

УДК 111, 168

DOI:

10.15372/PS201904010

Е.А. Безлепкин

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ: ФИЛОСОФСКИЕ ОСНОВАНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ

В статье рассмотрены ключевые подходы к пониманию искусственного интеллекта: концепции сильного и слабого искусственного интеллекта, а также коннекционистский и символичный подходы. Уточнено понятие «интеллект» и проанализирована его связь с понятием «сознание». Сделан вывод, что для функционирования интеллекта, как естественного, так и искусственного, необходимы феноменальный и рефлексивный уровни сознания.

Ключевые слова: интеллект; сильный искусственный интеллект; слабый искусственный интеллект; коннекционизм; функционализм; символизм

E.A. Bezlepkin

ARTIFICIAL INTELLIGENCE: PHILOSOPHICAL FOUNDATIONS AND PROSPECTS

The article considers key approaches to understanding artificial intelligence, namely the concepts of strong and weak artificial intelligence, as well as the connectionist and symbolic approaches. The concept of intelligence is clarified and its connection with the concept of consciousness is analyzed. The conclusion is made that the functioning of the intelligence (both natural and artificial) requires phenomenal and reflexive levels of consciousness.

Keywords: strong artificial intelligence; weak artificial intelligence; intelligence; connectionism; functionalism; symbolism

Введение

Чего хотят добиться ученые, когда ставят перед собой задачу создания искусственного интеллекта (ИИ)? Какие идеи заключаются в этом понятии? В истории науки наметились, как минимум, две классификации подходов к искусственному интеллекту.

Первый и самый важный подход заключается в понимании того, какой интеллект мы стремимся моделировать: приближенный к человеческому или какой-то другой. С точки зрения этого подхода можно выделить два направления: концепцию сильного ИИ и концепцию слабого ИИ. Первая была введена Дж. Серлем в статье «Разум, мозг и программы», где он писал о том, что «запрограммированный компьютер с нужными входами и выходами и будет разумом в том смысле, в котором человеческий разум – это разум» [16, р. 417]. То есть концепция сильного ИИ заключается в предположении, что возможно моделировать человеческий интеллект. Вторая концепция – концепция слабого ИИ – нацелена на создание систем с возможностью самообучения. Эти концепции базируются на одной общей фундаментальной идее о том, что интеллект или сознание человека могут быть моделированы.

Существует принцип Тьюринга, утверждающий, что «возможно построить универсальный компьютер: машину, которую можно запрограммировать для выполнения любого вычисления, выполнимого любым другим физическим объектом» [4, с. 160]. Под машиной Тьюринга с некоторыми оговорками можно понимать компьютер. Предположение об аналогии между мозгом и компьютером сводится к тому, что мозг можно рассматривать как машину Тьюринга, а это, в свою очередь, означает, что процессы, происходящие в мозге, обладают свойством вычислимости. Под вычислимостью понимается возможность решения задачи за конечное количество операций на машине Тьюринга. Невычислимость задачи означает невозможность решить ее за конечное количество шагов.

В концепции сильного ИИ принимается за аксиому утверждение о вычислимости сознания и интеллекта. В концепции слабого ИИ принимается возможность вычислимости отдельных элементов сознания и мозга, но ее сторонники предпочитают умалчивать о вычислимости сознания в целом.

Подходы к рассмотрению искусственного интеллекта

Если углубиться в вопросы классификации, то можно обратиться к работе Р. Пенроуза «Тени разума» [8], в которой он предлагает следующие варианты подходов к проблеме моделирования сознания (перечень его подходов как раз градуирован по степени возможности сознания обладать свойством вычислимости):

«А. Всякое мышление есть вычисление; в частности, ощущение осмысленного осознания есть не что иное, как результат выполнения соответствующего вычисления.

Б. Осознание представляет собой характерное проявление физической активности мозга, хотя любую физическую активность можно моделировать посредством той или иной совокупности вычислений, численное моделирование как таковое не способно вызвать сознание.

В. Осознание является результатом соответствующей физической активности мозга, однако эту физическую активность невозможно должным образом смоделировать вычислительными средствами.

Г. Осознание невозможно объяснить в физических, математических и вообще научных терминах» [8, с. 35].

Подход А представляет идею сильного ИИ, или на философском языке – функционализма. Подходы Б и В представляют идею слабого ИИ. Подход Г отрицает научную ценность исследования сознания и мозга.

Второе важное деление концепций искусственного интеллекта относится к предметной области и может быть выражено так: что нам нужно научиться моделировать, чтобы создать искусственный интеллект?

Первый подход, коннекционизм, основан на моделировании строения мозга, а точнее, на моделировании биологических нейронных сетей. Основной принцип – мышление как процесс может быть описано с помощью простых вычислительных элементов, которые связаны в сети. Для биологической сети элементами являются нейроны, а связями – синапсы. Для искусственной сети элементами являются, например, физические элементы памяти, а связями – провода, или все это может быть смоделировано в компьютерной программе.

Результатом применения этого подхода стало появление искусственных нейронных сетей. Понятие нейронной сети было сформулировано в 1943 г. У. Маккалоком и В. Питтсом [6]. Почти через пятнадцать лет, в 1958 г. Ф. Розенблатт предложил математическую модель и техническую реализацию однослойной нейронной сети, которую назвали перцептроном и которая была способна решать простые задачи классификации. В настоящее время искусственные нейросети представляют собой компьютерные программы, абстрагирующие принципы организации и функционирования биологических нейронных сетей.

Второй подход основан на символьном представлении задач и в общей форме может быть интерпретирован как попытка моделирования сознательной деятельности, а именно той части сознательной дея-

тельности, которая связана с эвристикой, эвристическим поиском решения задач. Символьный подход предполагает, что осмысленные действия могут моделироваться с помощью манипуляций с символами. В этом подходе считается, что без символьных вычислений осмысленные действия невозможны и, наоборот, наличие символьных вычислений достаточно для того, чтобы действие можно было считать осмысленным. Эта идея сегодня известна как гипотеза Ньюэлла – Саймона. Она появилась в 1976 г. и более точно может быть сформулирована так: «Физическая символьная система имеет необходимые и достаточные средства для произведения основных интеллектуальных операций» [14].

Результатом применения такого подхода стало появление логических языков программирования (например, язык Lisp) и экспертных систем, способных делать логические выводы на основе входящей информации [9].

Коннекционизм

Наиболее успешная реализация этого подхода – искусственные нейронные сети. Как правило, они состоят из большого количества соединенных вместе элементов, разделенных на слои. Эти слои соответствуют трем классам: входной слой, нейроны которого получают информацию для обработки, выходной, нейроны которого выдают результаты обработки, и так называемый скрытый слой. «Если бы нейронная сеть моделировала всю человеческую нервную систему, входные единицы были бы аналогичны сенсорным нейронам, выходные единицы – моторным нейронам, а скрытые – всем остальным нейронам» [12].

Между нейронами существуют связи, которые имеют веса активации. Сигнал от слоя нижележащих нейронов подается по линиям связи в слой вышележащих нейронов. Этот сигнал умножается на число веса активации, и если суммарное значение от всех входящих линий превышает порог активации нейрона, он переходит в возбужденное состояние и посылает сигнал дальше. В ином случае распространение сигнала блокируется. *Обучить сеть* – значит подобрать ее веса таким образом, чтобы минимизировать расхождение между входными и выходными данными.

Наиболее интересна здесь интерпретация термина «*информация*». Информация в такой системе представлена весами связей между нейронами. Она сосредоточена не в нейроне, а в связях между нейронами, т.е. имеет не локальный, а дистрибутивный характер.

Задачи, решаемые искусственной нейросетью, сводятся к следующему: распознавание образов, кластеризация (разбиение множества входных сигналов на классы), прогнозирование, аппроксимация, сжатие данных и т.д.

Методологическая база *философии сознания* для этого подхода предоставляет теорию функционализма и теории сознания высших порядков. Вкратце, функционализм интерпретирует сознание как сложную функцию между входными данными для сенсорных нейронов и поведением, интерпретируемым как выходные данные моторных нейронов. Эта теория, по сути, убирает понятия сознания и самосознания как не необходимые для процесса моделирования. Таким образом, мозг интерпретирован как процессор, а психология становится теорией о том, какие операции необходимо произвести, чтобы добиться нужного поведения.

Интересно отметить, что коннекционистская модель сегодня применяется и в обратную сторону – к изучению мозга. «Коннекционисты рассматривают зоны мозга не как некую элементарную ячейку, а как сложную сеть, которая состоит из множества нейронов» [11, с. 20]. Теоретически в мозге происходят следующие процессы, если рассматривать его с точки зрения коннекционистской модели: изменение удельного веса существующих связей, рекомбинация, переподключение, регенерация [11, с. 14]. При этом только первое свойство из этого списка характерно и для искусственных нейросетей. Остальные свойства обеспечиваются биологической природой мозга и, как мне кажется, могут быть сведены к такому свойству, как пластичность.

Современные искусственные нейросети имеют ряд проблем, наличие которых не позволяет нам говорить о них как об искусственном интеллекте, пусть даже слабом. Самая главная из таких проблем – отсутствие понимания, т.е. у системы нет семантической интерпретации тех данных, которые подаются ей на вход. В более общем смысле эта проблема связана с тем, что в нейросети не запрограммированы понятие «здорового смысла» и концепции общего устройства мира. Образно говоря, если биологическое сознание работает с символами и подчиняется причинно-следственным связям, то искусственная нейросеть работает с числами и следует закономерностям. Таким образом, искусственная система видит паттерны там, где люди видят объекты.

Другая проблема – тонкие надстройки, которые могут привести к неверной классификации изображений. Так, добавление «шума» к изображению лица может помешать работе программ распознавания лиц. Из многочисленных примеров приведем два.

Первый описан в статье «Слон в комнате» [15]. Взята гипотетическая ситуация: классификация объектов, находящихся к комнате. Дан набор фотографий, на часть из которых при помощи программ обработки изображений поместили уменьшенное изображение реального слона. При этом программа распознавания образов могла или вообще не замечать слона во многих местах, или классифицировать его неверно, или неправильно классифицировать объекты, расположенные рядом.

Другой пример из области медицины. Он связан с обнаружением рака кожи на фотографиях. «Выяснилось, что дерматологи часто фотографируют измерительную линейку вместе с проявлениями рака кожи, чтобы зафиксировать размер образований. На примерах фотографий здоровой кожи линеек нет. Для системы ИИ такие линейки стали одним из различий между наборами примеров, причем иногда более важными, чем небольшая сыпь» [13].

Символизм

Наиболее успешная реализация этого подхода – экспертные системы. Они являются программами, которые моделируют знания эксперта в определенной области (например, в медицине или юриспруденции). Знание может быть представлено в двух формах: декларативной (есть множество фактов и отношений между ними) и процедурной (набор правил «условие → действие»). Соответственно этим вариантам представления экспертные системы также делятся на два класса.

Информация для символистов представляется логическими именами, которые репрезентируют фрагменты действительности. Соответственно, *мышление* – это логическое, или символическое, вычисление над последовательностями символов.

Методологическая база *философии сознания* для этого подхода предоставляет достаточно много теорий, поскольку такой подход к информации и к сознанию является базовым. (Можно привести в качестве примера теорию глобального рабочего пространства Б. Барса*.

Самой важной частью системы является база знаний. Рассмотрим в общих чертах устройство декларативной экспертной системы. Она представляет собой совокупность фактов, как правило, записанную в конъюн-

* См.: Безлепкин Е.А. Классификация философских и эмпирических теорий сознания // Философия науки. – 2018. – № 4 (79) – С. 108.

ктивной нормальной форме, и совокупность правил логического вывода, как правило, представляющих собой вариации метода резолюций [3]. Процесс создания экспертной системы может быть выражен тремя последовательными этапами: это выбор предметной области для формализации, структурирование знаний и формализация знаний. Этап формализации является основным в разработке экспертной системы.

Для декларативной экспертной системы важно, чтобы знание, которое она формализует, было «статическим», т.е. не изменялось с течением времени, поскольку корректировка таких систем достаточно сложна. Для процедурной системы это менее важно, поскольку добавление и модификация новых правил не будут влиять на другие правила. Если постоянные характеристики хранятся в базе знаний, то изменяющиеся характеристики, значения которых зависят от задачи, вводятся пользователем.

Понятие «обучение» сводится к логическому, или символическому, вычислению, а *понимание* – это набор встроенных ограничивающих правил, поскольку речь здесь всегда идет о какой-то одной предметной области.

Для программирования экспертных систем может быть использован язык Prolog [2]. Это язык логического программирования, основанный на языке логики предикатов первого порядка. Prolog использует декларативный стиль программирования, который подразумевает, что логика программы будет выражаться в виде фактов, правил и отношений между ними. Вычисление выполняется в виде запроса к базе знаний. Язык включает такие концепции программирования, как сопоставление с образцом, древовидное представление структур данных, автоматический перебор с возвратом.

Обсудим проблемы экспертных систем.

Во-первых, основные проблемы начинаются в тех предметных областях, где нет базы знаний, либо знания сложно формализовать, либо знание часто подвергается изменениям, например в инженерии или физике.

Во-вторых, экспертные системы были основаны на концепции текстового интерфейса, который сегодня почти полностью вытеснен графическим интерфейсом. Однако текстовый дизайн не создает критических проблем.

В-третьих, остается открытым вопрос о том, насколько хорошо логическая форма представления знаний согласуется с реляционной моделью хранения данных, которая к настоящему времени стала общепринятой, поскольку декларативное представление знаний является иерархическим, а реляционное – нет. Большинство промышленных систем управления базами данных основаны именно на реляционной модели.

С другой стороны, одновременно с ними существует и большое число нереляционных баз данных.

В заключение можно сказать, что представляется интересной идея совмещения обоих подходов – коннекционистского и символического. Если «идеи представлены нейронами, совокупности (ассоциации) идей – связями между нейронами, а воспоминание – клеточным ансамблем или синаптической цепочкой» [11, с. 104], то в теории знание точно так же может быть формализовано, как нейронная сеть, интегрированная с правилами вывода.

Сознание

Пойдем от общего к частному. Сначала попытаемся определить, что такое биологическое сознание и какие его элементы являются неотъемлемыми. После этого попытаемся дать определение термину «интеллект» и показать взаимоотношение между терминами «интеллект» и «сознание».

На мой взгляд, при разговоре о сознании мы всегда должны учитывать его специфическую биологическую и эволюционную природу. В нижеприведенных рассуждениях я постараюсь учесть этот момент. Предлагаю воспользоваться определением сознания, данным в книге А. Ревонсуо «Психология сознания». Под сознанием Ревонсуо понимает структуру, состоящую из трех уровней:

- феноменального сознания, которое «содержит все субъективные переживания, или «чувства», которые мы испытываем в любой момент времени» [10, с. 81];
- рефлексивного сознания, которое «использует феноменальные образы в качестве вводной информации и после их обработки «выдает» ментальное содержание, составляющее суждение... оно преимущественно состоит из «внутренней речи» [10, с. 91];
- самосознания, которое возникает, когда у субъекта пересекаются феноменальный опыт в отношении себя и представление о себе.

Для биологического сознания также важны следующие элементы.

Во-первых, эмоции, которые осуществляют оценочную функцию сознания. Эмоции не дают информации об объектах, напротив, они характеризуют отношение человека к объектам, значимость определенных объектов для человека. В.М. Аллахвердов писал, что «эмоции нужны,

чтобы извещать сознание о происходящем в неосознаваемой сфере» [1, с. 156]. Поскольку сознание является самым высокоуровневым элементом психики, ему необходимы сведения о функционировании более низкоуровневых элементов, которые и предоставляются эмоциями. Эмоции относятся к феноменальному сознанию.

Во-вторых, мотивация, которая составляет основу целенаправленной функции сознания. «В основе мотивации лежат потребности человека – биологические, социальные, материальные, духовные. Они являются источником его активности. Потребности становятся мотивами, когда они воплощаются в конкретных стремлениях, направленных на достижение определенной цели» [5, с. 117]. Мотивация, как мне кажется, относится к рефлексивному уровню.

В-третьих, воля, которая выполняет управленческую функцию сознания. Под волей можно понимать совокупность решений и действий, направленных на достижение поставленной цели. По-видимому, воля находится на уровне самосознания, поскольку является механизмом реализации мотивов и целей.

Интеллект

Интеллект представляет собой познавательную функцию сознания, которая связана с получением и обработкой информации, и может быть определен как способность обучаться и воображать. Здесь под обучением понимается процесс построения взаимосвязей между существующими в памяти образами и символами. Под воображением понимается способность достраивать незавершенные и комбинировать существующие образы и символы.

Основная цель, для которой необходим интеллект, заключается в решении задач, не имеющих четкого алгоритма решения. Они решаются при помощи выдвижения и проверки правдоподобных гипотез. Гипотезы «моделируются» при помощи существующих в памяти образов и символов, т.е. знаний. Интеллект находится как минимум на рефлексивном уровне сознания, потому что для выполнения своих функций ему необходимы знания, выраженные в виде суждений или концепций.

Таким образом, мы можем сделать предположение, что интеллект является частью сознания и находится на рефлексивном уровне, поэтому для моделирования интеллекта необходимо научиться моделировать феноменальное и рефлексивное сознание.

Какие уровни сознания необходимы для функционирования интеллекта? Пойдем сверху и рассмотрим вопрос о необходимости самосознания. Прочитируем рассуждения Т. Метцингера на этот счет: «Считать ли существование переживающего Я неизменным компонентом сознания? Я думаю, нет – в первую очередь потому, что, кажется, существуют формы сознательного опыта без «я». При некоторых серьезных психических нарушениях, таких как синдром Котара, пациенты вообще перестают использовать местоимения первого лица и, более того, утверждают, что они вообще не существуют» [7, с. 56].

Анализируя устройство и работу сознания, Метцингер выделяет минимально необходимые элементы сознания:

1) «внутренний поток информации должен быть организован таким образом, чтобы производить психологический момент, переживаемое Сейчас. Этот механизм будет выбирать отдельные события из непрерывного потока данных о физическом мире и представлять их как одновременные, упорядоченные и протекающие в одном направлении последовательно» [7, с. 164];

2) если когнитивные структуры будут несознаваемыми, то «на этой стадии искусственной системе явится мир» [7, с. 164];

3) «если система сможет вписать в эту феноменальную реальность столь же транспарентный внутренний образ себя, она явится сама себе... Тогда искусственная система обретет феноменальное свойство самости» [7, с. 166].

При выполнении первого и второго пунктов у субъекта возникнет то, что называется феноменальным фоном. Выполнение третьего свойства приведет к появлению подобия рефлексивного сознания.

Заключение: биологический интеллект и машинный интеллект

Таким образом, у нас есть три пути развития искусственного интеллекта: моделирование мозга, моделирование сознательной деятельности, моделирование возможных эволюционных процессов, приведших к появлению интеллекта. Развиваемая мною гипотеза заключается в следующем:

- 1) моделирование интеллекта сводится к моделированию базовых уровней сознания;
- 2) для адекватного функционирования искусственный интеллект должен быть надстроен над феноменальным и рефлексивным уровнями сознания;
- 3) наличие этих видов сознания равнозначно тому, что система будет обладать пониманием общего контекста об устройстве мира, и наличием «здорового смысла».

Каким образом могут быть моделированы эти уровни сознания, пока остается непонятным. Кроме того, наличие этих уровней сознания, как мне кажется, предполагает, что искусственный интеллект должен обладать «эмоциями» и «мотивацией». Под эмоциями здесь подразумеваются некие сигналы из нижележащих областей сознания, информирующие об общем состоянии системы и окружающего мира. Что касается мотивации, то мне кажется, что подобное свойство необходимо для эвристической системы, обладающей сравнимым с человеческим уровнем интеллекта, но сегодня сложно сказать, как это свойство может быть реализовано.

Литература

1. *Аллахвердов В.М.* Сознание как парадокс (Экспериментальная психология, т. 1). – СПб.: Издательство ДНК, 2000. – 528 с.
2. *Братко И.* Алгоритмы искусственного интеллекта на языке PROLOG. – М.: ИД «Вильямс», 2004. – 640 с.
3. *Джексон П.* Введение в экспертные системы. – 3-е изд. – М.: ИД «Вильямс», 2001. – 624 с.
4. *Дойч Д.* Структура реальности. – Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2001. – 400 с.
5. *Кармин А.С., Бернацкий Г.Г.* Философия. – СПб.: Издательство ДНК, 2001. – 536 с.
6. *Мак-Каллок У.С., Питтс В.* Логическое исчисление идей, относящихся к нервной активности // Автоматы. – М.: Изд-во иностр. лит., 1956. – С. 363 – 384.
7. *Метцингер Т.* Наука о мозге и миф о своем Я. Тоннель эго. – М.: АСТ, 2017. – 430 с.
8. *Пенроуз Р.* Тени разума: в поисках науки о сознании. – Москва, Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2005. – 688 с.
9. *Рассел С., Норвиг П.* Искусственный интеллект: современный подход. – М.: ИД «Вильямс», 2007. – 1424 с.
10. *Ревонсуо А.* Психология сознания. – СПб.: Питер, 2013. – 336 с.
11. *Сеунг С.* Коннектом: Как мозг делает нас тем, что мы есть. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 443 с.
12. *Buckner C.* Connectionism // Stanford Encyclopedia of Philosophy. – URL: <https://plato.stanford.edu/entries/connectionism> (дата обращения: 16. 09. 2019).

13. *Evans B.* Notes on AI Bias – URL: <https://www.ben-evans.com/benedictevans/2019/4/15/notes-on-ai-bias> (дата обращения 16.09.2019).
14. *Newell A., Simon H.* Computer science as empirical inquiry: Symbols and search // Communications of the ACM. – 1976. – No 19 (3).
15. *Rosenfeld A., Zemel R., Tsotsos J.* The Elephant in the Room. – URL: <https://arxiv.org/abs/1808.03305> (дата обращения 16.09.2019).
16. *Searle J.* Minds, brains, and programs // Behavioral and Brain Sciences. – 1980. – Vol. 3, No 3.

References

1. *Allahverdiv V.M.* (2000) Soznanie kak paradoks (Eksperimental'naya psihologika, t. 1) [Consciousness as a paradox]. St. Petersburg (In Russ.).
2. *Bratko I.* (2004) Algoritmy iskusstvennogo intellekta na yazyke PROLOG [Prolog Programming For Artificial Intelligence]. Moscow, 640. (In Russ.).
3. *Dzhekson P.* (2001) Vvedenie v ekspertnye sistemy [Introduction to Expert Systems]. Moscow, Vilyams, 624. (In Russ.).
4. *Dojch D.* (2001) Struktura realnosti [The structure of reality]. Izhevsk: NIC «Regulyamaya i haoticheskaya dinamika», 400. (In Russ.).
5. *Karmin A.S., Bernackij G.G.* (2001) Filosofiya [Philosophy]. St. Petersburg, Izdatelstvo DNK, 536. (In Russ.).
6. *Mak-Kallok U.S., Pitts V.* (1956) Logicheskoe ischislenie idej, odnosyashchihsya k nervnoj aktivnosti [The logical calculus of ideas related to nervous activity] // Avtomaty. Moscow: Izd-vo inostr. lit., 363-384. (In Russ.).
7. *Metcinger T.* (2017) Nauka o mozge i mif o svoem YA. Tonnel ego [The science of the brain and the myth of his I. Tunnel of the ego]. AST, 430. (In Russ.).
8. *Penrouz R.* (2005) Teni razuma: v poiskah nauki o soznanii [Shadows of the mind: in search of a science of consciousness]. Moskva-Izhevsk: Institut kompyuternyh issledovanij, 688. (In Russ.).
9. *Rassel S., Norvig P.* (2007) Iskusstvennyj intellekt: sovremennyy podhod [Artificial intelligence: a modern approach.]. Moscow, Vilyams, 1424. (In Russ.).
10. *Revonsuo A.* (2013) Psihologiya soznaniya [Psychology of consciousness]. St. Petersburg: Piter, 336. (In Russ.).
11. *Seung S.* (2014) Konnektom. Kak mozg delaet nas tem, chto my est' [How the brain makes us what we are]. Moscow.: BINOM. Laboratoriya znaniy, 443. (In Russ.).
12. *Buckner S.* Connectionism // Stanford Encyclopedia of Philosophy. – URL: <https://plato.stanford.edu/entries/connectionism> (First published Sun May 18, 1997; substantive revision Fri Aug 16, 2019).
13. *Evans B.* Notes on AI Bias. – URL: <https://www.ben-evans.com/benedictevans/2019/4/15/notes-on-ai-bias>.
14. *Newell A., Simon H.* (1976) Computer Science as Empirical Inquiry: Symbols and Search. – Communications of the ACM, №19 (3).
15. *Rosenfeld A., Zemel R., Tsotsos J.* The Elephant in the Room. – URL: <https://arxiv.org/abs/1808.03305>
16. *Searle J.* (1980) Minds, brains, and programs // Behavioral and brain sciences, T. 3, № 3.

Информация об авторе

Безлепкин Евгений Алексеевич – кандидат философских наук, младший научный сотрудник, Институт философии и права СО РАН (630090, г. Новосибирск, ул. Николаева 8, e-mail: evgeny-bezlepkin@mail.ru)

Information about the author

Bezlepkin Evgeniy Alekseevich – Candidate of Sciences (Philosophy), the junior scientific worker, Institute of Philosophy and Law, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (8 Nikolaeva str., Novosibirsk, 630090, Russia, e-mail: evgeny-bezlepkin@mail.ru)

Дата поступления 01.09.2019