

Интеллект - способность Объекта адаптировать свое поведение к окружающей среде с целью своего сохранения (выживания)

А.Захаров

Аннотация

Статья появилась в результате намерения описать с точки зрения ТРИЗ компьютерную программу AlphaGo, выигравшую в Го у Ли Седоля¹ со счетом 4:1. Но эту тему пришлось отложить...

Оказалось, что для обучения AlphaGo, описываемой как система искусственного интеллекта (ИИ), необходимо постоянно обращаться к категории «интеллект», а определения интеллекта - общепринятого и понятного, но при этом логично структурированного и глубокого, на удивление, нет! Поэтому переключился на изучение интеллекта и попытался такое определение найти. Ни больше ни меньше...

Ключевые слова: интеллект, способность, свойство, объект, адаптация, поведение, окружающая среда, сохранение, выживание

Пояснение. Для описания существующих определений интеллекта использована статья², для удобства представленная в виде таблицы с параллельным английским и русским текстами. По ходу анализа сделаны комментарии, отмеченные знаком ★.

1. Вступление

This paper is a survey of a large number (more than 70!) of informal definitions of “intelligence” that the authors have collected over the years. Naturally, compiling a complete list would be impossible as many definitions of intelligence are buried deep inside articles and books. Nevertheless, the definitions presented are here, is the largest and most well referenced collection.	Эта статья представляет собой обзор большого числа (более 70!) неофициальных определений термина "интеллект", которые авторы собрали за многие годы. Естественно, что составление полного списка было бы невозможно, так как множество определений интеллекта глубоко погребено в статьях и книгах. Тем не менее, представленные здесь определения - самая большая подборка, снабженная подробными ссылками.
Despite a long history of research and debate, there is still no standard definition of intelligence. This has lead some to believe that intelligence may be approximately described, but cannot be fully defined.	Несмотря на долгую историю исследований и дискуссий, до сих пор не существует эталонного определения интеллекта. Некоторых это привело к мысли, что интеллект может быть определен только приблизительно, а не полностью.
We believe that this degree of pessimism is too strong. Although there is no single standard	Мы считаем, что такая степень пессимизма чересчур сильна. Хотя и нет единственного

¹ 9-й профессиональный дан, 4 место в общемировом рейтинге.

² S.Legg, M.Hutter. **A Collection of Definitions of Intelligence** (2007), <http://arxiv.org/abs/0706.3639>

definition, if one surveys the many definitions that have been proposed, strong similarities between many of the definitions quickly become obvious.	эталонного определения, но если просмотреть множество предложенных, то быстро становится очевидным сильное сходство между многими определениями.
--	--

2. Определение интеллекта

2.1. Определения³ из общих источников (словари, энциклопедии и т.п.)

Ability to adapt effectively to the environment, either by making a change in oneself or by changing the environment or finding a new one. Intelligence is not a single mental process, but rather a combination of many mental processes directed toward effective adaptation to the environment. Encyclopedia Britannica, 2006	Способность эффективно адаптироваться к окружающей среде, либо путем внесения изменений в самого себя, либо путем изменения среды, либо поиском новой... Интеллект - это не один психический процесс, а скорее сочетание многих психических процессов, направленных на эффективную адаптацию к окружающей среде.
★ Адаптация - это результат проявления множества неуказанных свойств, которые и образуют интеллект. Важно, что указана окружающая среда - существующая или даже новая.	
The ability to learn or understand or to deal with new or difficult situations; The skilled use of reason; The ability to apply knowledge to manipulate one's environment or to think abstractly as measured by objective criteria (as tests). Merriam-Webster Online Dictionary, 2006	Способность учиться и понимать, или иметь дело с новыми или сложными ситуациями; Умелое использование разума; Умение применять знания для воздействия на окружающую среду, или умение мыслить абстрактно, как это умение измерено с помощью объективных критериев (при тестировании).
★ Важно, что указана окружающая среда! Недостатки:	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Через союз «или» связаны разнокачественные категории: «способность учиться» и «иметь дело с новыми ситуациями». ▪ А «умелое использование разума» вообще не годится для определения. 	
Individuals differ from one another in their ability to understand complex ideas, to adapt effectively to the environment, to learn from experience, to engage in various forms of reasoning, to overcome obstacles by taking thought. American Psychological Association	Люди отличаются друг от друга своими способностями понимать сложные идеи, эффективностью адаптации к окружающей среде, обучением на собственном опыте, вовлечением в различные формы рассуждений, преодолением препятствий с помощью размышлений.
★ Ну, хоть указаны люди, т.е. человек, обладающий способностями! Указана эффективность адаптивности - это важно, но сама адаптация не входит в список! Преодоление препятствий - это, по сути, решение задач.	

³ Приведены 3 лучших определения интеллекта из 18, которые даны в этом разделе оригинала статьи. Выбор производился по критерию - ширина и глубина охвата свойств (способностей, характеристик, параметров и т.п.), приведенных в определении.

2.2. Описания, данные психологами (приведены 3 лучших из 35 определений)

<p>I prefer to refer to it as ‘successful intelligence.’ And the reason is that the emphasis is on the use of your intelligence to achieve success in your life. So I define it as your skill in achieving whatever it is you want to attain in your life within your sociocultural context — meaning that people have different goals for themselves, and for some it’s to get very good grades in school and to do well on tests, and for others it might be to become a very good basketball player or actress or musician.</p>	<p>Я предпочитаю называть интеллект «успешным интеллектом». А причина в том, что акцент делается на использовании интеллекта для достижения успеха в жизни. Поэтому я определяю интеллект как навык по достижению того, чего хочется достичь в жизни в социокультурном контексте, что означает, что люди имеют разные цели: для кого-то это получение очень хороших оценок в школе и успешная сдача тестов, для кого-то, возможно, стать очень хорошим баскетболистом, или актрисой, или музыкантом.</p>
<p>★ Цель в явном виде - достижение успеха в жизни, но на этом и всё...</p>	
<p>In its lowest terms, intelligence is present where the individual animal, or human being, is aware, however dimly, of the relevance of his behavior to an objective. Many definitions of what is indefinable have been attempted by psychologists, of which the least unsatisfactory are 1. The capacity to meet novel situations, or to learn to do so, by new adaptive responses and 2. The ability to perform tests or tasks, involving the grasping of relationships, the degree of intelligence being proportional to the complexity, or the abstractness, or both, of the relationship.”</p>	<p>С самой общей точки зрения, интеллект присутствует там, где отдельное животное или человек осознает, пусть и смутно, релевантность своего поведения по отношению к цели. Из многих определений, предпринятых психологами определить то, что является неопределимым, более или менее приемлемыми являются: 1. Способность реагировать на новые ситуации или научиться это делать с помощью новых адаптивных реакций, и 2. Способность выполнения тестов или решения задач, включающая схватывание взаимосвязей, при этом уровень интеллекта пропорционален сложности или абстрактности, или тому и другому вместе.</p>
<p>★ Так, появилась иерархия: «С самой общей точки зрения...», это уже хорошо. Но на этом всё хорошее и заканчивается... 1. Тавтология: реагировать ... с помощью новых адаптивных реакций. Нет разницы - с помощью старых или новых реакций, главное - реагировать! 2. Теперь про тесты... Схватывание взаимосвязей - это неплохо, но далеко не достаточно!</p>	
<p>Intelligence is not a single, unitary ability, but rather a composite of several functions. The term denotes that combination of abilities required for survival and advancement within a particular culture.</p>	<p>Интеллект - это не одна способность, а составная, состоящая из нескольких функций. Он означает сочетание способностей, необходимых для выживания и развития в рамках той или иной культуры.</p>
<p>★ О, наконец-то указано выживание с помощью интеллекта! Но зато потеряно всё остальное...</p>	

2.3. Описания, данные исследователями ИИ (3 лучших из 18)

<p>[An intelligent agent does what] is appropriate for its circumstances and its goal, it is flexible to changing environments and changing goals, it learns from experience, and it makes appropriate choices given perceptual limitations and finite computation.</p>	<p>[Интеллектуальный агент делает то, что] соответствует его обстоятельствам и его цели; он является гибким по отношению к меняющимся условиям и к меняющимся целям, он учится на собственном опыте и делает соответствующий выбор, обусловленный ограничениями восприятия и возможностями обработки.</p>
<p>★ Пожалуй, самое лучшее (из всех здесь представленных) определение интеллекта. Цель - отмечена, правда, но не конкретизирована. Адаптивность - и по условиям, и по цели. Последнее означает, что нет понятия о самой главной цели! Обучение - выявление (правда, явно не указано) свойств среды, запоминание, использование Выбор - значит подразумеваются критерии Ограничения - по восприятию и по воздействию</p>	
<p>The essential, domain-independent skills necessary for acquiring a wide range of domain-specific knowledge – the ability to learn anything.</p> <p>Achieving this with ‘artificial general intelligence’ (AGI) requires a highly adaptive, general-purpose system that can autonomously acquire an extremely wide range of specific knowledge and skills and can improve its own cognitive ability through self-directed learning.”</p>	<p>"Способность чему-либо научиться - это необходимые, независимые от области знания навыки, необходимые для приобретения широкого спектра предметно-ориентированных знаний. Достижение этого "Общим ИИ" требует высокоадаптивной, универсальной системы, которая может самостоятельно приобретать чрезвычайно широкий спектр специфических знаний и навыков, и может улучшать свои собственные когнитивные способности с помощью самообразования".</p>
<p>★ Похоже, здесь способность чему-либо научиться - конечная цель... И из нее вытекают свойства Общего ИИ - высокая адаптивность, универсальность...</p>	
<p>Intelligent systems are expected to work, and work well, in many different environments. Their property of intelligence allows them to maximize the probability of success even if full knowledge of the situation is not available.</p> <p>Functioning of intelligent systems cannot be considered separately from the environment and the concrete situation including the goal.</p>	<p>Интеллектуальные системы должны работать, и работать хорошо, во многих различных средах. Их интеллектуальность позволяет им максимизировать вероятность успеха, даже если нет полного знания ситуации. Функционирование интеллектуальных систем не может рассматриваться отдельно от окружающей среды, от конкретной ситуации, в том числе, и от цели.</p>
<p>★ Что такое «хорошо работать»? В чем заключается успех?</p>	

2.4. Возможность сборного описания

<p>If we scan through the definitions pulling out commonly occurring features we find that</p>	<p>Если из рассмотренных определений «вытащить» часто встречающиеся функции</p>
--	---

<p>intelligence:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Is a property that an individual agent has as it interacts with its environment or environments. ▪ Is related to the agent's ability to succeed or profit with respect to some goal or objective. ▪ Depends on how able the agent is to adapt to different objectives and environments. <p>Putting these key attributes together produces the informal definition of intelligence that we have adopted, Intelligence measures an agent's ability to achieve goals in a wide range of environments.</p>	<p>(черты, характеристики и т.д.), то найдем, что интеллект:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Это свойство, которое у индивидуального агента есть при его взаимодействии с окружающей средой/средами. ▪ Это свойство относится к способности агента добиваться успеха или пользы по отношению к некоторой цели или к задаче. ▪ Это свойство зависит от того, как агент способен и должен адаптироваться к различным целям и окружающей среде. <p>Совместное использование этих ключевых атрибутов дает принимаемое нами неформальное определение интеллекта: Интеллект измеряется способностью агента достигать целей в широком диапазоне условий.</p>
<p>★ Нужен ответ на вопрос: что такое интеллект, а не как (или чем) он измеряется (оценивается)!</p>	

Можно оправдать авторов статьи тем, что эти определения почти десятилетней давности, и ожидать, что за последующие годы что-то должно было измениться - ведь ИТ область развивается бешеными темпами... Но ниже следует пример из статьи⁴ 2012 г., где в определении интеллекта ничего практически не изменилось.

2.5. Intelligence can have many faces like = У интеллекта много вот таких проявлений:

<p>Reasoning, creativity, association, generalization, pattern recognition, problem solving, memorization, planning, achieving goals, learning, optimization, self-preservation, vision, language processing, classification, induction and deduction, knowledge acquisition and processing.</p>	<p>Рассуждение, творчество, ассоциирование, обобщение, распознавание образов, решение проблем, запоминание, планирование, достижение целей, обучение, оптимизация, самосохранение, зрение, обработка языка, классифицирование, индукция и дедукция, приобретение и обработка знаний</p>
<p>A formal definition incorporating every aspect of intelligence, however, seems difficult.</p>	<p>Точное определение интеллекта, включающее каждый его аспект, похоже, дать трудно.</p>
<p>★ Опять те же проблемы (даже - еще больше) с определением, что и 5 лет назад: даны проявления интеллекта в виде неструктурированного списка характеристик</p>	

Определение интеллекта (через цели нервной системы организма) автором⁵, который в основном и повлиял на мой выбор ИИ в качестве предмета и области изучения.

2.6. Определение интеллекта через его цели:

⁴ M.Hutter, **One Decade of Universal Artificial Intelligence** (2012), <http://www.hutter1.net/publ/uaigentle.pdf>

⁵ А.Жданов. **Автономный Искусственный Интеллект** (2012), 3-е изд., электронное, сс. 49-50

Главными целями, к которым стремится нервная система всякого организма, являются:

- выживание организма;
- накопление знаний его нервной системой.

★ Эти 2 пункта: выживание и накопление знаний - обобщенное описание пп. 3 и 2 соответственно - в Табл. 1.

Одно из последних определений интеллекта (в оболочке «сознание») из книги «Будущее разума»⁶ Митио Каку, американского физика японского происхождения, одного из наиболее известных сегодня популяризаторов науки.

2.7. *Definition of consciousness = Определение сознания:*

I've taken bits and pieces from previous descriptions of consciousness in the fields of neurology and biology in order to define consciousness as follows:
Consciousness is the process of creating a model of the world using multiple feedback loops in various parameters (e.g., in temperature, space, time, and in relation to others). in order to accomplish a goal (e.g., find mates, food, shelter).

Я собрал существующие в области неврологии и биологии описания сознания и попытался сформулировать собственное определение. Получилось вот что:
«Сознание есть процесс создания модели мира с использованием множества обратных связей по различным параметрам (к примеру, по температуре, положению в пространстве, времени и отношению к окружающим) с целью достижения определенных целей (к примеру, поиска пары, пищи, убежища)».

★ Хорошее определение: указан процесс создания модели мира и эта модель увязана с реальными целями. Но самая общая цель - сохранение (существование, бытие, дление и т.д.), для которой указанные цели являются средствами достижения, так и не указана. Ценно, что описан процесс выработки определения: собраны существующие описания, на основе которых и сформулировано его собственное.

2.8. *Моё определение*⁷

Интеллект - это:

- (1) способность выявлять и формализовать действия Окружающей среды в виде законов⁸, и запоминать эти законы в виде модели;
- (2) способность моделировать будущее поведение (опережающее отражение) и отбирать лучший вариант поведения в Окружающей среде;

⁶ **The Future of the Mind: The Scientific Quest to Understand, Enhance, and Empower the Mind** by M.Kaku. Doubleday; 1ST edition (February 25, 2014), ISBN-13: 978-0385530828

⁷ Определение выработано:

- по итогам анализа длительной (с 2002 г.) дискуссии на Мембране, начавшейся со [статьи Андрея Плахова об ИИ](#), и привлечшей многочисленных (разместивших 10544 поста) участников;
- по материалам статей, книг и других источников информации, попавших в картотеку в рубрику «Интеллект»; эта рубрика с 2008 года и по сегодняшний день - самая объемная.

Проверил это определение, сравнив указанные в нем способности (характеристики, параметры и т.п.) интеллекта с аналогичными в [статье М.Хатгера](#). Пусть и нескромно, но моё определение полнее, и, что самое главное, практичнее...

⁸ Закон - необходимая, устойчивая, повторяющаяся, существенная, универсальная связь между явлениями, процессами и состояниями объектов.

(3) способность реализовывать отобранный лучший вариант поведения в Окружающей среде (= адаптация поведения к условиям Окружающей среды), при максимизации отношения «Поведение / Затраты на поведение» с целью сохранения (дления, бытия, существования, выживания) в Окружающей среде.

Для использования определения необходимо указанными способностями наделить абстрактный «Объект», т.к. интеллект не может висеть в воздухе, это обязательно чьи-то способности. То же самое относится и к поведению, которое может быть только у кого-то или чего-то.

Отсюда определение интеллекта, привязанного к Объекту:

(1) способность Объекта выявлять и формализовать действия Окружающей среды в виде законов, и запоминать эти законов в виде модели;

(2) способность Объекта моделировать своё будущее поведение (опережающее отражение) и отбирать лучший вариант своего поведения в Окружающей среде;

(3) способность Объекта реализовывать отобранный лучший вариант своего поведения в Окружающей среде (= адаптация поведения Объекта к условиям Окружающей среды), при максимизации отношения «Поведение Объекта / Затраты Объекта на поведение» с целью своего сохранения (дления, бытия, существования, выживания) в Окружающей среде.

Теперь о применении определения... Истина, как говорится, всегда конкретна. Поэтому, чтобы проверить логику определения, следует заменить Объект на какую-то широко известную и понятную конкретную систему, например, на «Автомобиль». Итак...

Табл. 1

Способности Объекта с интеллектом:	Способности <i>Автомобиля</i> с интеллектом:
(1) способность Объекта выявлять и формализовать действия Окружающей среды в виде законов, и запоминать эти законы в виде модели;	(1) способность <i>Автомобиля</i> выявлять и формализовать действия <i>Дорожной обстановки</i> в виде законов, и запоминать эти законы в виде модели;
(2) способность Объекта моделировать своё будущее поведение (опережающее отражение) и отбирать лучший вариант своего поведения в Окружающей среде;	(2) способность <i>Автомобиля</i> моделировать своё будущее поведение (опережающее отражение) и отбирать лучший вариант своего поведения в <i>Дорожной обстановке</i> ;
(3) способность Объекта реализовывать отобранный лучший вариант своего поведения в Окружающей среде (= адаптация поведения Объекта к условиям Окружающей среды), при максимизации отношения «Поведение Объекта / Затраты Объекта на поведение» с целью своего сохранения (дления, бытия, существования, выживания) в Окружающей среде.	(3) способность <i>Автомобиля</i> реализовывать отобранный лучший вариант своего поведения в <i>Дорожной обстановке</i> (= адаптация поведения <i>Автомобиля</i> к условиям <i>Дорожной обстановки</i>), при максимизации отношения «Поведение <i>Автомобиля</i> / Затраты <i>Автомобиля</i> на поведение» с целью своего сохранения (дления, бытия, существования, выживания) в <i>Дорожной обстановке</i> .

Мне только одному видно, что Автомобиль именно с такими способностями мы называем интеллектуальным? А тогда еще вопрос: Заметил бы пассажир разницу между поездкой в

автомобиле, которым управляет профессиональный водитель, и поездкой в таком Автомобиле?

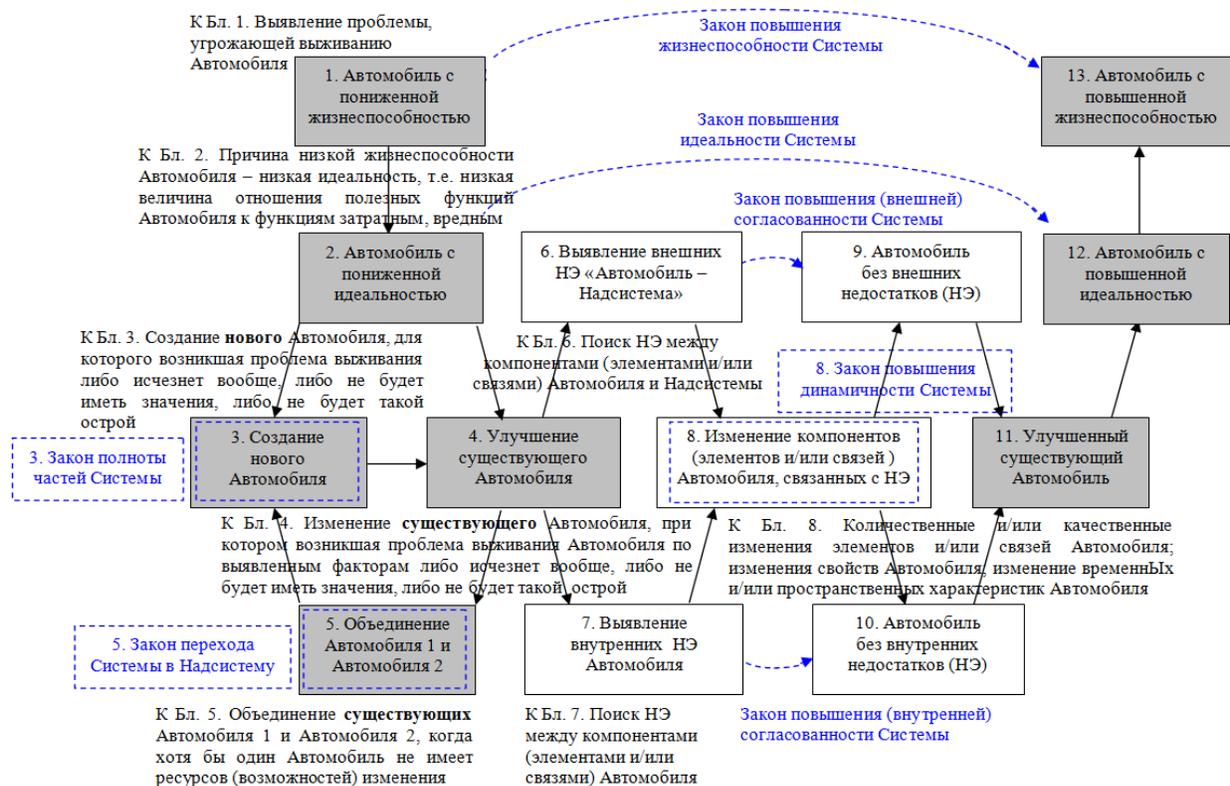
Ответ НЕТ означает:

1. Дано правильное определение интеллекта: при замене «Объект → Автомобиль» сбоев логики или каких-то нестыковок в описании не появилось.
2. Автомобиль с такими способностями в ходе поездки как бы прошел «автомобильный» тест Тьюринга⁹: пассажир в поездке не увидел никакой разницы между автомобилем с профессиональным водителем и этим Автомобилем.



Описать поведение (эволюцию) Автомобиля во время теста Тьюринга можно с помощью универсальной схемы эволюции (УСЭ), сделав замену «Система → Автомобиль»:

Схема эволюции Автомобиля



⁹ **Тест Тьюринга** — эмпирический тест, идея которого была предложена Аланом Тьюрингом (1950 г.) с целью определить, *может ли машина мыслить*. Условие этого теста: «Если при общении в течение нескольких сеансов человека-испытателя с компьютером (компьютерной программой) и человеком, человек-испытатель не сможет угадать, с кем он общался, то компьютер (компьютерную программу) можно считать разумным (разумной)».

На этой схеме любые - блок и/или направление эволюции - могут быть подкреплены тысячами конкретных примеров эволюции самых разных объектов. Известно, что для опровержения гипотезы или теории нужен только один опровергающий факт. Но данная схема выросла из многих тысяч примеров развития (эволюции) систем самой разной природы, а единственного опровергающего её факта найти так и не удалось...

По причине своей инвариантности и естественности универсальная схема эволюции (УСЭ) является оболочкой для эволюции любых конкретных систем. Так, УСЭ «содержит» в себе:

- законы¹⁰ диалектики,
- методы принятия решений,
- универсальный подход к решению¹¹ проблем: от МПиО и методов его психологической поддержки (например, Мозгового штурма) до алгоритмических (ТРИЗ в том числе),
- схему генетического алгоритма (ГА),
- описание причины фрактальности природы,
- описание научного метода (причем более глубокое, чем классическое¹²),
- описание процесса мышления и т.д.

Если коротко, УСЭ – это модель (или картина) мира. Т.е. как раз то, о чем в своем [определении](#) говорил М.Каку! И понятие картины (или модели) скоро понадобится...

2.9. Определение интеллекта в Википедии (доступ 22 мая 2016 г.)

Интеллѐкт (от *лат. intellectus* — *ощущение, восприятие, разумение, понимание, понятие, рассудок*) - качество психики, состоящее из способности адаптироваться к новым ситуациям, способности к обучению на основе опыта, пониманию и применению абстрактных концепций и использованию своих знаний для управления окружающей средой.

Общая способность к познанию и решению трудностей, которая объединяет все познавательные способности человека: ощущение, восприятие, память, представление, мышление, воображение.

★ И тут набор характеристик без какой-либо структуры... ☹ И с указанием человека - носителя интеллекта, только в самом конце текста. Т.е. проделать замену: «абстрактный Объект с интеллектом → Человек с интеллектом» с последующим выявлением в этом определении: «Что нужно Человеку, чтобы стать интеллектуальным?», не представляется возможным.

¹⁰ Причем УСЭ показывает, что 3 традиционных закона диалектики («количество → качество», «единство и борьба» и «отрицание отрицания») являются проявлениями (или механизмами действия) более общего закона, а именно - закона сохранения. Отсюда, эволюция – это механизм сохранения.

¹¹ Поскольку «...главное в изобретении - это развитие (AZ: *т.е. эволюция!*) технической системы...», Альтшуллер Г.С., Филковский Г.Л. Современное состояние теории решения изобретательских задач, 1975, <http://www.altshuller.ru/triz/triz2.asp>

¹² (1) Наблюдение → (2) Выдвижение гипотезы → (3) Проверка гипотезы → Варианты а) или б), где:

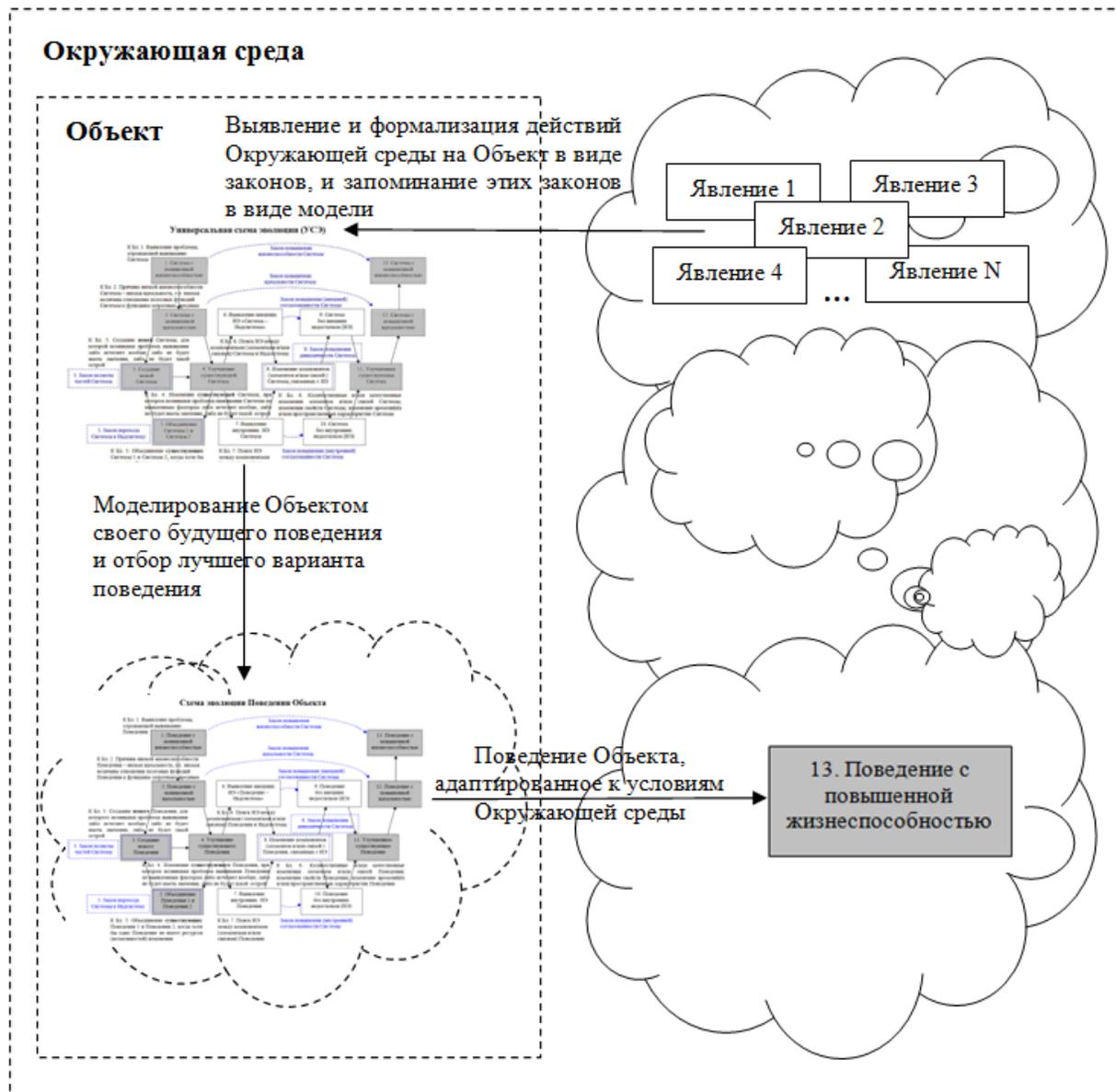
- а) если гипотеза верна, то использование гипотезы (= объяснение новых фактов, прогнозирование новых фактов);
- б) если гипотеза неверна, то (2) через изменение гипотезы и/или выдвижение новой гипотезы.

Существенной особенностью научного метода в форме УСЭ является формальное объединение гипотез, см. Бл. 5 «Объединение систем».

Или же эта замена приводит к банальным пожеланиям: Человеку, чтобы стать интеллектуальным, нужно приобрести способность: адаптироваться к новым ситуациям, к обучению на основе опыта, к пониманию и применению абстрактных концепций и к использованию своих знаний для управления окружающей средой и т.д. Короче, вот так можно стать умным, а не остаться глупым...

Теперь, поскольку критика должна быть конструктивной, предлагается графическая иллюстрация определения в виде универсальной схемы интеллекта.

3. Иллюстрация к определению интеллекта в виде универсальной схемы интеллекта



На иллюстрации к универсальной схеме интеллекта показаны все 3 пункта определения, которым необходимо соответствовать, чтобы Объект мог быть назван интеллектуальным. Так, п. (1) описывает процесс изучения Объектом явлений Окружающей среды и на этой

основе - выявление, формализация и запоминание законов, что может быть интерпретировано как процесс создания картины мира. Опыт использования универсальной схемы эволюции (УСЭ) показывает, что инвариантная и естественная УСЭ, построенная на основе законов окружающего мира (ЗРТС¹³ из ТРИЗ, законы биологии и т.д.), такой картиной (моделью) мира и является.

П. (2) описывает процесс моделирования Объектом своего будущего поведения в окружающей среде. Варианты будущего поведения «прогоняются» Объектом через УСЭ и самый лучший (с максимальным отношением «Поведение / Затраты на поведение») вариант принимается к исполнению.

П. (3) описывает реальное поведение Объекта, в наибольшей степени способствующее сохранению (длению, бытию, существованию или выживанию) Объекта в Окружающей среде, поскольку такое поведение моделированием в картине мире (= «прогоном» по УСЭ) адаптировано к условиям Окружающей среды.

*В качестве **Заключения** факты из последних публикаций по теме:*

Vicarious учит компьютер использовать воображение¹⁴

AI ¹⁵ Startup Vicarious Bringing Imagination to Computers	Vicarious, стартап в области ИИ, даёт компьютерам воображение
Life would be pretty dull without imagination. In fact, maybe the biggest problem for computers is that they don't have any.	Жизнь была бы довольно скучной без воображения. Поэтому, вероятно, самая большая проблема компьютеров в том, что воображения у них фактически нет.
Startup Vicarious is developing a new way of processing data, inspired by the way information seems to flow through the brain. The company's leaders say this gives computers something akin to imagination, which they hope will help make the machines a lot smarter.	Стартап Vicarious создает <i>новый способ обработки данных</i> , созданный под впечатлением того, как, вероятно, информация «течет» через мозг. Лидеры компании говорят, что <i>это даст компьютерам что-то похожее на воображение</i> , и что, как они надеются, поможет сделать машины намного умнее.
Vicarious has introduced a new kind of neural-network algorithm designed to take into account more of the features that appear in biology. An important one is the ability to picture what the information it's learned should look like in different scenarios — a kind of artificial imagination.	Компания представила нейросетевой алгоритм нового типа, со свойствами, заимствованными из биологии. Одно из них — способность показывать, <i>как изученная информация должна будет выглядеть</i> в различных сценариях — что-то вроде <i>цифрового воображения</i> .
★ Надо же, какое совпадение! Точно п. (2) <u>определения</u> : опережающее отражение - это и есть цифровое воображение!	

¹³ [Законы развития технических систем](#) - теоретическая база ТРИЗ.

¹⁴ 20 мая 2016 г., <http://hightech.fm/2016/05/20/vicarious>

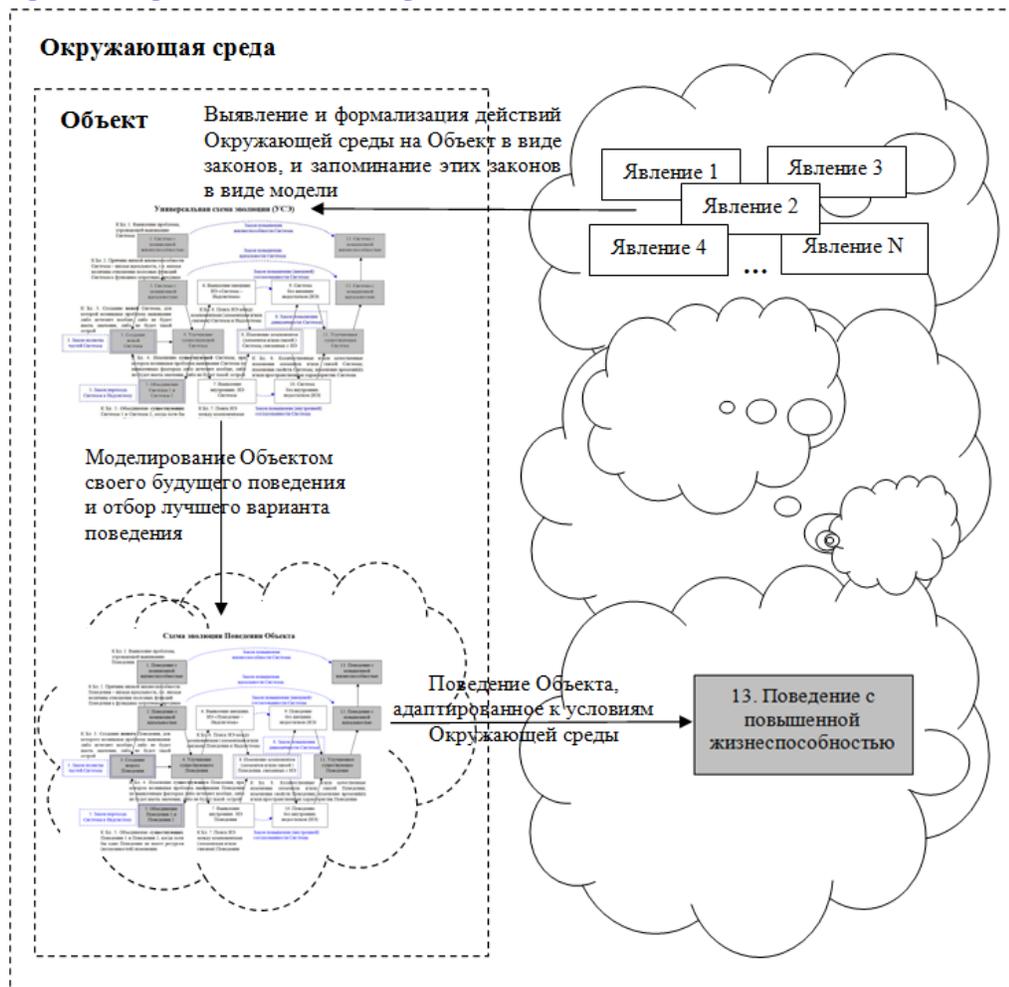
¹⁵ May 19, 2016. MIT Technology Review, <https://www.technologyreview.com/s/601496/inside-vicarious-the-secretive-ai-startup-bringing-imagination-to-computers/>

Так бывает нечасто, но вот последняя карточка, сделанная в дни написания статьи:

9746

Специалисты из Технологического института Джорджии собрали модель гоночного автомобиля (масштаб 1:5 на основе серийного шасси радиоуправляемой модели), самостоятельно научившуюся во время тестов проходить повороты с помощью управляемого заноса. Бортовой компьютер оснащен процессором Intel Skylake Quad-core i7 и видеокартой Nvidia GTX 750ti GPU и обрабатывает информацию с гироскопа, датчиков поворота колес, GPS и пары фронтальных камер. Весь процесс обучения управляющего алгоритма занял несколько минут вождения по треку оператором с небольшим опытом управления.

(AZ): Процесс обучения - это создание «картины мира» = цифровой картины трассы в компьютере автомобиля...



Во время тестов в автономном режиме автомобиль проходил трек, используя управляемый занос и стараясь поддерживать скорость, максимально близкую к 8 м/с. Исследователи отмечают, что при обучении управляемый занос не использовался, его компьютер «изобрел» самостоятельно.

(AZ): Управляемый занос - это один из элементов оптимальной (т.е. по ТРИЗовски - идеальной) стратегии прохождения трассы, самостоятельно найденный компьютером автомобиля.

	<p>На основе данных, поступающих с датчиков, управляющий алгоритм с опережением на 2.5 секунды, т.е. заранее, генерирует 2560 траекторий движения. При этом обсчет всех траекторий и их обновление происходит 60 раз в секунду.</p> <p><i>(AZ): Генерирование траекторий на следующие 2.5 секунды и есть опережающее отражение поведения автомобиля, создаваемое компьютером на основе его «картины мира», т.е. это настоящее цифровое изображение!</i></p> <p>Из этих 2560 траекторий алгоритм выбирает наиболее оптимальную и согласно ей корректирует положение колес и скорость.</p> <p><i>(AZ): Выбор оптимальной траектории из заранее 2560 сгенерированных, корректировка положения колес и поддержание скорости - это адаптация автомобилем своего поведения с целью остаться на трассе, т.е. выжить как гоночный автомобиль. И всё это вместе описывается представленной схемой интеллекта...</i></p> <p>По словам авторов, обучение алгоритмов агрессивному вождению может пригодиться и для повседневного управления беспилотным автомобилем точно так же, как умение контролировать занос может пригодиться живому водителю. В случае непредвиденной ситуации — например, гололеда, — беспилотный автомобиль сможет самостоятельно выйти из заноса и предотвратить возможное ДТП.</p> <p><i>(AZ): А это - распространение опыта автомобиля... Ну, как страж-птица, получившая полезный навык, тут же передавала его всем остальным.</i></p> <p>Компьютер научился агрессивному вождению...</p> <p>https://nplus1.ru/news/2016/05/23/mppi</p> <p>000.22462.322400</p> <p>Онтология по шифру: 22462 (ИИ), 322400 (информационный фонд), автомобиль и картина мира</p>
--	--

15 июня 2016 года
Бостон, Массачусетс, США