыми зарослями трав, нужно было принять вертикальное положение для того, чтобы осмотреться. Правда, львы и тигры обходятся без такой способности. Но глаза примата обеспечивали большую стереоскопичность восприятия и различали цвета – дар, которого совсем лишены хищники. Переход к прямохождению оказался решающим – он позволил высвободить руки для активных действий: хватания, ощупывания, переноса детеныша, работы каменными орудиями, изготовления первого примитивного оружия для защиты от диких зверей и охоты. А это, в свою очередь, привело к развитию интеллекта, что и сделало человека человеком.

Возникновение разума является качественным скачком, который неизбежно следует за постепенным накоплением количественных изменений, постепенным усложнением систем адаптации. В частном случае человеческой эволюции развитие разума было закономерной необходимостью. У этого хилого животного, которое стояло на краю гибели, не было другого выхода, чтобы выжить среди окружавших его хищников: ни клыков, ни могучих мускулов, ни быстрого бега, - только разум и умелые руки. И он использовал этот шанс до конца. Трудно себе представить, что пришлось вынести нашему предку, для того, чтобы превратиться из лесного мирного жителя, в основном вегетарианца, в плотоядного хищника, обитающего в опаленной солнцем саванне. Насколько известно современной науке, процесс становления человека протекал следующим образом. Наиболее ранним предшественником человека являются *Australopithecus afarens* (южная обезьяна из афаренского нагорья в Эфиопии). Существовали примерно 3...4 млн. лет назад. Несмотря на малый рост (1...1,5 м) они были физически сильными существами. Мозг очень небольшой, близкий к мозгу шимпанзе. Наиболее удачная находка афаренса - отлично сохранившийся скелет двадцатилетней женщины совсем маленького роста, который члены экспедиции Дона Джохансона [5] прозвали Люси.

*Australopithecus* (южное обезьяноподобное), принадлежат к переходному предчеловеческому типу. Обнаружены в юго-восточной Африке; существовали 1...3 млн. лет назад. Обходились мозгом, незначительно превосходящим обезьяний. Первые признаки прогресса - при помощи жестикуляции, сопровождаемой хриплыми гортанными звуками, достигалось взаимопонимание, которое обеспечивало возможность совместных охотничьих действий. В качестве оружия использовали случайно найденные камни и дубины, которые обрабатывали зубами. Кисти и пальцы рук уже обеспечивали прецизионную хватку. Уже владели техникой смертельного удара дубинкой, чего ни шимпанзе, ни афаренсы не знали.

*Homo habilis* (человек умелый) – первая ступенька рода *Homo*, потомки австралопитеков. Вид *habilis* (умелый) присвоен потому, что рядом с его останками были обнаружены грубые каменные орудия. Найдены в Олдувай-

ском ущелье в Кении Луисом Лики, легендарным английским антропологом в 30...60 гг. XX века. Орудия представляли собой заостренные камни, величиной с кулак, а также грубые каменные рубила. Эти камни отличаются от необработанных только наличием искусственного острия, полученного отбивкой каменного ядрища. Вероятнее всего, все началось с неловкого удара камнем по раковине или панцирю черепахи. Из этого извлекались уроки: если случайно оббитым камнем лучше работать, чем круглым, то в другой раз изготавливают себе такое орудие уже сознательно. И первым это делает гений в звериной шкуре, который меняет образ жизни своей стаи. Эти изобретения стимулировали процессы научения, которые изменяли поведение посредством совершенствования памяти. Следует подчеркнуть, что все это происходило очень медленно. Понадобилось два миллиона лет, чтобы туго соображавший гоминид стал тщательно обрабатывать гальку. Первые орудия создавали преимущества перед лицом естественного отбора - с *habilis* начинается развитие настоящего охотника. Как у всех животных, кормящихся охотой, уровень мозговых функций у них выше, чем у их добычи. Их выживание зависит от умения перехитрить и одолеть других животных. Наделенные инстинктом от рождения, они затем учатся брать в расчет характер местности, подходящее время, невнимательность добычи и множество других факторов. А это путь, стимулирующий разум. Они уже во многом походили на человека. Но все же это были еще не люди, а только умные животные.

*Homo erectus* (человек прямоходящий), в эту группу объединены: питекантроп (обезьяночеловек), синантроп (китайский человек), и гейдельбергский человек (Германия). Общий возраст 0,1...1,0 млн. лет. Они относятся к роду *Homo*, хотя несколько отличаются от нас. Мозг у них был меньше, кости черепа толще, надбровные дуги более выступающие, челюсти более массивные. Они обладали огромной физической силой, хотя были небольшого роста, изготавливали орудия из камня, костей и рогов, знали огонь. На их стоянках найдены отпечатки наконечников копий, причем в ряде случаев доказано, что копьё для твердости обжигали на огне. Похоже, что именно копьё было главным оружием *erectus*. Чтобы использовать копьё, нужно уметь его изготовить (выбор материалов, изготовление древка и наконечника, насадка, балансировка), нужна сила, умение броска, необходимо отрабатывать меткость. Все это требует развития элементов разума: познания, орудийных действий, специализации, научения, запоминания. *Homo sapiens* (человек разумный), в эту группу объединены неандерталец и кроманьонец. Неандерталец, прямой потомок *erectus*, его физические данные известны намного лучше, чем особенности древнейших гоминид хотя бы потому, что численность его уже достигала миллионов. Проживал 150...40 тысяч лет назад, ареал расселения был поистине огромным (Европа, Северная Африка, Ближний Восток, Азия) с самыми различными природными условиями. Столь широкое расселение может определяться только существен-

ным прогрессом их орудийной, охотничьей и, соответственно, умственной деятельности. Это был мир смелых, но жестоких охотников, умелых собирателей. Все это было бы просто немыслимо без социального распределения функций, таких как охота, изготовление орудий, разделка туш, обработка шкур, приготовление пищи. Неандертальцы были среднего роста – 150...160 см, чрезвычайно сильного телосложения. Развитие мозга приближало их к современному человеку, но структура мозга еще продолжала оставаться примитивной, способность к логическому мышлению была ограничена, а поведение характеризовалось резкой возбудимостью. В строении черепа было еще много обезьяньих признаков.

Оптимальной формой коммуникации, оставляющей руки свободными и эффективной для достаточно больших расстояний, является акустическое модулирование вдыхаемого и выдыхаемого воздуха. Неандертальцы, как это следует из строения их гортани, могли издавать достаточно грубые, гортанные звуки, состоящие из одних согласных. Можно утверждать, что устную речь вызвала к жизни орудийная деятельность, прежде всего, охота. Возникновение речи однозначно связано с развитием мышления, поскольку устойчивое множественное различение вещей и событий возможно только благодаря разнообразным языковым обозначениям. Основой для возникновения речи послужили эмоциональные и дистантные информационные звуковые сигналы человекообразных обезьян, которых у шимпанзе более тридцати. Дальнейшее развитие мышления и речи шло по восходящей кривой вместе с развитием орудий труда. Уже тогда пралюди обрели долголетие, значительное по сравнению со своими предшественниками. Первый раз в ходе эволюции отбор привел к выживанию вида, обладающего продолжительной старостью, ибо впервые старость оказалась биологически ценной как сокровищница информации.

*Кроманьонец* – первый человек современного типа; по наиболее обоснованной археологическими материалами теории произошел от неандертальца. Этот переход от фазы неандертальца к кроманьонцу является закономерным этапом эволюции от примитивных к прогрессивным формам. Важнейшую роль в процессе перехода сыграл генетический фактор: отмеченное выше увеличение популяции существенно увеличило генофонд и соответственно число положительных мутаций с большими физическими и умственными возможностями. Кроманьонец обитал на Земле в период с 50 до 10 тысяч лет назад. Привлекает внимание тот факт, что эволюция, столь экономная в своих проявлениях, создала мозг кроманьонца с такой степенью избыточности, что он, анатомически не отличается от мозга нашего современника, и мог бы успешно решать задачи цивилизации XXI века. В теории эволюции нет определенного ответа на этот вопрос.

Если до этого периода, в течение 100 тыс. лет имело место единообразие создаваемых орудий, то теперь за 10 тыс. лет картина резко изменилась. Зна-

чительно збільшується кількість матеріалів, із яких виготовляються зброя і інструменти: кістка, бивні мамонтів і слонів, рога оленя, камінь, дерево, шкура. Головним матеріалом остається камінь, що удосконалюється технологія його обробки. Благодаря точній дозуванню сили удару і хорошому знанню властивостей матеріалу можна відщипувати дуже тонкі гострі пластинки, так звані "лезвія" з товщиною порядку декількох міліметрів. Отримані таким чином кремнієві наконечники дротиків і копій виявляються гостріше, ніж металеві, а кремнієвий ніж не поступає по гостроті залізу, хоча, звичайно, значно більш крихкий. Лежачі в основі цієї технології прийоми передавалися з покоління в покоління спеціалістів, чья діяльність набуває характер професії. Нові елементи були додані до зброї, наприклад, каменні топоры, перші механічні пристосування для кидання дротиків і копій. Особливе значення має з'явлення первісного мистецтва.

Висновок розглянемо дуже важливий і цікавий питання про те, коли з'являється власне людина, *Homo sapiens*. Де лежить цей розділ – ще не люди, але вже не обезьяни? Тут, звичайно, потрібна, перш за все, чітка, однозначна ознака розрізнення. Довгий час вважалося, що такою ознакою є вміння виготовляти зброя праці. Але в останні часи з'ясувалося, що це можуть робити різні тварини. Приверталося і інші ознаки, які людина самонадеянно приписував тільки собі: взаємодопомога, здатність до самопожертвування, планування дій, ієрархічне соціальне поведіння, розумові здатності, примітивні математичні здатності і багато інше. Одно з інших властивостей, раніше вважалося унікальними для людини, виявилася у більш "нижчих форм життя". *Але є одна властивість, властива тільки людині – здатність до абстрактного (відокремленому, логічному) мислення, здатність зрозуміти, що крім трьох каменів є ще число три.* Застосовуючи до первісного людини – це ідея Бога в різних проявах (ще не релігія, але релігійні міфи): тотемі, релігійні обряди, культові поховання. Матеріальне вираження: примітивні фігурки божеств, амулети, атрибути чародія, предмети ритуальних поховань. Розкопки печер дозволяють стверджувати, що у неандертальців існувало уявлення про загробну життя.

Є ще одна принципове відміння людини від умного тварини, яке проявилось пізніше і яке слід віднести, ймовірно, до кромайонцю. *Це отримання початку моралі.* Щоб зрозуміти цю дуже важливу сторону антропогенезу, потрібно повернутися до історії відкриття *habilis* в Олдувайському ущелині. При цих розкопках Лики виявив, що більшість черепів пробиті повністю певним чином – ударом дубинки або обробленого каменя, нанесеного правою рукою. Далі дослідження показали, що це не випадковий



случай, а глубокий кризис первобытного общества. Суть этого кризиса заключается в том, что создание искусственных орудий вошло в противоречие с поведением легко возбудимого агрессивного хищника, каким был и *habilis* и неандерталец, поведением, которое было заложено его генетическим наследием. Человек не был наделен "инстинктом волка" - этот термин ввел известный австрийский этолог Конрад Лоренц [6], сохраняющим жизнь волку и другим хищным животным, проигравшим схватку за добычу или самку. Достаточно побежденному подать определенный сигнал и бой прекращается. Можно понять, почему наш предок не обладал таким инстинктом. Природа не дала ему того смертоносного оружия, которым от рождения обладает волк. Поэтому нашему предку такой инстинкт был не нужен. Но вот однажды у него появился в руках каменный топор, и он его сразу же пустил в ход не только во время охоты. "Вооружение" человека произошло в очень короткие исторические сроки, поэтому защитный "инстинкт волка" не смог выработаться (у хищников эволюция совершенствовалась этот инстинкт миллионы лет). На Земле появился вид, убивающий себе подобных. Это могло иметь в судьбе прачеловека трагические последствия. Вот тогда-то и произошел новый резкий поворот течения эволюции наших предков. "Инстинкт волка" у человека не появился, - на это просто не было времени. Но возникла система запретов - табу, исключавшая возможность убийства себе подобных. Это знаменитая заповедь "не убий!". Она очень по-разному понимается в разные времена и у разных народов. Но она перешла во все религии мира. Такое табу было важнейшей предпосылкой, которая открыла путь к дальнейшему развитию коллективной памяти, дорогу для развития цивилизации. Табу "не убий!" было не единственным, которое возникло на заре нижнего палеолита. Давно уже была понята опасность кровосмешения, и табу "ищешь жену, - найди ее в другой пещере", по-видимому, имеет столь же древнее происхождение. Подобные табу, которыми не обладали никакие другие живые виды, составили основу нравственности - правил поведения, поставивших заслон действию генетического наследия охотника за мамонтами. Эти табу уже не инстинкты, они не кодируются генетическим механизмом, а являются результатом жесткого отбора, но на надорганизменном уровне. Племена, соблюдавшие эти ограничения, лучше развивали свой интеллектуальный потенциал. У них были лучшие орудия труда, более высокий уровень жизни, лучшее оружие, более дисциплинированные боевые дружины. Вероятно, это и было одной из основных причин, в результате которой кроманьонский человек во время последнего оледенения полностью "выбил" неандертальцев.

С учетом сказанного можно с уверенностью утверждать, что большинство биологов и этологов (специалистов, изучающих поведение животных) придерживаются оптимистической точки зрения  $p_2 \gg p_1$ .

Возникновение разума является качественным скачком, который неиз-

бежно следует за постепенным накоплением количественных изменений, постепенным усложнением систем адаптации, возникающих в результате естественного отбора. Разум обеспечивает соответствующему виду сначала небольшие, а затем все возрастающие преимущества в борьбе за существование. Серьезным аргументом в пользу возникновения разума является возникновение на Земле многих видов живых существ, обладающих высокоразвитым мозгом. Отсюда следует, что появление вземного разума несравненно более вероятно, чем появление человека. При этом проведенные экспертные оценки дают достаточно малый разброс возможных значений вероятности  $p_2$  появления разума, в пределах  $0,05 \dots 1,0$ .

### **2.7. Вероятность того, что на планете, где существует разумная жизнь, возникнет технологически развитая цивилизация ( $p_3$ )**

Функциональное определение цивилизации применительно к проблеме SETI было сделано В.С. Троицким [7] – общность разумных высокоорганизованных существ, объединенных в устойчивые коллективы, использующая обмен информации, энергии и массы как внутри себя, так и с внешней средой, для выработки действий и средств, поддерживающих свою жизнь и планируемое прогрессивное развитие. Относительно нашей задачи под технологически развитой цивилизацией мы будем понимать цивилизацию, способную выйти на радиоконтакт с другой цивилизацией.

Начнем с того, что разум есть социальное явление. Полностью оторванный от общества индивид не ведет себя, как разумное существо, что хорошо известно на примерах многочисленных «маугли». Поэтому возникновение разума, показанное в предыдущем разделе, однозначно говорит о появлении общества. Вопрос, который нам предстоит выяснить, заключается в том, станет ли это общество эволюционировать к технологически развитой цивилизации, как это произошло в Европе, насколько это закономерно. Вопрос очень сложный, поскольку здесь мы сталкиваемся не с механической, не с электрической, не с биологической, а с более сложной формой движения материи - социальной. По существу это вопрос социологии. К сожалению, эта область науки еще не работает математическими методами, которые могут дать строгий, обоснованный ответ. Поэтому будем использовать общие рассуждения, описательные методы, методы аналогий, экстраполяции, моделирования, т.п. При этом можно использовать три пути: 1) исторический подход: изучение наиболее общих тенденций развития нашей земной цивилизации; 2) системный подход: изучение принципов функционирования и эволюции сложных самоорганизующихся систем применительно к ВЦ; 3) системный подход, биологическая аналогия.

#### **2.7.1. Закономерность развития земной цивилизации**

Первое, что бросается в глаза при изучении процесса становления человечества: зарождение цивилизаций можно считать типичным явлением, т.к. многие цивилизации возникли в различное время, в разных местах и незави-

симо друг от друга.

Второе – четко выраженная, обусловленная борьбой за существование, технологическая эволюция цивилизации, т.е. закономерный, последовательный переход к все более совершенным технологиям. Этот основополагающий процесс обеспечивал возрастание эффективности производственной деятельности и соответственно новые, все более широкие возможности общества. Рассмотрим этот процесс более подробно.

В эпоху неолита, совершенствуется технология обработки и использования камня. Создание нового оружия (главным образом, метательного) поставило человека вне конкуренции со стороны остальных хищников. И эти возможности человек немедленно использовал: за считанные тысячелетия практически полностью были уничтожены все мамонты и крупные копытные – основная пища неолитических охотников. Технические достижения в первый раз поставили человечество на грань катастрофы. Но на базе совершенствования технологии этот кризис был закономерно преодолен. Человек познал возможность собственного жизнеобеспечения за счет искусственного кругооборота веществ. Люди научились возделывать землю и выращивать злаки, освоили скотоводство. Далее человек начал включать в кругооборот веществ и другие технологии. Так, задолго до появления первых египетских иероглифов и шумерской клинописи началась современная история – история “производящей” цивилизации, точнее, – множества цивилизаций, независимо возникавших в различных районах земного шара. Всюду наблюдается один и тот же всеобщий и закономерный процесс технологического развития. Конкретные достижения (открытия) являются случайными реализациями этого закономерного процесса. Покажем, насколько далеко продвигались по части технологии эти независимые цивилизации.

Задолго до античного мира люди умели изготавливать стекло, знали холодную обработку металлов. Они изобрели весы и с ними единицы измерения, освоили десятичную систему счега, календарь. Древние мегалитические сооружения изумляют массивностью своих конструкций, мастерством каменной кладки (Азия, Европа, Америка).

Шумер – изобретение колеса, рычага, умение ковать металл, строить корабли, ходить под парусом, строить оросительные каналы, писать по глине, производить тонкие медицинские операции, заложены основы математики;

Китай – изобретение компаса, бумаги, ракеты, солнечных часов, добыча каменного угля, строительство канала между реками Хуанхэ и Янцзы;

Индия – металлургия меди, вакцинация против оспы, планировка древних городов, строительство водопровода, определение возраста Солнечной Системы, создание и использование медицинских инструментов;

Египет – Великая пирамида Хеопса, тексты пирамид, Александрийская библиотека, записи солнечных затмений, Ассуанская ирригационная система, обезболивающие средства, изобретение ткацкого станка;

Греція - основи науки (філософія, логіка, матеріалізм, ідеалізм, математика, геометрія, фізика, механіка, атомістика, оптика, естествознание, медицина, всеобщая история), искусства (архитектура, скульптура), Афинская библиотека Пизистрата, определение радиуса и формы Земли, гипотезы гелиоцентризма и множественности миров, создание блоков, лебедки, зубчатой передачи, ирригационной машины, изобретения Архимеда, возникновение Олимпийского движения.

Примером того, какой высокий уровень развития цивилизации был достигнут в античном мире, является Римская империя II - III веков - зенит могущества: прокладываются мощные каменные дороги, гражданам империи гарантируется безопасность путешествий и плавания по морям, вводится система римского права; быстро развиваются производительные силы, утверждается грамотность, создаются библиотеки и научные центры; строятся сотни городов, возникают такие шедевры архитектуры как театр Марцелла, Колизей, Пантеон, мосты, акведуки, триумфальные арки, термы. По ряду основных показателей технологическое развитие выходит на уровень XVII - XVIII веков. Но цепная реакция (технологический взрыв) не происходит. Менталитет общества к таким перестройкам не готов. Рабовладельческий строй, при котором производитель не заинтересован в результатах своего труда, связывает дальнейшее развитие. Начинается период упадка Римской империи. Производительные силы общества сокращаются, культура и образованность сжимаются, как шагреновая кожа. К началу V века на дорогах бесчинствуют разбойники, гибнет в огне Александрийская библиотека, люди забывают, как делаются цемент и хорошее оружие. Государство становится беспомощным, и Империя разваливается под ударами варваров. Европа вступает в глубокое средневековье.

Также гибнут цивилизации междуречья (Дильмун, Шумер, Финикия, Вавилон, Ассирия), Египет, индские цивилизации (Хараппа), праславянские цивилизации (Аратта), цивилизации Доколумбовой Америки (Инки, Мая, Ацтеки) и многие другие. О причинах можно только догадываться, поскольку большая часть нашего прошлого потеряна, скрыта под песком, водой, илом, землей, вулканическим пеплом. Кроме природных катастроф, религиозных войн, классовой борьбы и набегов варваров причины кризисов нужно искать и в духовном мире жителей древних цивилизаций. Это, прежде всего, потеря интереса, нарушение оптимальных норм в семейной, общественной, нравственной жизни общества.

Итак, несмотря на гибель отдельных цивилизаций, их достижения частично сохраняются и питают Общую Земную Цивилизацию, которая неуклонно развивается. Развивается и ждет своего часа. Достаточно вспомнить громадный вклад греко-римской культуры в науку, технику, технологию. Раскаленный песок пустыни покрывает мертвые города Шумера, но они научили нас азбуке. Давно повержены реконкистой некогда цветущие арабские эмираты

Испании, но их ученые научили нас математике. Не подлежит никакому сомнению, что если бы не греко-вавилонское открытие метода дедукции, если бы не возвращение к эмпирике, то наука в ее теперешнем виде не могла бы возникнуть. И эти примеры можно умножать бесконечно.

Интерес вызывает изучение истории, из которой видно, как близко разные народы подходили к самому преддверию "технологического взрыва" и как они останавливались у его порога. Все отмеченные выше революционные открытия накапливались, но не вызвали лавинообразного прогресса. Существует как бы некий критический объем, некий "порог размножения", достижение которого, в конце концов, приводит к лавинообразному росту числа открытий, их широкому общественному использованию, ускоренному развитию цивилизации. Аналогично тому, как существует критическое значение коэффициента "размножения" нейтронов, достижение которого приводит к цепной реакции. Такой порог был достигнут в Европе в Эпоху Возрождения (Ренессанса, XV-XVI в.в.), когда структура общества начала способствовать свободе мысли и действия, а научно-техническая изобретательность приобрела массовый характер. Религия, которая долгое время блокировала всякую возможность самостоятельной мысли и действия, постепенно теряет свое влияние. Создаются паровые машины, развивается энергетика угля, металлургия, ткачество, мануфактурное производство, часовое дело, горнодобывающая промышленность, кораблестроение, производство огнестрельного оружия. Это доставляло огромный материал для наблюдения и новые средства для эксперимента. Важнейшей особенностью эпохи Возрождения явилось возникновение на этой базе научного естествознания, в котором стали широко применяться математические методы. Обширные торговые связи требовали поиска новых морских путей, что привело к важнейшим географическим и научным открытиям. Интересно отметить, что Возрождение первоначально возникло в Италии, крупнейшем центре древней цивилизации, в которой больше, чем в других странах сохранилось памятников античности. Это подтверждает приведенную выше идею о преемственности цивилизаций.

После Возрождения рост важнейших показателей: энергопотребление, развитие промышленного производства и накопление его продуктов, рост научной информации происходят экспоненциально или даже быстрее. Стремительно растет темп жизни. В начале XIX в. время и пространство также разделяли страны, как и в годы Римской империи. Войска Наполеона не наступали стремительнее, чем орды Чингисхана; корветы Нельсона пересекали моря не намного быстрее, чем ладьи викингов или галеры финикийцев. И только XIX век коренным образом меняет условия жизни. За десятки лет страны и народы сблизилась теснее, чем за прошедшие тысячелетия, - железные дороги и пароходы свели к дням путешествия, которые ранее занимали недели и месяцы. Дальше - больше. Так, если от уличных масляных фонарей, которые впервые зажгли на улицах Парижа при Людовике XIV, до электро-

лампочек Эдисона прошли века, то от открытия Мари Кюри радиоактивности до атомной бомбы - полвека. Пожилые люди нашего поколения начинали свою жизнь в эпоху паровозов и первых детекторных приемников, а заканчивают ее при искусственных спутниках Земли, компьютерах и интернете.

Такой фантастический рост темпов развития становится необратимой динамической закономерностью на протяжении сотен лет. Все это говорит о том, что на основании земного опыта можно утверждать: на планете, где существует разумная жизнь, возникновение технологически развитой цивилизации является объективным и закономерным процессом.

Нам осталось сделать последний шаг: показать, что экспоненциально развивающаяся технологическая цивилизация необратимо выходит на радиокontakt. Дело заключается в том, что радиокontakt с нашими братьями по разуму не является самоцелью развивающейся цивилизации. Он становится возможным в результате появления у нее средств для такого контакта – развитой радиотехники. А последняя неизбежно возникает вследствие развития крайне необходимых обществу средств связи. Необходимых для эффективной передачи информации, управления, организации производства, военного дела, исследовательских задач и многого другого.

Обратимся к земной истории. Средства связи древности – костры, гонги, барабаны, посыльные держались тысячелетиями. Зачем им были нужны другие средства связи, когда темп жизни того времени этого не требовал. Так, известие о взятии греками Трои (XII в. до н. э.) было передано в Афины с помощью костровой сигнализации; таким же способом было передано известие о разгроме испанской "непобедимой армады" из юго-восточной Англии в Лондон во времена правления Елизаветы примерно через три тысячи лет (XVI в.). С приходом эпохи Возрождения темп жизни резко нарастает и соответственно возникает потребность в других, более совершенных средствах связи. Первым появляется оптический телеграф Клода Шаппа (1793 г.), который и предложил слово "телеграф". Сообщение передавалось набором различных геометрических фигур, размещенных на сигнальной вышке. Первая линия передачи Париж – Лиль, 225 км и 22 промежуточные станции; в России: Петербург – Варшава, 1200 км и 150 промежуточных станций. Следующий шаг – применявшийся в армии Наполеона гелиотелеграф, который представлял собой световой прожектор. При этом информация передавалась комбинацией длинных и коротких посылок. Основные недостатки обоих способов – зависимость от времени суток и погодных условий, рельефа местности, малая скорость передачи, уязвимость линий связи. Требовался новый носитель информации, и он довольно быстро был найден в виде электричества.

Первый электротелеграф осуществил испанский исследователь Сальва (1795 г.), который построил линию передачи длиной 50 км, состоящую из множества проводов, по каждому из которых передавалась своя буква. В 1820 г. Эрстед обнаруживает действие электрического тока на магнитную

стрелку. Продолжая эти исследования, Ампер предлагает телеграфную систему, в которой число стрелок равно числу букв і проводов. В 1828 г. русский физик Шиллинг усовершенствует эту систему, впервые используя коды, в которых буквы определяются комбинациями отклонений стрелок в разные стороны. Позже им была построена подземная линия связи между Главным штабом и Зимним дворцом в Петербурге, а затем между Петербургом и Царским Селом. В 1843 г. американский художник Морзе предлагает пишущий электротелеграф и свою азбуку к нему, которые получили самое широкое распространение. Система включала источник питания, операторский ключ, линию передачи, на конце которой находится электромагнит, прижимающий перо к движущейся ленте. Проходит немного лет и паутина телеграфных проводов охватывает весь мир. В начале 50-х годов XIX века проложен первый кабель через Ла-Манш, в 1858г. американец Филд прокладывает трансатлантический кабель между Соединенными Штатами и Англией. Если ранее новости пересекали Атлантический океан за две – три недели, то теперь это происходит мгновенно. Но потребности общества в интересах транспорта, экономики, управления, военного дела и других отраслей заставляли искать средства беспроводной связи. Прежде, чем найти такую связь, нужно было открыть ее носитель – электромагнитные волны. Это было трудно, поскольку этот носитель не воспринимался органами чувств человека. Он был найден благодаря установлению взаимосвязи электрических и магнитных явлений. Под этим углом зрения мы и продолжим наш обзор.

(продолжение следует)

**Література**

1. Лем С. Сумма технологий. - М.: Мир, 1968.
2. Лоренц К. Человек находит друга. - М.: Мир, 1981.
3. Лилли Дж. Человек и дельфин, М.: Мир, 1965
4. Гудолл Дж. Шимпанзе в природе: поведение. - М.: Мир, 1992.
5. Джохансон, М. Иди. Истоки рода человеческого. – М.: Мир, 1984.
6. Лоренц К. Агрессия. - М.: Прогресс, 1994.
7. Троицкий В.С. Научные основания проблемы существования и поиска внеземных цивилизаций. Проблема поиска жизни во Вселенной. - М.:Наука, 1986.

<b>Ключові слова:</b> цивілізація, позаземна цивілізація, антропологія, радіоконтакт з позаземними цивілізаціями	
Мазор Ю.Л.	Mazor Yu.L.
<b>Радіоконтакт з позаземними цивілізаціями</b>	<b>Radiocontact with outland civilization</b>
Розглянуті можливості зародження та розвитку "розумного" життя на планеті	Possibility appearance and development of the "clever" life on the planet