

УДК 16

Д.В. Галкин

ЖИВОЕ ИЗ НЕЖИВОГО: ФИЛОСОФСКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ИСКУССТВЕННОЙ ЖИЗНИ

Дан анализ ключевых тезисов, раскрывающих, с точки зрения автора, исторические и концептуальные основания трактовки «искусственной жизни» в контексте гносеологической и онтологической проблематики. Тезисы затрагивают такие аспекты искусственной жизни, как адаптивное поведение, знаковое моделирование живого, гипертворчество и эволюция, структурная автономия, искусственный интеллект, технобиологический симбиоз. По совокупности эти тезисы можно рассматривать как набор избыточных критериев искусственной жизни или ее «сильное» понятие. Искусственная жизнь рассматривается не только как познавательная модель, но и как метод интервенции в биосферу. Автор предлагает философский креационизм как оригинальную философию искусственной жизни.

Ключевые слова: *искусственная жизнь, технологический креационизм.*

Философско-методологическая рефлексия была и остается важной частью развития современных информационных технологий, особенно если речь идет о таких сложных философских проблемах, как сущность разума и жизни. Сегодня междисциплинарные исследования в области «искусственной жизни» (ИЖ) так же нуждаются в философской проработке, как и проблемы искусственного интеллекта, изучение которых исторически и по существу сложно представить без участия философов (здесь уместно вспомнить имена Б. Рассела, Д. Серля, Д. Денетта и др.). Философия внесла свой вклад в информационную революцию и все серьезнее осмысляет достижения и проблемы информационной эпохи. Но в преддверии эпохи искусственной жизни необходимо ставить новые задачи и открывать новый интеллектуальный проект. Скромный вклад в эту работу и призвана внести данная статья.

Современная проблематика исследований искусственной жизни тесно связана с развитием математического знания, переосмыслением методологии систем искусственного интеллекта, молекулярной биологией, когнитивными науками, а также с авангардной эстетикой технологического искусства. В этом междисциплинарном «котле» познания искусственной жизни все весомее и отчетливее слышен голос философов [1–3]. С одной стороны, мы обнаруживаем здесь оригинальную методологию моделирования живого как (не)возможного. С другой стороны, интервенции (или инъекции) «искусственной жизни» в тот мир, который нам представляется натурально живым, ставят новые онтологические вопросы о сущности живого.

Данная статья посвящена анализу ключевых тезисов, раскрывающих, с точки зрения автора, исторические и концептуальные основания трактовки «искусственной жизни» в контексте гносеологической и онтологической проблематики. По совокупности эти тезисы можно рассматривать как набор избыточных критериев искусственной жизни или ее «сильное» понятие, если

проводить аналогию с известным различием «сильного» и «слабого» искусственного интеллекта. Мы также хотели бы показать, что искусственную жизнь важно рассматривать не только как познавательную модель, но и как метод интервенции в существующую экосистему биосферы. Социально-политические и этические проблемы искусственной жизни мы оставляем за рамками данного исследования.

1. Адаптируюсь, следовательно, живу: жизнеподобное поведение

Тезис 1: Искусственная жизнь – это имитация поведения живых существ с помощью технических устройств. Эта идея уходит корнями в кибернетическую аналогию между живыми организмами и техническими автоматами, проведенную Н. Винером в его книге «Кибернетика, или Управление и связь в животном и машине» [4]. Следуя этой установке кибернетики, термин «искусственная жизнь» использует Джек Бернем, рассуждая о влиянии кибернетики на современную скульптуру [5]. Бернем, по всей видимости, одним из первых использует термин «искусственная жизнь», правда, в эстетическом контексте и задолго (более чем за 20 лет) до оформления этого научного направления в конце 1980-х. Он также активно пытается подобрать новые категории для квалификации нового вида скульптурных произведений. Понятия «кибернетический организм» и «киборг» отражают, с его точки зрения, жизнеподобие скульптур-автоматов и систем «человек – машина».

В том энтузиазме, с которым скульпторы восприняли идеи кибернетики и возможности сотворения автоматических художественных объектов, взгляд искусствоведа обнаруживает давнее стремление художника воспроизвести живое: «Мечты об искусственной «жизни» – или ее убедительном факсимиле – слишком давно сидят в умах скульпторов, чтобы быть стертыми недостатком средств или мастерства» [5. С. 345].

Первые опыты создания роботизированных скульптур на основе кибернетических принципов относятся к периоду середины 1950-х до конца 1960-х. Здесь следует отметить такие классические работы, как CYSP-1 – абстракционистская пространственно-динамическая роботизированная скульптура Николаса Шоффера и The Senster – трехметровый звероподобный гигант, реагирующий на звуки и движения людей. В этом смысле первые художественные опыты с «искусственной жизнью» демонстрируют важность понимания живого как воплощенного, т.е. обладающего телом и характерной формой (фенотип). Именно некоторая динамика искусственного «тела» наблюдается нами как поведение киберскульптур.

Однако жизнеподобное поведение кибернетических скульптур основано не только на интерактивности, но и на некоторых структурных моментах подобия живому организму. В частности, это относится к сенсорам и датчикам (звука, движения, света), т.е. «органам восприятия», благодаря которым фиксируется источник внешних стимулов. В обоих упомянутых примерах кибернетической скульптуры эти элементы присутствовали в виде микрофонов и датчиков движения.

Достаточно ли такое сочетание структурных и поведенческих элементов? Позднейшее развитие кибернетики показало, что между техническими и жи-

выми системами не может быть такого однозначного подобия, как предполагал Винер. Живые системы автопоэтичны – им свойственно особое активное начало, а поведение несводимо к механической интерактивности [6].

Проблема, однако, заключается в том, что структуры живого мы можем рассматривать на разных уровнях. Механизмы восприятия – глаз, ухо или поверхность кожи – это уровень контакта организма с внешней средой. Известная биологии более глубокая клеточная структура живых организмов и зависимость генотип – фенотип в рассмотренных поведенческих моделях не играют существенной роли. В определенном смысле структурной полнотой живого мы можем пренебречь, если любая структура дает наблюдаемый поведенческий эффект.

Простейший вариант поверхностного поведенческого подхода – знаменитые «Птицоиды» Крейга Рейнольдса (Craig Reynolds) [7]. Его графические «птицы» спонтанно формировали стаю на экране компьютера и очень натурально демонстрировали организованное поведение. Модель показала, что сложные формы поведения живых существ – такие как слаженный полет стаи птиц – можно описать простым набором правил (избегать столкновений с соседом, уравнивать скорость с соседом, держаться ближе к соседу) и реализовать в чисто знаковой модели. Этот подход дает нам возможность получить искусственную жизнь аналогично тому, как программирование системы логических правил позволяет получить искусственный интеллект в виде Rule Base System – системы, основанной на правилах. Различие, однако, в том, что стая птиц не имеет единого центра управления, что не мешает ей координировать множество микроуровневых действий птиц на макроуровне преодоления различных препятствий.

Многие современные разработчики систем искусственного интеллекта и искусственной жизни настаивают на приоритете поведенческого подхода (автономные агенты, адаптивное поведение) в противовес логическому знающему подходу, который долгое время преобладал в исследованиях искусственного интеллекта [8, 9]. В отечественной традиции исследования «адаптивного поведения» связаны с именами М. Цетлина [10], В. Турчина [11] и В. Редько [12, 13]. Здесь же следует отметить работы выдающихся российских математиков М. Гаазе-Рапопорта и Д. Поспелова [14]. Важной философской предпосылкой этих исследований можно назвать эволюционную концепцию развития интеллекта, в которой рациональные когнитивные структуры формируются на основе простейшего адаптивного поведения, демонстрируя сложные структурные трансформации как результат поведенческой динамики. Среди зарубежных авторов хотелось бы выделить Р. Брукса и его робототехнические модели адаптивного поведения [15].

Однако относительно поведенческой модели остаются нерешенные вопросы: Как решается проблема наблюдателя и автопоэтичности живых систем? Должны ли мы ввести некую степень автономности поведения искусственного организма, чтобы добавить ему живости вместо простой реактивности? Если да, то что это будет за автономия? Достаточны ли поведенческие критерии ИЖ без учета полноты структурных элементов? Почему мы изучаем жизнь на уровне поведения отдельных искусственных «видов», когда известно, что живое существует в виде сложных экосистем?

2. Живое из неживого: знаковые модели

Тезис 2: Искусственная жизнь – это знаковые модели структурных и поведенческих элементов живого (принципы живого, отчужденные в символической форме). Именно этот тезис (во многом игнорирующий физическую воплощенность поведения) лежит в основе современных исследований и методологии искусственной жизни, предложенной группой математиков Института Санта Фе (США) во главе с Кристофером Лэнгтоном в конце 1980-х [16]. Это междисциплинарное направление изучает возможности создания и функционирования искусственных систем, которые имитируют или имеют некоторые свойства сложных живых систем.

Ученые трактуют и формализуют жизнь как производную множества динамичных взаимодействий мельчайших элементов (например, молекул), порождающих комплексные структуры, которые организуются далее во все более сложные динамические системы. Так мы получаем формальную модель процесса зарождения живого из неживой механики элементарных микро-взаимодействий, что позволяет не только изучать биологические процессы на компьютерных математических моделях, но и адаптировать их в технологических разработках. Примером могут служить модели иммунной системы, которые обращаются к частным биологическим функциям не только для их изучения, но и для применения принципов их функционирования в моделях знакового типа [17].

Основу структурного подхода в разработках искусственной жизни на более глубоком уровне составляет математическая и компьютерная симуляция структурной основы биологической жизни – генетического кода. Математический алгоритм и компьютерная программа выполняют функцию генотипа, порождающего фенотип живого существа (точнее, цифровой артефакт, искусственно-живой организм). Полученная форма искусственной жизни может быть оформлена как самостоятельный агент – индивидуальное «существо», взаимодействующее с такими же «существами» в искусственной среде, обретая индивидуальные черты и даже способность их наследовать далее своим отпрыскам.

В данном подходе преобладает стремление к моделированию структурных принципов жизни. Это становится возможным благодаря так называемым клеточным автоматам – дискретным функциям, открытым Станиславом Уламом и Джоном Фон Нейманом. Еще в 1940–1950-х клеточный автомат позволил Фон Нейману абстрактно математически описать возможность самовоспроизводства роботов. В 1980-х Кристофер Лэнгтон использовал эти дискретные функции для моделирования деления клеток (воспроизводимости ДНК), а Стивен Вольфрам показал, что простейшие клеточные автоматы могут генерировать бесконечное множество сложных вариантов поведения и в этом отношении являются аналогом живого. Неслучайно, следуя этому структурному универсализму, Лэнгтон сформулировал основную установку методологии искусственной жизни как моделирование жизни, какой она могла бы быть, а не такой, какой мы ее знаем.

Проблемы, с которыми мы сталкиваемся в этом подходе, также очевидны. Можем ли мы изучать живое на основе структурных моделей без созда-

ния всей многоуровневой структуры живого и целых эволюционирующих экосистем? Что может нам сказать о материальности живого нематериальность знаковых моделей? Эти вопросы остаются открытыми, однако сам подход достаточно эвристичен, чтобы начать на них отвечать.

3. Виртуальные экосистемы и эволюция

Тезис 3: Искусственная жизнь – это модели экосистем и эволюционных процессов в живой природе. Данный тезис является развитием предыдущего тезиса. На фундаменте биологии и математики мы пытаемся построить модели сложных самостоятельно эволюционирующих систем. Одну из первых моделей подобного рода предложил известный современный биолог-эволюционист Ричард Доукинз. В книге «Слепой часовщик» [18] он описывает компьютерную программу, разработанную им как модель биологической эволюции. В этой модели процесс эволюции (как трактует ее Доукинз) движется от более-менее случайных простых форм через постепенные изменения к сложным формам жизни. «Каждое успешное изменение в постепенном процессе эволюции достаточно просто по отношению к предшествующему ему изменению, чтобы возникнуть случайно. Однако вся эволюционная последовательность кумулятивных шагов в целом конституирует неслучайную динамику» [18. С. 43].

Он приводит пример камушков гальки, распределяемых по размерам прибрежной волной, как иллюстрацию простейших случайных изменений, создающих неслучайный комплексный эффект в природе. Аналогичным образом сложно представить случайность образования молекулы гемоглобина, которая состоит из 20 аминокислот, расположенных в определенной последовательности в четырех цепях, каждая из которых состоит из 146 звеньев-кислот. Этот порядок, как и россыпи гальки на берегу, настолько сложен и в то же время воспроизводим, что объяснить его случайностью (вероятность которой 20 в 146-й степени!) невозможно.

Исходя из этого, Доукинз пытается создать компьютерную модель жизни как бесцельной цепи постепенных усложнений. На основе рекурсивной функции ему удастся получить графическую иллюстрацию эволюции. Он считает, что древовидное членение исходного отрезка идеально подходит в качестве метафоры эмбрионального развития – простого деления фундаментальных примитивных организмов – живых клеток. В этой модели (на основе компьютерной программы) геном является численное значение формы линии или глубины рекурсивного деления. Изменение гена приводит к мутациям. Каждое «дерево» получает свою уникальную генетическую формулу. Получаем «биоморфы» или «тела» графических существ.

В собственных впечатлениях ученого господствуют удивление, чувство непредсказуемости и случайности происходящего: «Ничего в моей интуиции биолога, ничего в моих самых смелых мечтах не могло подготовить меня к тому, что в действительности появилось на экране... Я увидел волшебных креветок, храмы ацтеков, окна готических соборов, наскальные изображения кенгуру...» [18. С. 59–60].

Развивая это наблюдение, ученый идет настолько далеко, что заявляет об идентичности эволюции в соответствии с этой моделью и механизмов творчества, поскольку подобная эволюция является поиском в математическом пространстве вариантов, что идентично процессу творческих поисков.

Примером моделирования искусственной жизни, в котором сочетаются структурный и эволюционный подходы, может служить эволюция аниматов (роботов-животных, сокр. от англ. animal и robot) – простейших виртуальных организмов, живущих и развивающихся в виртуальном трехмерном мире. Известный художник и исследователь Карл Симс воспроизводит эволюционную биологическую систему «генотип – фиоип – отбор – генотип» в виде графической компьютерной модели [19]. Морфология виртуальных организмов и их нервная система, контролирующая поведение и движения, создаются автоматически с помощью генетических алгоритмов. Существа обладают виртуальным мозгом, который контролирует их поведение и состоит из сенсоров (реагируют на свет, движение, контакт), нервных клеток (обрабатывают сигналы сенсоров, интегрируют, дифференцируют, определяют минимальное и максимальное, больше-меньше, запоминают) и эффекторов (активируют движение, реакцию). Искусственные организмы могут прыгать, плавать, ходить, следовать за стимулом, однако различными способам этих движений они обучаются в ходе взаимодействия друг с другом и средой. Аниматы активно адаптируются к среде и друг другу без участия своего создателя – человека. Эволюционируют их органы, способы движения, стратегии борьбы за пропитание, формы воспроизводства. В результате формируется и усложняется виртуальная экосистема аниматов в целом.

Мы видим, что обращение к таким аспектам биологической жизни, как эволюционные процессы и сложные экосистемы, позволяет сделать важный шаг в понимании жизни и ее моделировании. Одновременно возникают новые вопросы: возможно ли на наших моделях получить искусственную эволюцию и искусственные экосистемы, сравнимые по сложности с богатством эволюции и экосистем в природе? Возможна ли эволюция в структуре самой искусственной жизни? Обладает ли наша искусственная эволюция в ограниченных условиях модели той порождающей мощью, которую мы наблюдаем в природе?

4. Несотворимое: творчество и гипертворчество

Тезис 4: Искусственная жизнь – это описание и реализация на компьютерных моделях творческой силы и продуктивности биологической эволюции. Если многообразие и развитие биологических видов есть результат той порождающей мощи, которой обладает эволюция, то искусственная жизнь должна быть способной продемонстрировать ту же творческую силу.

Американский философ Марк Бедо (M. Bedau), который одним из первых обратился к философским проблемам ИЖ, определил этот критерий как «гиперкреативность» жизни [1, 20]. Что это означает? Мы можем выделить как минимум четыре класса эволюционирующих систем: 1) слабоадаптивные системы не создают эффективного адаптивного поведения; 2) адаптивные системы способны к адаптации, но не производят новых признаков и струк-

турных изменений; 3) сильноадаптивные системы демонстрируют новые признаки адаптации и изменения структуры, но ограничены объемом своей структуры; 4) суперадаптивные системы непрерывно создают новые признаки при нарастающей сложности видовой структуры и экосистемы. Бедо делает вывод, что системы, относящиеся к четвертому классу, обладают гиперкреативностью и способны на «взрывное» эволюционное порождение, однако «ни одна из известных нам искусственно созданных эволюционирующих систем не генерирует поведение класса 4» [1. С. 225].

Марк Бадю отмечает, что вполне уместна аналогия между гиперкреативностью в природе и человеческим творчеством в культуре. Популяции абстрактных объектов – творческих достижений человека в искусстве, религии, науке, технологиях – проходят естественный исторический отбор так же, как виды живого в природе. То, как они отбираются, развиваются и хранятся, похоже на адаптивное поведение организмов, например, в системах третьего класса. Но эти процессы, которые описывает, например, эволюционная эпистемология К. Поппера, едва ли похожи на подлинное творческое порождение абсолютно нового в культуре, которое столь же загадочно, как и поведение систем класса 4.

Таким образом, сегодня моделирование искусственной жизни в смысле неограниченного эволюционного порождения и гиперкреативности невозможно. Мы можем отнести этот критерий к избыточным и методологически ввести его как ограничение на наши модели ИЖ. Мы также можем перевести вопрос совсем в другую плоскость: если гиперкреативность является ограничением для моделей ИЖ, то тогда, возможно, имеет смысл пересмотреть само отношение к ИЖ как модели и обратиться к возможности ИЖ-интервенции в реальную биологическую жизнь?

Мы вернемся к этому вопросу при обсуждении тезиса 8. А следующий тезис возвращает нас к вопросам, поднятым в развитии тезиса 4.

5. Границы автономии: структурная эволюция и критерии релевантности

Тезис 5: Искусственная жизнь предполагает возможность эволюции биологической структуры искусственного живого организма. Данный тезис возвращает нас к вопросу о возможности структурной эволюции и означает, что любой структурный элемент искусственного организма (например, органы восприятия или строение скелета) может автономно видоизменяться в зависимости от условий среды и задач выживания вплоть до формирования абсолютно новых элементов. Данный вопрос можно сформулировать следующим образом: «Может ли кто-то создать устройство, которое имеет способность адаптивно конструировать свои собственные перцептивные категории и свои собственные средства воздействия на мир? Подобные устройства могли бы прийти к собственным «критериям релевантности», адаптивно конструируя сенсоры для сбора информации и решения проблем в реальных ситуациях реального мира» [21].

Известный британский ученый и художник Гордон Паск еще в 1950-х гг. разработал весьма интересный тип устройств, способных следовать «критери-

рию релевантности» [21] и производить свои собственные сенсоры, «воспринимающие» входящие сигналы из среды и за счет них активно к ней адаптирующиеся [22]. Паск задается вопросом: как возможны жизнеподобное поведение, взаимодействие со средой, эволюционный отбор, если сама способность взаимодействовать предполагает наличие сенсоров или перцептивных механизмов, готовых к регистрации специфических сигналов, поступающих из внешней среды? В природе перцептивные механизмы живых существ формируются в ходе эволюции. Возможна ли подобная генерация органов восприятия в мире машин? Если нет, то напрашивается мысль, что весь проект искусственной жизни заходит в тупик. Однако эксперименты Паска с электрохимическими устройствами (одно из них позднее было названо «Ухо Паска» – Паск показал, что инварианты «органов» восприятия звука могут быть получены с помощью электрохимических процессов) доказывают возможность перцептивной эволюции машин (совсем недавно к аналогичным выводам пришла исследовательская группа «эволюционной электроники» Адриана Томпсона в университете Сассекса [23]).

По существу, Гордон Паск показал, что адаптивное поведение не является простой репликацией обратной связи, а представляет собой функцию автономии анимата, способного порождать свои «критерии релевантности», и наблюдения за его продуктивностью. Относительно конкретного фенотипа критерии релевантности могут показаться избыточными, поскольку мы не сомневаемся в том, что этот человек живой, даже если на нашей памяти он при жизни не вырастил и не видоизменил свои глаза и уши. Но это лишь в том случае, если мы рассматриваем организм вне контекста эволюции.

Безусловно, Паск возвращает нас к вопросу о материальности и воплощенности живого. Именно по этой грани проходит различие между моделью (компьютерной, цифровой) искусственной жизни и ее интервенцией в натуральную органику. Однако в этом пункте мы должны вернуться к вопросу, который уже обсуждался в связи с адаптивным поведением и эволюцией интеллекта: если искусственный организм способен порождать собственную перцептивную структуру, какой элемент будет отвечать за обработку и координацию сигналов восприятия? Сможет ли этот организм обойтись без такого центра – мозга, интеллекта, разума?

6. Живое-безумное? Искусственная жизнь и искусственный интеллект

Тезис 6: Искусственная жизнь – это методология и технология, альтернативная искусственному интеллекту (ИИ). Эта методология оформилась в начале 1990-х под влиянием математики, биологии и кибернетики живых систем. В 1991–1993 гг. состоялся ряд научных событий, благодаря которым этот альтернативный подход был заявлен и оформлен [8, 24]. Действительно, принципы построения и функционирования систем искусственной жизни отличаются от классических методов искусственного интеллекта по целому ряду параметров.

Во-первых, в системах ИЖ основной акцент переносится по иерархии («сверху вниз») с уровня высших когнитивных функций человека (мышле-

ние, рассуждение, познание, принятие решений) на уровень биологической основы адаптивного поведения, свойственного всему живому.

В результате, и это во-вторых, вместо иерархических дедуктивных структур ИИ со множеством «знаний» и правил мы получаем открытые индуктивные («снизу вверх») многоагентные сети искусственной жизни, которые, однако, демонстрируют вполне интеллектуальное поведение (вспомним модель стаи птиц, о которой говорилось выше).

В-третьих, системы ИЖ базируются не на моделях логического, психологического или семантического представления знаний, а на моделях биологических структур и процессов, порождающих жизнеподобное поведение.

В-четвертых, системы ИЖ демонстрируют спонтанную поведенческую самоорганизацию и эмерджентные случайные эффекты, которые изначально не заложены в модель. Системы ИИ показали свою эффективность с точки зрения четкости, быстроты и качества выполнения определенных функций (доказательства теорем, сборки автомобилей, обоснования решений и др.). Это стало возможным благодаря жесткому следованию системе правил и алгоритмов. В искусственной жизни заложен более гибкий механизм реагирования, адаптации, порождения временных правил и незапрограммированных вариантов поведения.

При очевидных различиях двух подходов между ними возникает интереснейший пласт проблем, которые сближают две методологии. С одной стороны, мы можем трактовать искусственный интеллект как одно из проявлений высокоразвитой жизни. И тогда справедлив и уместен вопрос об эволюции интеллекта в контексте биологической эволюции [25]: можем ли на моделях искусственной жизни получить эффект рождения искусственного интеллекта? И если да, как создать модель этого процесса? С другой стороны, моделирование и познание искусственной жизни – это рациональный механизм, опирающийся на научный рационализм. Что искусственная жизнь может поведать нам о возможностях разума – естественного и искусственного?

Кроме того, в дальнейших исследованиях необходимо прояснить релевантность классических вопросов теории искусственного интеллекта относительно искусственной жизни. В частности, можно ли создать и применить аналог теста Тьюринга для ИЖ? Актуальны ли проблемы интенциональности и самоидентичности для систем ИЖ?

7. Техноживое: симбиоз

Тезис 7: Искусственная жизнь – это симбиотическое соединение технических и биологических систем. Данный тезис возвращает нас к вопросу об ограничении на модели ИЖ (тезис 4) и переходу к интервенции в существующие формы биологической жизни. Прекрасным примером такого симбиоза может служить совместный проект нейрофизиолога Стива Поттера из Университета штата Джорджия и австралийской лаборатории симбиотики (Университет западной Австралии) под названием «Полуживой художник» (MEART) (официальный сайт проекта <http://www.fishandchips.uwa.edu.au>). В проекте функционируют два основных элемента: живая нейронная ткань и робот-манипулятор. Профессор Поттер вырастил популяцию крысиных ней-

ронов, которые через электродную подложку управляют «рукой» робота-художника. «Вдохновение» художник получает через видеокамеру от посетителей выставки. Этот видеосигнал активирует нейроны, что заставляет приступить к творческому процессу «руку» робота.

Другие способы технологической интервенции в живое используют отечественные и зарубежные разработчики, вживляя искусственные органы (сердце) или создавая их заменители. Например, сигнал от видеокамеры, преобразованный через специальную программу и поступающий через микроэлектрод (наноматрица) на заднюю кору головного мозга человека, помогает заменить утраченное зрение. Японские разработчики (компания «Хонда») предложили оригинальный вариант роботизированного экзоскелета человека. Этот своеобразный технокостюм способен осуществлять движения вместе или вместо человека, снимая нагрузку с опорно-двигательного аппарата и следуя мышечным импульсам (официальный сайт разработчиков <http://corporate.honda.com/innovation/walk-assist/>).

Симбиотические эксперименты с живой нейронной тканью реализуются уже не на «площадке» биологии и математики, а на пересечении физики наноматериалов и когнитивной науки. Вопрос об эволюции в данном случае смещается в плоскость новых симбиотических структур, обозначающих одну из ветвей возможной жизни. Что касается адаптивного поведения квази-организмов с новой структурой, то это в меньшей степени гносеологический вопрос модели и в большей степени онтологический вопрос продолжения эволюции в биосфере с участием продуктов технобиосимбиоза.

В этом пункте критические вопросы начинают носить преимущественно социально-политический и этический характер. Мы оставим их за рамками данного текста и обратимся к вопросу о том, а возможна ли ИЖ-интервенция в биосферу как порождение новых искусственных видов тканей и существ?

8. Невозможная жизнь

Тезис 8: Искусственная жизнь – это создание человеком форм биологической жизни, не существующих в биосфере. В данном случае искусственная жизнь будет представлять собой новые образцы биологической жизни, синтезированные с помощью компьютерных и биотехнологий. Примером такого синтеза можно считать создание искусственного генома и пересадку его в существующую клетку. Ученые активно используют искусственно выращенные живые ткани (кожа, нейронные популяции), однако это лишь репродукция существующих клеток. Широкое распространение получили биогенетические модификации различных растений и веществ. Мы можем сказать, что модификация – это уже нечто большее, чем репликация. В Институте Крега Вентера (США, Калифорния) ученым удалось получить абсолютно новый микроорганизм на основе компьютерной модели генома и химического синтеза ДНК [26]. Профессор Крег Вентер (Craig Venter) и его коллеги работают над созданием искусственных микробов с заданными свойствами. В результате многолетних экспериментов им удалось химически синтезировать фрагменты ДНК, которые стали основным генетическим материалом живой клетки бактерии *Mycoplasma* (она обладает одним из самых маленьких геномов из

известных организмов). Таким образом, новый живой микроорганизм появился не в ходе эволюции, а был получен искусственным технологическим путем. То есть относительно существующей биосферы и экосистем это невозможная жизнь (невозможная без человека и биотехнологий).

Работа Вентера и его коллег позволяет реально представить перспективы культивирования ИЖ-микроорганизмов, которые могут стать основой лекарств или биотоплива. В данном случае мы имеем дело уже не со знаковыми моделями живого и даже не с технобиологическим симбиозом, а абсолютно новой жизнью с искусственно заданными свойствами. Наука совершает прямую интервенцию в биологическую жизнь.

Подобные основания искусственной жизни заставляют нас переосмыслить тезисы и вопросы, рассмотренные выше. Мы говорили о моделировании эволюции, экосистем, гиперкреативности. Однако реальность прямой ИЖ-интервенции демонстрирует возможность производства живого вне контекста и без учета естественного эволюционного процесса. Таким образом, искусственная жизнь может быть рассмотрена как частичное и изолированное явление. Мы также обсуждали соотношение структурных и поведенческих моментов в ИЖ. В данном случае перед нами чисто структурное решение без ориентации на имитацию жизнеподобного поведения: искусственная структура создает искусственную жизнь. Однако, если мы зададимся вопросом о том, насколько биотехнологический прорыв Крейга Вентера несет в себе возможность гиперкреативного создания искусственных эволюционирующих экосистем, очевидно отрицательный ответ обозначит проблемные точки и границы ИЖ как невозможной жизни.

Главная проблема, которая возникает в данном контексте, заключается в том, как эволюционные процессы и существующие экосистемы отреагируют на интервенцию искусственной жизни?

9. Цифровая душа: бесплотная жизнь

Тезис 9: Искусственная жизнь – это создание виртуальных живых существ на основе репликации когнитивной активности их реальных прототипов. Мы можем назвать такой вариант ИЖ-цифровым клонированием сознания. Эту идею и технологические варианты ее реализации разрабатывают оксфордские трансгуманисты во главе с Ником Бостромом (Nick Bostrom). Его проект создания цифровой личности на основе оцифровки активности мозга инспирирован философскими идеями – своего рода цифровым идеализмом, обещающим цифровое бессмертие в виде искусственного сознания или цифровой души, которая живет не как биологическая плоть, а как бесплотное сознание. Бостром заявляет: «Если эмуляция отдельно взятого мозга возможна и осуществима, и если при этом мы способны сохранить индивидуальную идентичность, такая эмуляция может стать резервной копией или «цифровым бессмертием» [27].

Профессор Бостром, как и другие последователи методологии процессов «низкого уровня», не стремится определить какие-то функциональные элементы мозга человека, которые отвечали бы за интеллект. Его задача

в том, чтобы реплицировать в полном объеме электрохимические процессы активности мозга.

В качестве небольшого мыслительного эксперимента мы можем представить себе не столь далекое трансгуманистическое будущее, лет, допустим, через 50–100. Ваши правнуки с нетерпением ждут новых подарков ко дню рождения. А вы в качестве бессмертной цифровой личности (ваше сознание оцифровано еще при жизни) заказываете им по сети то, о чем они мечтают уже целый месяц. И вот новенький биоконструктор с новейшим супермикрокомпьютером для оцифровки работы мозга живых существ наконец-то в их руках! Они быстро создают генетическую модель карликового бронтозавра и закачивают ему оцифрованное сознание кота. Ура! Новый друг, игрушка, лаборатория для изучения технобиологии в школе! Следующая задача – создать медвежонка Винни-Пуха, похожего на плюшевого, только... живого.

При каких условиях возможна такая праздничная ситуация? Очевидно, при условии полного выполнения тезисов 8 и 9, а также создания технологий медиации/переноса оцифрованных когнитивных структур на материал искусственных тканей. Глубина и сложность реализации этих условий по совокупности дают нам один из самых интересных и сильных критериев ИЖ с точки зрения философской проработки, а наиболее проблемные аспекты в данном случае достойны быть содержанием следующего тезиса.

10. Интерпретации возможной жизни: аналогия против онтологии

Тезис 10: Искусственная жизнь – это теоретическая интерпретационная схема, основанная на дискурсах биологии, математики и информатики. На примере развития теории и методологии ИЖ мы наблюдаем не столько работу с онтологией живого, сколько работу с его аналогиями в виде моделей и натуральных имитаций. В этом отношении искусственная жизнь в большей мере является феноменом истории и философии науки, чем неким предметным знанием. Нельзя не заметить, что, например, в контексте проблематики искусственного интеллекта, в теории и методологии ИЖ-биология замещает логику и психологию, становясь содержательной основой моделирования средствами информатики и математики.

Однако если попытаться выделить собственно онтологическую проблематику ИЖ, то отчетливо выделяются несколько вопросов: 1) Возможно ли создание отчужденного живого на субстрате неживого? Например, на субстрате символической системы? 2) При каких условиях выполнимы «сильные» критерии искусственной жизни? 3) Становится ли сегодня биология новой онтологией?

Остается также вопрос, в какой философской системе координат интерпретация искусственной жизни могла бы быть адекватной и продуктивной? Мы предлагаем попытку философской рефлексии, которая вводит набор «сильных» критериев искусственной жизни как способ проработать философское содержание данного понятия. Но может ли искусственная жизнь стать оригинальной философской методологией? Некоторые современные философы предлагают построить саму философию в логике ИЖ [2]. Но и это (достойное по своему замыслу) интеллектуальное предприятие ставит тот же

вопрос, к которому неизбежно приходит и логика наших тезисов: какого рода философский дискурс мог бы стать философией искусственной жизни?

11. Технобиотварь, или О необходимости технокреационизма

Вместо заключения нам хотелось бы предложить гипотезу о необходимости философского технологического креационизма как подхода к исследованию искусственной жизни. В чем гносеологические задачи такого подхода?

Прежде всего, и это очевидно из предложенных тезисов, философия ИЖ не должна оказаться в плену не критического принятия биологического эволюционизма, трансгуманизма, математического бихевиоризма и религиозно-метафизического креационизма. Отталкиваясь от той проблематики, которая задается в этих подходах к искусственной жизни, технокреационизм должен акцентировать внимание на тотальности ИЖ как альтернативном конструировании живого – искусственных технобиотварей.

Во-вторых, важной задачей технологического креационизма должны стать выработка и критическое прояснение «сильных» критериев искусственной жизни (на основе предложенных тезисов) в их отношении к тем частичным «слабым» решениям, которые предлагаются в существующих подходах.

Таким образом, предложенные нами тезисы, в которых отражены основные концептуальные и проблемные аспекты современных исследований искусственной жизни, можно рассматривать как первый шаг в разработке технокреационистской философии искусственной жизни.

Литература

1. *Бедо М.* Исследование гипертворчества человека с помощью технологии искусственной жизни // *Biomediale. Современное общество и геномная культура* / Государственный центр современного искусства (Калининградский филиал). Калининград: Янтарный спас, 2004. С. 216–227.
2. *Dennett D.* Artificial Life as Philosophy // *Artificial Life. An Overview* / Ed. by Langton C. Boston: MIT Press, 5th edition 2000 (1995). P. 291–293.
3. *Riskin J.* (ed.) *Genesis Reduxe: Essays in the History and Philosophy of Artificial Life*. Chicago: The University of Chicago Press, 2007.
4. *Винер Н.* Кибернетика, или Управление и связь в животном и машине. М.: Советское радио, 1958.
5. *Burnham J.* *Beyond Modern Sculpture: The Effects of Science and Technology on the Sculpture of This Century*. George Braziller, New York, 4th Edition, 1975.
6. *Varela F., Maturana H. and Uribe R.* Autopoiesis: the organization of living systems, its characterization and a model // *Biosystems*. 1974. Vol. 5. P. 187–196.
7. *Reynolds C.W.* Boids Demos // *Langton C.* (ed.) *Artificial Life II Video Proceedings*. Redwood City: Addison-Wesley, 1992. P. 15–19.
8. *Meyer J. and Wilson S.* (eds.) *From Animals to Animats. Proceedings of the First International Conference on Simulation of Adaptive Behaviour*. Cambridge, MA: MIT Press, 1991.
9. *Maes P.* Modeling Adaptive Autonomous Agents // *Artificial Life. An Overview* / Ed. by Langton C., Boston: MIT Press 5th edition 2000 (1995).
10. *Цетлин М.Л.* Исследования по теории автоматов и моделирование биологических систем. М.: Наука, 1969. 316 с.
11. *Турчин В.Ф.* Феномен науки. Кибернетический подход к эволюции. М.: Наука, 1993.
12. *Редько В.Г.* От моделей поведения к искусственному интеллекту. 2-е изд., стереот. Науки об искусственном. М.: URSS, 2010. 456 с.

13. Редько В.Г. Эволюционная кибернетика. На пути к теории происхождения мышления. М.: УРСС, 2005.
14. Гаазе-Рапопорт М.Г., Поспелов Д.А. От амебы до робота: модели поведения. М.: Наука, 1987.
15. Brooks R.A. Cambrian Intelligence: The Early History of the New AI. Cambridge: MIT Press, 1999.
16. Langton C. G. (Ed.) Artificial Life: Proceedings of An Interdisciplinary Workshop On The Synthesis and Simulation of Living Systems (Santa Fe Institute Series). Reading, MA: Addison-Wesley, 1989.
17. Дасгунта В. (ред.) Искусственные иммунные системы. М.: Физматлит, 2006.
18. Dawkins R. The Blind Watchmaker. Penguin Books, 1986.
19. Sims K. Evolved Virtual Creatures // Future Cinema. The Cinematic Imaginary after Film / Ed. By J. Show and P. Weibel. Cambridge; London: MIT Press (Leonardo books), 2003. P. 152–155.
20. Bedau M. What is life? / S. Sarkar and A. Plutynski, eds. A Companion to the Philosophy of Biology. N.Y.: Blackwell, 2007. P. 455–471.
21. Cariani P. To Evolve an Ear: Epistemological Implications of Gordon Pask's Electrochemical Devices // Systems Research. 1993. Vol. 10 (3). P. 19–33.
22. Cariani P. Some epistemological implications of devices which construct their own sensors and effectors // F. Varela and P. Bourguine (ed.). Towards a Practice of Autonomous Systems. Cambridge; Massachusetts: MIT Press, 1992.
23. Whitelaw M. Metacreation: Art and Artificial Life. Cambridge; London: MIT Press (Leonardo books), 2004.
24. Varela F.J. and Bourguine P. (eds.) Toward a Practice of Autonomous Systems: Proceedings of the First European Conference on Artificial Life. Cambridge: The MIT Press, 1992.
25. Редько В.Г. Проблема происхождения интеллекта // Вопросы философии. 2008. № 12. С. 76–83.
26. Daniel G. Gibson, John I. Glass, Carole Lartigue et al. Creation of a Bacterial Cell Controlled by a Chemically Synthesized Genome // Science. 2010. 2 July. P. 52–56.
27. Bostrom N. The Future of Humanity // New Waves in Philosophy of Technology / eds. Jan-Kyrr Berg Olsen, Evan Selinger, & Soren Riis. N.Y.: Palgrave MacMillan, 2009.