

Становление искусственного интеллекта сквозь призму биогенетического закона Геккеля

Станислав Бескаравайный, Национальная Металлургическая академии Украины

В статье рассматриваются аналогии между становлением человечества, как коллективного субъекта, и современным процессом формирования искусственного интеллекта, который так же должен иметь черты коллективного субъекта. Раскрываются факторы, которые обуславливают их изоморфизм: ИИ создается человеческой цивилизацией – потому его мышление будет воспроизводить как черты индивидуального интеллекта, так и черты структур, которые обеспечивают социализацию личности. Установлено, что биогенетический закон выступает вектором для эволюционной изменчивости технических устройств и задает те граничные условия, которые должны выполняться в процессе становления техносубъекта. Поскольку невозможно спроектировать ИИ полностью, то лишь копирование процесса возникновения человеческого разума и одновременно практик общества по накоплению и обработке информации показывает путь развития. Поскольку сейчас не выявлены все функциональные механизмы развития разума, то приходится соотносить новый, компьютерный разум с формой, с внешними проявлениями предыдущего, естественного, интеллекта. Также между указанными процессами существуют различия: 1) по сравнению со становлением человеческого интеллекта, становление ИИ более рефлекслируемое, осознаваемое; 2) принципиально иная телесность ИИ, обусловленная передачей большого объема информации между машинами; 3) обучаемость нейросетей, которая может превосходить обучаемость человека. Сейчас технологические структуры по хранению информации, которые воспринимаются нами в социально-технологическом контексте, могут стать элементами тела нового субъекта. Интернет вещей показывает возможность принципиально новой телесности, и коммуникации в нем эквивалентны неосознаваемым биохимическим процессам в теле человека. При этом копирование форм тела человека – избыточно, однако копирование манипуляторов и роботов-операторов, которые могут взаимодействовать с созданной человеком инфраструктурой, – необходимо. Показано, что интернет в целом, как единая система, – в современных условиях не может стать носителем ИИ, это скорее среда, чем субъект. Носителями ИИ должны выступить структурные единицы техносферы, которые станут выразителями тех противоречий, что являются источниками развития. Вероятно, это будут техноценозы, которые будут стремиться к достижению автотрофности, что потребует от них предельно четкого целеполагания и в итоге приведет их к статусу техносубъекта.

Ключевые слова: антропосоциогенез, онтогенез, филогенез, техносубъект, биоэпистемология, технологическая сингулярность, телесность, интернет вещей

The emergence of artificial Intelligence through the prism of Haeckel's biogenetic law

Stanislav Beskaravayny, National Metallurgical Academy of Ukraine

The article discusses the analogies between the formation of humanity as a collective subject, and the modern process of forming artificial intelligence, which should also have the features of a collective subject. It is shown that attempts to rely solely on the study of individual intelligence are unproductive. The isomorphism of anthroposociogenesis and the creation of AI is motivated by the following: AI is created by human civilization - therefore, its thinking will reproduce both the features of individual intelligence and the features of civilization that ensure the socialization of the

individual. The problem of copying consciousness is difficult to analyze, therefore, the formation of subjectivity is considered. A technosubject is a collection of devices and programs that can determine their own future. It has been established that the bio-genetic law acts as a vector for the evolutionary variability of technical devices and sets the boundary conditions that must be met in the process of becoming a techno-subject. Copying the process of the emergence of the human mind and at the same time the practice of society in the accumulation and processing of information shows the path of development. Since now all functional mechanisms of the development of the mind and consciousness have not been revealed, it is necessary to correlate the new, computer mind with the form, with the external manifestations of the previous, natural, intelligence. There are also differences between these processes: 1) in comparison with the formation of human intelligence, the formation of AI is more reflexive, conscious, 2) the fundamentally different physicality of AI, due to the transfer of a large amount of information between machines, 3) the formation of techno-subject can be completely different in speed, since the learning ability of neural networks can exceed the learning ability of a person. Now, technological structures for storing information that we perceive in a socio-technological context can become elements of the body of a new subject. The Internet of things shows the possibility of a fundamentally new physicality, and communications in it are equivalent to unconscious biochemical processes in the human body. At the same time, copying the forms of the human body is redundant, but copying of manipulators and robot operators that can interact with the infrastructure created by man is necessary. It is shown that the Internet as a whole, as a single system, in modern conditions cannot become an AI carrier, it is more a medium than a subject. The carriers of AI should be the structural units of the technosphere, which will become the spokesmen of those contradictions that are sources of development. Probably, these will be technocenoses that will strive to achieve autotrophy, which will require extremely clear goal-setting from them, and, as a result, will lead them to the status of a techno-subject.

Keywords: *anthroposociogenesis, ontogenesis, phylogenesis, techno-subject, bioepistemology, technological singularity, physicality, Internet of things*

Становлення штучного інтелекту крізь призму біогенетического закону Геккеля

Станіслав Бескаравайний, Національна металургійна академія України

У статті розглядаються аналогії між становленням людства, як колективного суб'єкта, і сучасним процесом формування штучного інтелекту, який так само повинен мати риси колективного суб'єкта. Розкриваються фактори, які зумовлюють їх ізоморфізм: II створюється людською цивілізацією - тому його мислення буде відтворювати як риси індивідуального інтелекту, так і риси структур, які забезпечують соціалізацію особистості. Встановлено, що біогенетичний закон виступає вектором для еволюційної мінливості технічних пристроїв і задає ті граничні умови, які повинні виконуватися в процесі становлення техносуб'єкта. Оскільки неможливо спроектувати II повністю, то лише копіювання процесу виникнення людського розуму і одночасно практик суспільства по накопиченню і обробці інформації показує шлях розвитку. Оскільки зараз не виявив усі функціональні механізми розвитку розуму, то доводиться співвідносити новий, комп'ютерний розум з формою, з зовнішніми проявами попереднього, природного, інтелекту. Також між зазначеними процесами існують відмінності: 1) в порівнянні зі становленням людського інтелекту, становлення II більш рефлексірує, усвідомлюване; 2) принципово інша тілесність II, обумовлена передачею великого обсягу інформації між машинами; 3) здатність до навчання нейромереж, яка може перевершувати навчання людини. Зараз технологічні структури зі зберігання інформації, які сприймаються нами в соціально-технологічному контексті, можуть стати елементами тіла нового суб'єкта. Інтернет речей показує можливість принципово нової тілесності, і комунікації в ньому еквівалентні неусвідомлюваним біохімічних процесів в тілі людини. При цьому копіювання форм

тіла людини - надмірно, однак копіювання маніпуляторів і роботів-операторів, які можуть взаємодіяти зі створеною людиною інфраструктурою, - необхідно. Показано, що інтернет в цілому, як єдина система, - в сучасних умовах не може стати носієм ІІ, це скоріше среда, ніж суб'єкт. Носіями ІІ повинні виступити структурні одиниці техносфери, які стануть виразниками тих протиріч, що є джерелами розвитку. Ймовірно, це будуть техноценози, які будуть прагнути до досягнення автотрофності, що зажадає від них гранично чіткого визначення мети і в підсумку приведе їх до статусу техносуб'єкта.

Ключові слова: антропосоціогенезу, онтогенез, філогенез, техносуб'єкт, біоепістемологія, технологічна сингулярність, тілесність, інтернет речей

Если рассматривать такую **проблему**, как большое количество ошибочных прогнозов при создании искусственного интеллекта (далее – ИИ), то оптимистические рассуждения о его скором появлении фиксируются с 1950-х гг. Долгое время создание очередной технологии или разновидности программного обеспечения воспринималось как своего рода последняя ступенька к сознанию полноценного ИИ. Так расценивалось создание перцептронов [20]. Однако уже к 1980-м был накоплен опыт постоянного увеличения мощности компьютеров, что не обеспечивало создания ИИ. Скептические рассуждения об искусственном интеллекте [27], как правило, включают указания на уже провалившиеся попытки.

Если провести **анализ современных публикаций**, то практически каждая линия развития робототехники или программного обеспечения, которая претендует на создание ИИ, обладает собственным набором «отрицательных» аргументов. Например, В. Э. Карпов указывает на недостатки «эволюционного моделирования»: это подгонка совокупности факторов эволюции под простые поисковые процедуры, а также противоречие между процессом создания ИИ, который должен изменить отдельную особь, и чисто эволюционным подходом, в результате которого изменяются виды [16].

Однако, если рассматривать создание искусственного интеллекта не как единовременный успех или следствие единственной критически важной технологии, но как длительный процесс, который может растянуться на целую историческую эпоху, то ошибочные гипотезы о возможностях перцептронов становятся второстепенными. «Решающий эксперимент» часто объявляется таковым постфактум [21, с. 368–370]. Потому важнейшее значение приобретают не отдельные успехи или неудачи, а пути увеличения когнитивных возможностей техники и – главное – сходство её развития с уже прошедшим процессом становления человеческого интеллекта.

Следовательно, необходимо анализировать не только саму структуру мышления (логическое), но и процесс становления человека как субъекта (историческое). Как онтогенез эмбриона отражает процесс

эволюции вида, так и становление каждого отдельного индивида отражает в себе последовательность биологических процессов и этапы развития культуры. Изучение становления человека вскрывает необходимые предпосылки и условия становления сознания, которые сейчас воспринимаются «автоматически», как неотъемлемые составляющие культуры. Потому становление искусственного интеллекта необходимо сопоставлять с антропосоциогенезом.

Проведём следующую аналогию.

Изоморфизм при сравнении облика птицы и конструкции аэроплана – очевиден. Создание самолета потребовало сотен разнообразных технологий и в итоге позволило лишь частично воспроизвести манёвренность птицы. Но при проектировании самолёта с точки зрения бионики логично анализировать не столько полет птицы, сколько полёт биологических видов, только осваивавших воздух, – разнообразных белок-летяг, некоторых летучих мышей. То есть исследовать не сложные фигуры высшего пилотажа, которые могут демонстрировать ласточки, а процессы планирования – на их примере куда проще построить модель, провести абстрагирование факторов, определяющих полет. И в разнице строения кожной складки белки-летяги и птичьего крыла – искать те отличия, которые могут привести к понятию подъемной силы, аэродинамического сопротивления.

Если сравнивать текущее становление искусственного интеллекта с уже прошедшим процессом возникновения разумного человечества, то возможным инструментом при сопоставлении этих процессов будет использование биогенетического закона Э. Геккеля¹ – то есть повторение значимых черт филогенеза вида в онтогенезе зародыша.

Попытки сопоставить биогенетический закон с развитием компьютеров уже предпринимались. Например, статья Е. И. Брюховича «Биогенетический закон Геккеля и его роль в выявлении механизма ретрансляции естественных законов в процессе создания и эволюционирования вычислительной техники» [7], к сожалению, посвященная преимущественно диспуту с креационистами. Г. С. Теслер попытался связать эволюционное развитие вычис-

лительных средств и растительного мира – методологически его работа чрезмерно образна, системный подход подчинен метафорическим аналогиями: «деревья соответствуют крупным (на данный период времени) вычислительным средствам, кустарник – малым или средним, а трава – мобильным» [31]. Н. С. Имянитов сопоставляет циклические этапы развития в физических процессах, в биологических, а также в технике и философии [15], но весьма ограниченный объем его статьи не позволяет полноценно раскрыть роль эволюционных зависимостей в развитии техники.

Возникает вопрос: а насколько обосновано использование биогенетического закона в применении к технике, а тем более к формам мышллезмерной редукцией – когда социально-антропологический процесс сводится к биологическому?

Ответ можно дать на двух уровнях:

Во-первых, у биологической эволюции и техники значимое количество общих черт. Прямое их отождествление недопустимо. Но понятие «техноэволюция» достаточно широко используется. В. И. Гнатюк указывает на техноэволюцию [10, с. 100–120], в которой могут участвовать поколения технических изделий. И. М. Вакула, сравнивая эволюционный и технический прогресс [9], пришел к выводу, что «главной и общей движущей силой биологической эволюции и научно-технического прогресса выступает селектогенез – отбор более приспособленных вариантов к среде (живые организмы) и к потребностям человека». А техническими аналогами биологических предпосылок эволюции выступают, по его мнению, «количественные ансамбли» технических изделий, конкуренция, организация производства и т.п. Также в техносфере обнаружено большое количество структур, характерных для живой природы, – техноценоз [19]. То есть аналогия между развитием жизни и техническим прогрессом есть – требуется лишь корректно использовать критерии подобия. Биогенетический закон используется не как жесткая норма, но как принцип – в смысле конститутивного правила [30, с. 346], которому необходимо следовать, но конкретная форма исполнения принципа первоначально может быть неясна.

Во-вторых, если развитие техники обладает эволюционными чертами, то можно ли рассматривать искусственный интеллект как второе поколение

интеллектов – после первого, человеческого, возникшего стихийно? Для проведения аналогии существует хорошо осознаваемое препятствие: «Мы пока очень плохо понимаем природу человеческого интеллекта и, поэтому не можем ясно себе представить, каким образом можно создать его машинный аналог» [8]. Уже больше полувека создатели ИИ пытаются найти способы обойти это препятствие. Например, с 1960-х используется эволюционный подход к созданию ИИ [33]. Преимущество в том, что ИИ может быть получен без полноценной рефлексии процесса его создания – как селекция позволяет не анализировать ДНК, а работать с организмами по принципу «черного ящика». Другим направлением стал биокомпьютинг – копирование мозга или отдельных характеристик нервной системы человека. Методологическим основанием биокомпьютинга выступает эволюционная эпистемология, биоэпистемология, эпистемология телесности [6].

В логике в случае невозможности точного определения понятия, можно использовать более широкое понятие. Вероятно, для соблюдения подобия между человеческим сознанием и машинным требуется ориентироваться на их практическое применение, на сумму форм практического взаимодействия между машиной и окружающим миром. При таком допущении наиболее широким понятием будет понятие субъекта.

Рассмотрим ИИ не как копию сознания в чистом виде, а как воспроизведенного дееспособного субъекта. «Носитель деятельности, сознания и познания» [22] может отличаться от человека по уровню возможностей. Такой подход использован, например, в работе С. Зобина и Л. Хамитова «Эволюционная теория естественного и искусственного интеллекта» [14] – составлена шкала возможностей субъекта, которые становятся ему доступны в зависимости от уровня мышления. При том, если процессы в нервной системе человека во много недоступны для физиологов, то становление коллективных субъектов доступно для исследования буквально изнутри. Синтетический, искусственный эквивалент индивидуального субъекта можно назвать техносубъектом.

Объект статьи: процесс становления техносубъекта.

Предмет: сходства и различия между антропогенезом и становлением техносубъекта.

¹Насколько гипотеза Э. Геккеля сейчас воспринимается биологами в качестве закона? В качестве абсолютно жесткой, детерминирующей зависимости эта гипотеза не подтверждается. В то же время накапливаются примеры, которые соответствуют ей. Скажем, сравнительно недавние работы о развитии переходных форм камбалы [25, с. 468.]. Делаются попытки увязать филогенез и онтогенез с учетом новых открытий генетиков [37]. Чаще всего используются формулировки, описывающие вариацию статистического закона [29, с. 180.]

Попробуем рассмотреть, какие существенные черты будут отличать техносубъекта от индивидуальных или коллективных субъектов?

Чтобы не поднимать отдельную проблему – что есть техника? – примем её определение как «способа существования искусственных отрефлектированных систем» [5, с. 29].

Если рассматривать технику как новый этап развития материи – от косной и биологической материи к «разумной» [2], то возникает проблема критериев качественного скачка. Технику какого уровня уже можно считать таковой «разумной материей»? Свойствами инструментальности техника обладала изначально, будет обладать ими всегда, но какие-то качества должны проявить себя только при становлении техносубъекта. Сейчас техника существует не просто в симбиозе с человеком, но можно сказать, что человеческое сознание – носитель тех качеств, которые определяют развитие техники. Если в мысленном эксперименте изолировать техносферу от человечества, то она достаточно быстро распадется. Чтобы этого не произошло, и техносубъект можно было считать существующим, необходимо выполнение двух требований.

Первое требование: в процессе становления техносубъекта те системы, которые обеспечивают его существование, должны пройти этапы развития, эквивалентные стадиям биологического развития, которые прошла жизнь в начале эволюции. Одним из обязательных этапов становления жизни на Земле было замыкание части биохимических циклов, одновременное использование фотосинтеза и потребление кислорода.

Перед техникой стоит задача перейти от просто производства отдельных элементов машины к возможности самоподдержания замкнутых экологических систем – то есть создать автотрофные техноценозы [3, с. 78–86]. Представление о производстве машины лишь как об увеличении «популяции» каких-то технических изделий – ошибочно, т.к. простой автоматизированный конвейер потребует дополнительных усилий по его отладке, поставкам запчастей, энергии, разработке новых проектов и т.п. Для целостности техносферы человек должен уйти из циклов производства.

Второе требование: пройти стадии интеллектуального развития – от просто фиксирования информации до создания картины мира и самостоятельно формулирования концепций [14].

Причем процессы выполнения этих требований должны идти если не одновременно, то в тесной взаимосвязи. Без их корреляции возникновение полноценного техносубъекта маловероятно. Рассмо-

трим варианты изолированного «биологического» и «интеллектуального» развития. Уже создавались коллективные субъекты, которые временно удовлетворяли требованию «биологической» устойчивости, но не обладали самосознанием. Это бюрократические искусственные системы, которые можно назвать «техноструктурами» (термин Дж. Гэлбрейта). Они создаются для решения сравнительно узкого круга задач – мобилизации, получения прибыли, структурирования логистических потоков и т.п. Однако очень медленно развиваются [4]. Обратный случай – возникновение сознания в отдельно взятом компьютере – это образ «машины в себе», созданный еще С. Лемом [23]. Опережающее развитие такой машины фактически бессмысленно. Не имея адекватных задач и даже собеседников одного с ней уровня, «сознающая себя машина» скатывается к солипсизму – попадает в гносеологический тупик без практики как составляющей части познания.

Однако попытка механически перенести черты человека как общественного животного, как члена социума на синтетический субъект сталкивается с проблемой: техносубъект принципиально не связан с единственным компьютером, как человеческое сознание с мозгом или как коллективный субъект с социумом. Программное обеспечение может включать в себя неограниченное количество подсистем, и провести четкую грань между отдельным компьютером, который в процессе работы обменивается большими объемами данных с другими машинами и системой Интернет как единым целым оказывается нетривиальной задачей.

Телесный подход в познании субъекта опирается на его принципиальную связность с телом, зависимость от организма, например, работа Е. Н. Князевой [18]. Но в отношении техносубъекта использование этих методов сталкивается с качественно новым явлением. Холистически рассматривая цепочки «мозг-тело-сознание-среда», мы видим новые качества среды – её принципиальную управляемость не посредством руки человека, а через новые интерфейсы, что считывают сигналы с нервной системы. «Интернет вещей», то есть оснащение окружающих предметов контурами управления, ставит вопрос о новой телесности субъекта [34].

Становление многоклеточных организмов сопровождалось переходом от горизонтальной передачи генов к половому способу обеспечения наследственности и изменчивости генетического кода. Организм – носитель собственного генокода. В технике изначально «носителем образа» образа выступало сознание человека. Сейчас же прошло становление среды, которая передает и частично обра-

батывает проекты технических изделий. Это создаёт потенциальную возможность того, что отдельные элементы и подсистемы будущего техносубъекта могут существовать уже сейчас и будут собраны в единое целое не через поэтапную трансформацию каждого отдельного их носителя, а через передачу программных пакетов, сборку и т.п. В развитии техники соотношение стихийного и планируемого сдвинуто в сторону планирования. Следовательно, в рамках общего процесса становления техносубъекта возможны проявления закономерностей, характерных для концепции «номогенеза» Л. С. Берга: когда в эволюционных процессах становятся более значимы телеологические факторы, то есть отбор идет не стихийно, оставаясь естественным, а отчасти осознаваемо, получая черты искусственного.

Д. Деннет, анализируя эволюцию психики, построил ряд образов – от «дарвиновских созданий», которые решают любую проблему просто за счет естественного отбора в своих рядах (бактерии), до «грегорийских созданий», которые могут решать проблему с помощью накопленных предыдущими поколениями инструментов культуры [11]. Если продолжать этот ряд, то во внутренней селективной среде организма (психике) проводится предварительный отбор не просто моделей поведения или отдельных инструментов, но новых живых организмов и новых инструментов культуры, то есть под решение конкретной проблемы можно воспроизвести модель эволюции.

Возникает вопрос: насколько же значим окажется биогенетический закон, если эволюцию можно будет моделировать, и скачок развития между человеком и техносубъектом не будет иметь самостоятельных переходных звеньев, как между обезьяной и человеком?

Биогенетический закон, действительно, не требует для создания техносубъекта выращивать компьютеру человеческие ноги. По сравнению с живой природой в технике идет одновременно становление автотрофного техноценоза и техносубъекта – они не связаны так прочно, как сознание индивида и организм. Но биогенетический закон задает те граничные условия, которые должны выполняться в процессе становления техносубъекта.

Если рассматривать процесс моделирования техносубъекта, то полное моделирование эволюционного процесса никогда не будет достигнуто – так как это потребует полного знания об окружающем мире, что заведомо невозможно. При свободном конструировании отдельных систем и отчуждении «наследственной информации» от предыдущих поколений создание любой сложной системы сталки-

вается с необходимостью учитывать естественный отбор, который возникает при воздействии неучтенных факторов. То есть абстрактную модель будущего развития системы (в которой учтены, казалось бы, все существенные факторы) необходимо сопоставлять с формой, с обликом предыдущего поколения системы (которая функционирует, не осознаваемо учитывая ещё не выявленные факторы).

Это совершенно в ином плане поднимает психофизическую проблему, проблему взаимодействия сознания и тела, техносубъекта и общества.

Во-первых, сумма функций, которые техносубъект должен выполнять для поддержания своего существования, неизбежно должна включать в себя и часть тех, которые по отношению к индивидуальному субъекту выполняет общество. Например, каждый отдельный индивид воспринимает от общества знаковую систему – язык. Если же взять в качестве примера нейронные сети, которые сейчас именно обучают, – виртуальная эмуляция такого обучения технологичнее, чем общение с живым человеком. Следовательно, при становлении техносубъекта возникают требования его «эрзац-социализации».

Во-вторых, архитектура компьютерных сетей, которые выступают носителем техносубъекта, имеет свои ограничения и чисто технологические потребности – от электричества до программ и запчастей. Требования взаимодействия с окружающей реальностью, с реальностью для поддержания техноценоза – не отменимы. Поэтому биогенетический закон требуется применять не только к развитию программного обеспечения (анalogии между естественным и искусственным интеллектом проводились неоднократно), но и к аппаратной составляющей техносубъекта [12]. Осмысление ИИ абсолютно невозможно. Хотя бы потому, что при своём усложнении техника сталкивается с не выявленными закономерностями и явлениями. Но при этом гомеостатическое равновесие производства и потребления должно поддерживаться. Следовательно, часть процессов, идущих в техноценозах, будет аналогична биологическим в том смысле, что техноценоз обеспечит для них условия и компоненты, но полноценной рефлексии осуществить не сможет.

Промежуточный вывод: для обеспечения становления техносубъекта должны параллельно идти процессы создания трех взаимосвязанных систем:

– гносеологической. Минимально возможным требованием здесь выступает возможность выработки новых понятий и образов в рамках осознанной картины мира;

– системы самовоспроизводства и самоусовер-

шенствования, то есть непрерывного проектирования. Требуется осознания собственного устройства техносубъекта и выработки целей развития, то есть без самопознания;

– физического взаимодействия с реальностью. Совокупность машин должна поддерживать технический аналог биологического гомеостаза.

Для человека совокупность перечисленных систем на порядок менее целостна хотя бы потому, что они формировались в разные эпохи. Есть воспроизводство человека как биологического существа. Есть психические потребности человека, которые были заданы в эпоху становления *Homo sapiens*, а есть быстро меняющиеся потребности человеческих инструментов и культуры.

Есть явные параллели между уровнем гносеологических возможностей с одной стороны, и совокупностью нервной системы, инструментов и приборов материальной цивилизации – с другой. И можно проследить линии развития, которые в чем-то обязаны повторить техносубъект:

– хранение информации. Сейчас на периферии познания, когда ещё не проведено моделирование, теоретическое осмысление явлений – личностный характер знания неизбежно сохраняется [28]. Но в развитии техники воспроизведена часть биологической эволюции: прошел переход от простой передачи сигнала (светочувствительных клеток у примитивных организмов и их прямого аналога – фотоэлемента) к хранению информации в «мозгу», к единому стандарту этой информации;

– механизмы задания приоритетов – эмоции. В культуре возникло множество эстетически практик, например, музыка. Потребовались музыкальные инструменты, свой пласт материальной культуры. Совершенствовалось представление о гармонии, о красоте. Были созданы практики по манипуляции сознанием через временное изменение приоритетов – митинги, реклама и т.п. Наиболее утилитарно-технологическим выражением эстетики сейчас, вероятно, можно назвать развитие нейроэкономики. Это междисциплинарное направление, которое исследует роль эмоций в процессе принятия решений и заключения сделок, причем эмоции рассматриваются не отвлеченно, а на основании данных нейробиологии [17]. Продуктом этого направления в итоге должно стать не просто манипулирование психикой, но создание действующих моделей эмоциональной сферы, которые бы определяли задание приоритетов субъекта;

– физическое воздействие на окружающую реальность. Человек прошел путь от использования руки до станков с ЧПУ. Если в рамках концепции

органопроекции инструменты рассматривались как продолжение рук, челюстей человека, то сейчас присутствует разделение между проектированием интерфейса (который должен быть максимально антропоцентричен) и собственно функциональной части любой машины, для которой человеческое тело – лишь частный случай. В рамках становления техносубъекта происходит отчуждение от человека практически всего набора инструментов – инструментальная составляющая техники деантропизируется;

– человек в процессе антропосоциогенеза прошел путь от узко биологического воспроизводства к системе воспитания и образования. Становление современного индивида во многом определяется суммой социальных практик, которые во многом независимы от семьи. В пределе – рефлексия процесса становления индивида также будет сведена в модель, что определит для техносубъекта возможность саморефлексии собственного становления – как сейчас создавать в рамках одного комплекса программ несколько моделей, которые взаимными проверками позволяют лучше верифицировать неполные системы аргументов [36];

Разные уровни нервной деятельности требуют иерархического устройства нервной системы.

Если говорить об иерархии компьютерных систем, то первый элемент качественного различия – необходимость перехода от мерономической к таксономической системе классификаций в электронных устройствах. Если первая описывает соотношение «множество-элемент», то вторая – «часть-целое» [26] – не система однотипных калькуляторов, но иерархическая структура, в которой присутствует количественно-качественные переходы. Это – выделение постоянной и оперативной памяти в компьютерных устройствах, стандартизация единиц исчисления информации, стандартизация практически всех показателей работы компьютера. Но соотношение стандартизации и специализации присутствует практически во всех отраслях техники. Может ли этот процесс сам по себе быть предпосылкой и критерием создания техносубъекта?

Вероятно, ответ – в переходе к целостным системам. Рассмотренное выше триединство сознание/воздействие/воспроизводство задаёт функциональные характеристики техносубъекта. А структурными характеристиками выступают инструмент, практика его использования и институт (который регламентирует использование и воспроизводство инструмента). До сих пор высшее по сложности звено этой цепочки – институты – принципиально не могут существовать без человека, так как наиболее тесно

связаны с использованием картины мира, абстрактного мышления и т.п.

Но каковы тенденции последних лет?

– идёт создание «интернета вещей», обеспечивается обмен данными, в котором информации просто больше по объему, чем могут проконтролировать люди (фактически, это аналогия низшей нервной деятельности) [26]. Процессы поддержания гомеостаза у человека осуществляются неосознанно, но в случае «интернета вещей» видна альтернатива. Автоматизированные комплексы, которые могут поддерживать своё существование, обладая лишь простыми механизмами саморегулирования, увеличивают свои возможности за счет контроля параметров своей работы программами более высокого уровня. Например, работу холодильника определяет программа, которая оптимизирует энергозатраты, но пользователь удаленно может отдавать ей указания. То есть техника достигает не просто биологического уровня самоконтроля, но выходит на более высокую ступень – сознательного управления «фоновыми» физиологическими процессами;

– постоянно растет уровень рефлексии процессов, который могут осуществить программы. От фактического отображения (которое опирается максимум на безусловные рефлексы) идет переход к анализу информации по все большему числу параметров. Например, построение графоаналитических моделей [13]. Программы позволяют анализировать произвольно выбранные тексты. В росте уровня их рефлексии нет прямой аналогии с уровнем мышления лягушки или кролика: у живых существ есть целостное и не вербализованное мировосприятие, а у машин оно, во-первых, изначально знаковое, и, во-вторых, фрагментарное, не прошедшее процесса самостановления. Но та необходимость, которая толкает живое существо к приобретению навыков обучения и усовершенствованию представлений о внешнем мире, всё более явно присутствует и у компьютеров. Техноценоз должен рефлексировать все производственные процессы, и чем более эффективно он будет это делать, тем больший объем сведений он должен сопоставлять. Создание «картин мира» для компьютеров уже становится актуальной задачей [35];

– программная обработка потоков информации неизбежно приводит к переходу от контроля формы (правильности поступления почты, режима безопасности и т.п.) к контролю содержания, что даёт преимущество в производительности труда. А это уже предпосылки управления классической бюрократией с помощью программ. Вероятно, появление «когнитивных компьютеров» (термин уже используется IBM),

управляющих фирмами, как средства конкурентной борьбы;

– процессы развития компьютерных программ пытаются максимально автоматизировать: самообучающиеся программы, которые могут использовать информацию из мировой паутины, и постоянное усовершенствование нейросетей. Даже сборка программы в единый дееспособный код осуществляется с помощью программ-компиляторов. Самообучение и самосовершенствование программ идут иначе, чем обучение человека, хотя бы потому, что информация в компьютере стандартизирована на порядок лучше, чем в человеческом общении, и процессы её копирования идут чрезвычайно быстро – машины учатся опознавать изображения по большим каталогам [39]. Но необходимость сохранения целостности набора программ потребует какого-то эквивалента самоконтроля. Сейчас антивирусные программы обновляются несколько раз в сутки, что требует получения новых пакетов данных с сайта компании-производителя.

Интенсифицируется процесс взаимодействия достаточно большого количества примитивных роботов, элементарных программ с одной стороны, и сложных систем, «слабых искусственных интеллектов» с другой. Это ведёт к иерархическому делению процессов обработки информации, сопоставимому с аналогичными процессами в живых организмах: есть действия, которые практически не осознаются «психикой» большого комплекса и осуществляются лишь на аппаратном уровне (как в организмах идет цикл Кребса), есть действия, которые общей «нервной системой» машины исполняются на уровне безусловных рефлексов (в аварийных ситуациях), а какие-то требуют рефлексии окружающей действительности (учета большого количества факторов при управлении транспортными потоками).

Но если рассматривать Интернет в целом – то каковы непосредственные предпосылки у этой среды к обретению качества субъекта? Э. В. Тимирева рассуждает о «коммуникативной целостности глобального виртуального субъекта», утверждая, что мгновенность передачи сообщений в информационной среде обеспечивает как бы совмещенность субъектов в одной виртуальной точке и тем передает смыслы от частных субъектов общему субъекту коммуникации [32]. С этим утверждением сложно согласиться – коммуникативное единство само по себе не отменяет противоречия между техноценозами, проблемы недостаточности ресурсов и т.п.

Ключевым становится вопрос о мере целостности и рефлексивности электронных систем, необходимой для проявления в них качеств субъектности,

– насколько они могут стать выразителями тех противоречий, что присутствуют в техносфере и являются источником её развития?

Если рассматривать Интернет как ступень развития коммуникативных систем, то в нём действует противоречие части-целого, которое проще всего показать через биологические аналогии. В симбиотических системах «организм-бактерия» идет «генетическая дегенерация» бактерий – постепенно их геном сокращается, из целостного существа, которое способно к самостоятельному существованию, бактерия редуцируется в органеллу, т.е. в узкофункциональный ДНК-конструктор, который обеспечивает организм-хозяин набором аминокислот [24, с. 163–169]. В технике конструкции и действие одних механизмов можно жестко подчинять другим – создавать заранее спроектированные техноценозы. Но выразителями противоречий в биоте стали именно организмы и виды, а не цепочки ДНК сами по себе. Какая именно структура станет выразителем противоречий в техносфере?

На обыденном уровне общения с Интернетом мы воспринимаем проблему соотношения части-целого через обновление компьютерных программ: существует их постоянное сервисное обновление через Интернет, и всё сложнее сказать – где завершается целостный набор программ компьютера и начинается необходимость постоянной связи с обновляющими сервисами.

На уровне разработки рядового проекта – возникает противоречие между стоимостью собственной оригинальной целостной разработки и заимствованием готовых решений в Интернете. На уровне техноценоза или замкнутого технологического комплекса – проблема подчинения глобальной целостности (хотя бы через обновление программной оболочки) может быть значима настолько, что возникнет вопрос о сохранении каких-то наработанных свойств, алгоритмов, используемых системой. Того, что в будущем станет «индивидуальностью». Противоречие части-целого в научной гонке проявляется в соотношении скорости локальных исследовательских проектов и глобального «давления» прогресса, когда множество открытий и программных разработок немедленно обобществляются.

В антропосоциогенезе соотношение части-целого в поведении первобытных гоминидов сыграло важнейшую роль в формировании культуры: «тиражирование невидотипической факультативной новации в сообществе и ее передача от поколения к поколению представляют собой феномен, родственные культурной традиции» [1]. Специфическое поведение, которое не задавалось стандартами жизненного

цикла вида, позволяло использовать в малых группах совершенно новые алгоритмы охоты, собирательства и т.п.

В проекции на становление техносубъекта противоречие части-целого приведёт, вероятно, к необходимости «проектной автономии», когда в рамках процесса обработки потока конфиденциальной информации или решения сложных, комплексных и качественно новых технических задач придется одновременно продолжать заданную деятельность и контролируемо обновлять инструменты этой деятельности, то есть создать контур саморефлексии программного обеспечения. Критерии рациональности каждого конкретного обновления изменчивы, и в пределе задаются суммой сведений, которой располагает техноценоз.

Но в упрощенной форме самоконтроля работает уже большая часть компьютеров – проверяя себя антивирусами и оценивая загрузку процессора. Каким же требованиям должна удовлетворять саморефлексия, чтобы обеспечивать субъектность техноценоза?

Поскольку техника – это искусственная отрефлексированная система, то субъектность условного техноценоза может быть достигнута через обладание не просто набором данных, но целостной картиной мира и возможностью в общей форме решать в ней задачи по достижению собственной автотрофности. Такое сочетание возможно в случае формирования собственного целеполагания. Естественно, это целеполагание для одного техноценоза можно сформулировать куда проще, чем для техносферы в целом. При этом телесность отдельных роботов может играть роль своего рода критерия адекватности для чисто виртуальных программ.

Сейчас в техносфере идут процессы усложнения рефлексии накопленной информации, которые и могут быть предпосылками к обретению свойств саморефлексии и созданию собственной картины мира. Дополняются они предпосылками к возникновению качественно новых локальных структур, создаваемых для решения сложных задач, которые раньше решались исключительно коллективными субъектами.

Вывод.

Значение биогенетического закона в современных процессах становления ИИ заключается в определении меры того уровня сложности, которого должны достичь техноценозы, чтобы начать формирование техносубъектов. Этой мерой выступает создание эквивалентов не просто мышления человека, но и воспроизводства социальных институтов и даже механизмов поддержания биологического гомеостаза организма, которые опосредовано задают уровень развития практики и сознания.

БІБЛІОГРАФІЧНІ ПОСИЛАННЯ

1. Абрамян, Э. Г. Происхождение культурной традиции: биологические предпосылки и становление : автореф. дисс. докт. филос. наук : 09.00.01. Ереван, 1989. 19 с.
2. Базалук О. О. Мироздание: живая и разумная материя (историко-философский и естественнонаучный анализ в свете новой космологической концепции): Монография. Дніпропетровськ : Пороги, 2005. 412 с.
3. Бескаравайный С. С. Автотрофность техноценозов. Науково-теоретичний і громадсько-політичний альманах «Грані». 2013. № 10 (102). С. 78–86.
4. Бескаравайный С. С. Процесс деантропизации мегамашины. Науково-теоретичний і громадсько-політичний альманах «Грані». 2012. № 5 (85). С. 61–65.
5. Бескаравайный С. С., Капитон В. П. Философия техники: монография. Днепропетровск : ДГФА, 2011. 302 с.
6. Богданова В. О. Эпистемология телесности: от модели «тело-протез» к модели «тело-сознание». Философия и культура. 2011. № 2 (38). С. 9–19.
7. Брюхович Е. И. Биогенетический закон Геккеля и его роль в выявлении механизма ретрансляции естественных законов в процессе создания и эволюционирования вычислительной техники. Ч. 2. Математичні машини і системи. 2010. № 4. С. 169–180.
8. Быковский И. А. Философские аспекты проблем создания искусственного интеллекта : автореф. дисс. ... канд. филос. наук : 09.00.08. Саратов, 2003. 20 с.
9. Вакула И. М. Биотехнический прогресс в контексте эволюционизма : автореф. дисс. ... канд. филос. наук : 09.00.08. Ростов-на-Дону, 2003. 22 с.
10. Гнатюк В. И. Философские основания техноценологического подхода. Калининград : «Техноценоз», 2011. 284с.
11. Деннет С. Д. Виды психики: на пути к пониманию сознания. Москва : Идея-пресс, 2004. 188 с.
12. Ефимов А. Р. Снятся ли чат-ботам андройды? Перспективы технологического развития искусственного интеллекта и робототехники. Философские науки. 2019;62(7):73-95. <https://doi.org/10.30727/0235-1188-2019-62-7-73-95>.
13. Зимовец О. А., Маторин С. И. Интеграция средств формализации графоаналитических моделей «Узел-Функция-Объект». Искусственный интеллект и принятие решений. 2012. № 1. С.57–64.
14. Зобин С., Хамитов Л. Эволюционная теория естественного и искусственного интеллекта. URL: <http://aphy.net/texts/650-evolutional-theory-of-artificial-intelligence>, <http://aphy.net/texts/958-evolutional-natural-and-artificial-intellect>.
15. Имянитов Н. С. Повторения при эволюциях. Философия и общество. 2009. № 3. С. 78–97.
16. Карпов В. Э. Методологические проблемы эволюционных вычислений. Искусственный интеллект и принятие решений. 2012. № 4. С. 43–50.
17. Ключарев В. А., Шмидт А., Шестакова А. Н. Нейроэкономика: нейробиология принятия решений. Экспериментальная психология. 2011. Т.4, № 2. С.14–35.
18. Князева Е. Н. Энактивизм как новая форма конструктивизма в эпистемологии. Москва : Университетская книга, 2014. 95 с.
19. Кудрин Б. И. Технетика: новая парадигма философии техники (третья научная картина мира). Томск : Изд-во Том. ун-та, 1998. 40 с.
20. Ладов В. А. Плюрализм философских интерпретаций разумной деятельности в контексте исследований в области искусственного интеллекта. Вестник Томского гос. ун-та. 2007. № 305. С. 29–34.
21. Лакагос И. Фальсификация и методология научно-исследовательских программ // Кун Т. Структура научных революций ; сост. В. Ю. Кузнецов. Москва : АСТ, 2001. С. 269–455.
22. Лекторский А.В. Субъект. Новая философская энциклопедия. Москва : Мысль, 2010. Т. 3. 692 с.
23. Лем С. Голем XIV // Лем С. Библиотека XXI века. Санкт-Петербург : АСТ, 2002. С. 303–418.
24. Марков А. Рождение сложности. Эволюционная биология сегодня: неожиданные открытия и новые вопросы. Москва : Астрель : CORPUS, 2010. 527 с.
25. Марков А., Наймарк Е. Эволюция. Классические идеи в свете новых открытий. Москва : АСТ: CORPUS, 2014. 656 с.
26. Мейен С. В. Таксономия и мерономия. Вопросы методологии в геологических науках. Киев : «Наукова думка», 1977. С. 25–33.
27. Пенроуз Р. Новый ум короля. О компьютерах, мышлении и законах физики. Москва : УРСС, ЛКИ, 2011. 402 с.
28. Полани М. Личностное знание. На пути к посткритической философии. Москва : Прогресс, 1985. 344 с.
29. Словарь генетических терминов ; сост. М.В. Сулотницкий. Москва : «Вузовская книга», 2007. С. 180.
30. Суворов О. В. Принцип. Новая философская энциклопедия. Москва : Мысль, 2010. Т. III. 692с.
31. Теслер Г. С. Сопоставление процессов эволюционного развития вычислительных средств и растительного мира. Математичні машини і системи. 2002. № 3. С. 155–165.
32. Тимиряева Э. В. Виртуальный субъект коммуникации в структурах фрагментарности. Вестник Удмуртского университета. Философия. Психология. Педагогика. 2009. Вып. 1 С. 203–207.
33. Фогель Л., Оуэнс А., Уолш М. Искусственный интеллект и эволюционное моделирование. Москва : Мир, 1969. 230 с.
34. Чеклецов В. Интернет вещей как телесность. URL: <http://2045.ru/news/33800.html>.
35. Чудова Н. В. Концептуальное описание картины мира для задачи моделирования поведения, основанного на сознании. Искусственный интеллект и принятие решений. 2012. №2. С. 51–62.
36. Baumeister D., Neugebauer D., Rothe Jörg Schadrack H. Verification in incomplete argumentation frameworks. Artificial Intelligence. Vol. 264. November 2018. P. 1–26.
37. Colonna Federica Turriziani “On the Convergence of Ontogeny and Phylogeny into the Evo-Devo Theory: Why They

- Did not Integrate before and Why They Finally Could?”. *Историко-биологические исследования*. 2012. Том 4, Вып. 4. С. 26–38.
38. Rob van Kranenburg *The Internet of Things: A critique of ambient technology and the all-seeing network of RFID*. Pijnacker : Telstar Media, 2008. 62 p.
39. Zitnick C. Lawrence [и др.] *Measuring Machine Intelligence Through Visual Question Answering*. *AI Magazine*. Т.3. [б.м.] : AAAI, 2016. P. 63–72.

REFERENCES

- Abramjan, Je. G. (1989). Proishozhdenie kul'turnoj tradicii: biologicheskie predposylki i stanovlenie [The Origin of Cultural Tradition: Biological Prerequisites and Formation]. *Extended abstract of Doctor's thesis*. Erevan [in Russian].
- Bazaluk, O. O. (2005). Mirozhdanie: zhivaja i razumnaja materija (istoriko-filosofskij i estestvennonauchnyj analiz v svete novoj kosmologicheskoj koncepcii): Monografija [Universe: living and reasonable matter (historical-philosophical and natural-science analysis in the light of the new cosmological concept)]. Dnipropetrovs'k: Porogi [in Russian].
- Beskaravajnyj, S. S. (2013). Avtotrofnost' tehnocenozev [Autotrophy of technocenoses]. *Scientific-Theoretical and Social-Political Almanac «Grani»*, 10, 78–86 [in Russian].
- Beskaravajnyj, S. S. (2012). Process deantropizacii megamashiny [The process of deanthropization of a megamachine]. *Scientific-Theoretical and Social-Political Almanac «Grani»*, 5(85), 61–65 [in Russian].
- Beskaravajnyj, S. S., & Kapiton, V. P. (2011). *Filosofija tehniki: monografija [Philosophy of technology]*. Dnepropetrovsk: DGFA [in Russian].
- Bogdanova, V. O. (2011). Jepistemologija telesnosti: ot modeli «telo-protez» k modeli «telo-soznanie» [Epistemology of corporeality: from the “body-prosthesis” model to the “body-consciousness” model]. *Filosofija i kul'tura – Philosophy and Culture*, 2 (38), 9–19 [in Russian].
- Brjuhovich, E. I. (2010). Biogeneticheskij zakon Gekkelja i ego rol' v vyjavenii mehanizma retransl'icacii estestvennyh zakonov v processe sozdanija i jevoljucionirovanija vychislitel'noj tehniki [Haeckel's biogenetic law and its role in identifying the mechanism of relaying of natural laws in the process of creation and evolution of computer technology.]. Part 2. *Matematichni mashini i sistemi – Mathematical Machines and Systems*, 4, 169–180 [in Russian].
- Bykovskij, I. A. (2003). Filosofskie aspekty problem sozdanija iskusstvennogo intellekta [Philosophical aspects of the problems of creating artificial intelligence]. *Extended abstract of candidate's thesis*. Saratov [in Russian].
- Vakula, I. M. (2003). Biotehnicheskij progress v kontekste jevoljucionizma [Biotechnical progress in the context of evolutionism]. *Extended abstract of candidate's thesis*. Rostov-na-Donu [in Russian].
- Gnatjuk, V.I. (2011). *Filosofskie osnovanija tehnocenologičeskogo podhoda [The philosophical foundations of the technocenological approach]*. Kalinigrad: “Tehnocenoze” [in Russian].
- Dennet, S. D. (2004). *Vidy psihiki: na puti k ponimaniju soznanija [Types of the psyche: on the path to understanding consciousness]*. Moskva: Ideja-press [in Russian].
- Efimov, A. R. Do Chatbots Dream of Androids? Prospects for the Technological Development of Artificial Intelligence and Robotics. *Russian Journal of Philosophical Sciences*. 2019;62(7):73-95. (In Russ.) <https://doi.org/10.30727/0235-1188-2019-62-7-73-95>.
- Zimovec, O.A., & Matorin, S.I. (2012). Integracija sredstv formalizacii grafoanaliticheskikh modelej «Uzel-Funkcija-Objekt» [Integration of formalization tools for graphical analytical models “Node-Function-Object”]. *Iskusstvennyj intellekt i prinjatje reshenij – Artificial intelligence and decision making*, 1, 57-64 [in Russian]
- Zobin, S., & Hamitov, L. *Jevoljucionnaja teorija estestvennogo i iskusstvennogo intellekta [The evolutionary theory of natural and artificial intelligence]*. Retrieved from <http://aphy.net/texts/650-evolutional-theory-of-artificial-intelligence>, <http://aphy.net/texts/958-evolutional-natural-and-artificial-intellect> [in Russian].
- Imjanitov, N. S. (2009). Povtorenija pri jevoljucijah [Repetition in evolution]. *Filosofija i obshhestvo – Philosophy and society*, 3, 78 –97 [in Russian].
- Karpov, V. Je. (2012). Metodologicheskie problemy jevoljucionnyh vychislenij [Methodological problems of evolutionary computing]. *Iskusstvennyj intellekt i prinjatje reshenij reshenij – Artificial intelligence and decision making*, 4, 43–50 [in Russian].
- Kljucharev, V.A., Shmids, A., & Shestakova, A.N. (2011). Nejrojekonomika: nejrobiologija prinjatija reshenij [Neuroeconomics: the neurobiology of decision-making]. *Jeksperimental'naja psihologija – Experimental Psychology*, 4 (2), 14–35 [in Russian].
- Knjazeva, E. N. (2014). *Jenaktivizm kak novaja forma konstruktivizma v jepistemologii [Activactivism as a new form of constructivism in epistemology]*. Moskva: Universitetskaja kniga [in Russian].
- Kudrin, B. I. (1998). *Tehnetika: novaja paradigma filosofii tehniki (tret'ja nauchnaja kartina mira) [Technetics: a new paradigm of the philosophy of technology (third scientific picture of the world)]*. Tomsk: Izd-vo Tom. un-ta [in Russian].
- Ladov, V. A. (2007). Pljuralizm filosofskih interpretacij razumnoj dejatel'nosti v kontekste issledovanij v oblasti iskusstvennogo intellekta [Pluralism of philosophical interpretations of rational activity in the context of research in the field of artificial intelligence]. *Vestnik Tomskogo gos. un-ta. – Tomsk State University Journal*, 305, 29–34 [in Russian].
- Lakatos, I. (2001). Fal'sifikacija i metodologija nauchno-issledovatel'skih programm [Falsification and methodology of research programs]. *Struktura nauchnyh revoljucij – The structure of scientific revolutions*. (pp. 269–455). Moskva: AST [in Russian].
- Lektorskij, A. V. (2010). Subjekt [Subject]. *Novaja filosofskaja jenciklopedija – New Philosophical Encyclopedia*. Vol. 3. Moskva: Mysl' [in Russian].

23. Lem, S. (2002). Golem XIV [Golem XIV]. *Biblioteka XXI veka – Library of the XXI century*. (pp. 303–418). Sankt Peterburg: AST [in Russian].
24. Markov, A. (2010). *Rozhdenie slozhnosti. Jevoljucionnaja biologija segodnja: neozhidannye otkrytija i novye voprosy [Birth of complexity. Evolutionary biology today: unexpected discoveries and new questions]*. Moskva: Astrel' : CORPUS [in Russian].
25. Markov, A., & Najmark, E. (2014). *Jevoljucija. Klassicheskie idei v svete novyh otkrytij [Evolution. Classic ideas in the light of new discoveries]*. Moskva: AST: CORPUS [in Russian].
26. Mejen, S. V. (1977). Taksonomija i meronomija [Taxonomy and Meronomy]. *Voprosy metodologii v geologicheskikh naukah – Methodological issues in the geological sciences*. (pp. 25–33). Kiev: “Naukova dumka” [in Russian].
27. Penrouz, R. (2011). *Novyj um korolja. O komp'juterah, myshlenii i zakonah fiziki [The New Mind of the King. On computers, thinking, and the laws of physics]*. Moskva: URSS, LKI [in Russian].
28. Polani, M. (1985). Lichnostnoe znanie. *Na puti k postkriticheskoj filosofii [Personal knowledge. On the way to postcritical philosophy]*. Moskva: Progress [in Russian].
29. Supotnickij, M. V. (Ed.). (2007). *Slovar' geneticheskikh terminov [Dictionary of genetic terms]*. Moskva: “Vuzovskaja kniga” [in Russian].
30. Suvorov, O.V. (2010). Princip [Principle]. *Novaja filosofskaja jenciklopedija – The New Philosophical Encyclopedia*. Vol. 3. Moskva: Mysl' [in Russian].
31. Tesler, G.S. (2002). Sopostavlenie processov jevoljucionnogo razvitija vychislitel'nyh sredstv i rastitel'nogo mira [Comparison of the processes of evolutionary development of computing facilities and the plant world]. *Matematichni mashini i sistemi – Mathematical Machines and Systems*, 3, 155–165 [in Russian].
32. Timiraeva, Je.V. (2009). Virtual'nyj subjekt kommunikacii v strukturah fragmentarnosti [The virtual subject of communication in the structures of fragmentation]. *Vestnik Udmurtskogo universiteta. Filosofija. Psihologija. Pedagogika – Bulletin of Udmurt University. Series Philosophy. Psychology. Pedagogy*, 1, 203–207 [in Russian].
33. Fogel', L., Oujens, A., & Uolsh, M. (1969). *Iskusstvennyj intellekt i jevoljucionnoe modelirovanie [Artificial intelligence and evolutionary modeling]*. Moskva: Mir [in Russian].
34. Cheklecov, V. *Internet veshhej kak telesnost' [Internet of things as corporeality]*. Retrieved from <http://2045.ru/news/33800.html> [in Russian].
35. Chudova, N. V. (2012). Konceptual'noe opisanie kartiny mira dlja zadachi modelirovanija povedenija, osnovannogo na soznanii [A conceptual description of the picture of the world for the task of modeling behavior based on consciousness]. *Iskusstvennyj intellekt i prinjatje reshenij – Artificial intelligence and decision making*, 2, 51–62 [in Russian].
36. Baumeister, D., Neugebauer, D., & Rothe Jörg Schadrack, H. (2018). Verification in incomplete argumentation frameworks. *Artificial Intelligence*. Vol. 264, 1–26.
37. Colonna Federica Turriziani. (2012). “On the Convergence of Ontogeny and Phylogeny into the Evo-Devo Theory: Why They Did not Integrate before and Why They Finally Could?”. *Istoriko-biologicheskie issledovanija – Studies in the History of Biology*, 4 (4), 26–38.
38. Rob van Kranenburg. (2008). *The Internet of Things: A critique of ambient technology and the all-seeing network of RFID*. Pijnacker: Telstar Media.
39. Zitnick, C. Lawrence et al. (2016). Measuring Machine Intelligence Through Visual *Question Answering*. *AI Magazine*. (Vol. 3), (pp. 63–72). N. p: AAAI.

Бескаравайний Станіслав Сергійович

Кандидат філософських наук, доцент
 Національна металургійна академія України
 49010, Дніпро, пр. Гагаріна, 4

Beskaravayny Stanislav

Ph.D. of Philosophical Sciences, Assoc. Prof.
 National Metallurgical Academy of Ukraine
 4, Gagarin ave., Dnipro, 49010, Ukraine

Email: beskarss@rambler.ru

Цитування: Бескаравайний С. С. Становлення штучного інтелекту крізь призму біогенетического закону Геккеля. Науково-теоретичний альманах «Грані». 2019. Т. 22, № 11. С.25-36.

Citation: Beskaravayny, S.S. (2019). Stanovlennia shtuchnoho intelektu kriz pryzmu byohenetycheskoho zakonu Hekkelia [The emergence of artificial Intelligence through the prism of Haeckel's biogenetic law]. *Scientific and theoretical almanac «Grani», 22 (11), 25-36.*

Стаття надійшла / Article arrived: 11.10.2019

Схвалено до друку / Accepted: 13.11.2019