

Антропологическая дидактика и воспитание

ТОМ 6

№ 4

16+

2023 Г



Электронный научно-методический журнал «Антропологическая дидактика и воспитание» издаётся с 2018 г. (до 2020 г. выходил под названием «Искусство и образование: методология, теория, практика»).

Наш журнал нацелен на создание широкой дискуссионной площадки, обсуждающей насущные проблемы обновления содержания обучения и воспитания подрастающих поколений. Актуальность этой проблематики и неудовлетворённость используемыми способами ее решения звучат с трибун многочисленных научных конференций, отражены в СМИ, в заявлениях представителей экспертного сообщества и властных структур нашей страны.

Поскольку содержание обучения и воспитания является междисциплинарной проблемой, журнал приглашает к сотрудничеству педагогов и психологов, методологов и философов, методистов и представителей других областей знания, задействованных в процессах обучения и воспитания на всех образовательных уровнях.

Журнал входит в Перечень рецензируемых научных изданий ВАК Министерства науки и высшего образования РФ.

Редакция журнала в своей деятельности руководствуется принципами научности, объективности, информационной поддержки наиболее значимых профильных исследований, соблюдения норм издательской этики.

Редакция оставляет за собой право отклонения статей, не соответствующих требованиям предоставления материалов. Точка зрения редакции не всегда совпадает с точкой зрения авторов публикуемых статей.

Авторы несут полную ответственность за содержание статей и за сам факт их публикации. Редакция не несет ответственности перед авторами и/или третьими лицами и организациями за возможный ущерб, вызванный публикацией статьи.

Опубликованные материалы не могут быть полностью или частично воспроизведены, тиражированы и распространены без письменного разрешения редакции.

КОНТАКТЫ / CONTACT US

Учредитель: Дмитрий А. ПОТАПОВ

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций 18.10.2021
Номер свидетельства ЭЛ № ФС 77 – 82058

Издательство: НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР «УНИВЕРСУМ»

ИП ПОТАПОВ ДМИТРИЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ

ОГРНИП 322774600144719 ИНН 332806803501

Почтовый адрес: 125167, г. Москва, Красноармейская ул., 9-101

Телефон: +7(906) 063-52-26

Веб-сайт: <https://science-book.ru>

Электронная почта: dimacreator@mail.ru

Founder: Dmitry A. POTAPOV

The Journal is registered by the Federal Service for Supervision of Communications, Information Technology and Mass Communications 18.10.2021
Certificate number ЭЛ № ФС 77 – 82058

Publishing house: RESEARCH CENTER «UNIVERSUM»

IP POTAPOV DMITRY ALEXANDROVICH

OGRNIP 322774600144719 TIN 332806803501

Postal address: 125167, Moscow, Krasnoarmeyskaya St., 9-101

Telephones: +7(906) 063-52-26

Web-site: <https://science-book.ru>

E-mail: dimacreator@mail.ru



ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

НОВИЧКОВ Владимир Борисович, кандидат педагогических наук, доцент, автор более 100 научных и научно-методических публикаций. Отличник просвещения СССР, Отличник народного образования Грузинской ССР, Отличник народного образования МНР, Заслуженный учитель Российской Федерации. С 1964 года неразрывно связан с системой образования. Работал учителем, директором школы, на различных должностях в Министерстве просвещения СССР, ректором, проректором и заместителем директора по научной работе в ряде учебных и научно-исследовательских институтов, первым заместителем Министра образования РФ, Начальником Северного окружного управления Департамента образования г. Москвы.



Принимал активное участие в разработке и реализации нескольких крупных международных проектов с учёными США, Франции, Канады, Финляндии, Норвегии, Италии. Привлекался в качестве эксперта к разработке образовательных проектов Советом Европы.

NOVICHKOV Vladimir Borisovich, Candidate of Sciences in Pedagogy, Associate Professor, Pedagogy Department, Institute “Higher School of Education”, Moscow Pedagogical State University. Overachiever of the Education of the USSR, Overachiever of the Public Education of the Georgian SSR, Overachiever of the Public Education of the MPR, Honored Teacher of the Russian Federation.

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА



АФАНАСЬЕВ Владимир Васильевич, доктор педагогических наук, профессор Московского городского педагогического университета.

AFANASYEV Vladimir Vasilievich, Doctor of Sciences in Pedagogy, Professor, Professor of the Department of Pedagogy, Institute of Pedagogy and Psychology of Education, Moscow City University.

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА



ПОТАПОВ Дмитрий Александрович, кандидат педагогических наук, доцент, специалист в области психологии творчества, креативности, музыкальной педагогики и психологии.

POTAPOV Dmitry Aleksandrovich, Candidate of Sciences in Pedagogy, Associate Professor, the expert in the field of psychology of creativity, musical pedagogics and psychology.



**ПАРУСНИКОВ
АЛЕКСЕЙ ВЛАДИМИРОВИЧ**

инженер,
ООО ХимМашИнжиниринг
e-mail: alexpar42@yandex.ru

**ALEKSEJ VLADIMIROVICH
PARUSNIKOV**

engineer,
HimMashEngineering LLC
e-mail: alexpar42@yandex.ru

МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ГОМЕОСТАЗА

В данной статье представлено описание системы гомеостаза в программной реализации живого существа Beast. Показан принцип построения таких систем, необходимый минимум компонентов и взаимодействие между ними для получения трех базовых состояний Плохо, Норма, Хорошо. На их основе определяется успешность корректирующих действий (рефлексов), что позволит в дальнейшем существу самостоятельно развивать вариабельность реагирования, модифицируя начальную рефлекторную базу до уровня осмысленных реакций, как это происходит у Beast. По мнению автора, наличие системы гомеостаза является ключевым для получения первичной субъективной оценки выполняемых действий для живых существ, и будет обязательным для систем искусственного интеллекта, если ставится цель получения от них субъективно осмысленного поведения, а не алгоритмического.

Ключевые слова: моделирование системы гомеостаза, образ восприятия, базовое состояние, базовые контексты, корректирующие действия, искусственный интеллект.

HOMEOSTASIS SYSTEM MODEL

This article describes the homeostasis system in the software implementation of a living creature Beast. The principle of constructing such systems, the necessary minimum of components and the interaction between them to obtain three basic states is shown: Bad, Normal, Good. On their basis, the success of corrective actions (reflexes) is determined, which will allow the creature to independently develop response variability in the future, modifying the initial reflex base to the level of meaningful reactions, as it happens in Beast. According to the author, the presence of a homeostasis system is key to obtaining a primary subjective assessment of the actions performed for living beings, and will be mandatory for artificial intelligence systems if the goal is to obtain subjectively meaningful behavior from them, and not algorithmic.

Keywords: homeostasis system modeling, perception image, basic state, basic contexts, corrective actions, artificial intelligence.

Введение

Полноценное исследование систем индивидуальной адаптивности невозможно без практического моделирования



процессов, определяющих субъективные явления и позволяющих определить базовые принципы построения таких систем. Такое моделирование было реализовано в проекте живого существа Beast [1], и оно не имеет альтернатив среди всех существующих на сегодняшний момент инструментов и методов, реально позволяющих оперировать понятиями, описывающих субъективные явления.

Основная часть

Гомеостаз живой системы [5] – открытая система поддержания оптимального уровня Жизненно важных параметров среды организма (далее – жизненных параметров), выход за пределы которых приближает ее к состоянию отсутствия признаков живого (наличие стилей поведения, которые есть даже у одноклеточных [2]).

Открытость системы [3] означает, что она не может функционировать в замкнутом виде, без взаимодействия с внешней по отношению к системе средой. В большинстве случаев, это как минимум энергетический обмен, обусловленный тем, что система имеет внутренние энергозатратные процессы, и для восполнения энергии требуется ее получение извне.

Модель система гомеостаза определяется следующими составляющими:

- Жизненно важные параметры – параметр живой системы [4], который необходимо поддерживать, избегая критического отклонения от нормы.
- Порог – значение Жизненно важного параметра, пересечение которого сигнализирует отклонение от нормы.
- Базовое состояние – степень отклонения от нормы и их динамика изменения, что определяет особенности Базовых состояний, такие как Норма, Плохо, Хорошо. Совокупность таких состояний для всех жизненных параметров дает общее, интегральное Базовое состояние: Норма, Плохо, Хорошо.
- Базовые контексты – стили адаптивного поведения, активирующиеся при изменениях значений Жизненно важных параметров и Интегрального базового состояния.



- Корректирующие действия – адаптивные механизмы, стремящиеся вернуть Жизненно важный параметр в Базовое состояние Норма.

Жизненно важные параметры

Количество введенных в систему гомеостаза жизненных параметров зависит от числа решаемых задач адаптивности, чем они сложнее, тем должно быть больше параметров. Необходимо выделять в первую очередь те параметры, выход из нормы которых делает невозможным функционирование системы гомеостаза и при отсутствии корректирующих действий приближает ее к прекращению функционирования, например: Энергобаланс, Давление, Температура, Повреждения, Самосохранение и т.п., если система проектируется для физического носителя. Кроме того, для обеспечения специфических стилей адаптивного поведения, могут быть выделены жизненные параметры, дестабилизирующие систему в важных для занимаемой ниши условиях существования, например Любопытство, Общение, Обучение. Некоторые жизненные параметры зависимы от других, например Стресс и Самосохранение напрямую зависят от Энергобаланса.



Рисунок 1 – Жизненно важные параметры

Управление жизненными параметрами (X) – не использовать в качестве ответа на действия Beast.

Жизненные параметры не равнозначны, что определяет очередность их стабилизации. У каждого жизненного параметра должна быть задана значимость, которая будет учитываться при определении Интегрального базового состояния системы гомеостаза, на основании Базовых состояний по каждому жизненному параметру. Например, поддержка уровня заряда (Энергобаланс) наиболее критична и должна восстанавливаться в первую очередь. Это достигается тем, что ее значимость выше, и потому выход ее из Нормы скорее переводит в Интегральное базовое состояния Плохо.



ID	Жизненный параметр	Назначение параметра	Вес значимости в %	Скорость изменения % в час	Порог в %
1	Энергия	Уменьшается со временем и расходом.	70	1	70
2	Стресс	Накапливается в течении дня и снимается во время сна. Увеличивается при стрессовых ситуациях.	30	50	30
3	Гон	Жизненный параметр данного вида. Постепенно нарастает и требует разрядки.	20	2	60
4	Потребность в общении	Жизненный параметр данного вида. Постепенно нарастает и требует разрядки.	5	20	60
5	Потребность в обучении	Зависит от ситуации, но нарастает пока не будет разрядки.	5	20	60
6	Поиск	Основа поискового поведения. Зависит от ситуации, но нарастает в депривации.	10	5	40
7	Самосохранение	Жадность, згомизм, самозащита, страх смерти. Зависит от ситуации, может сам уменьшаться при благополучии.	50		30
8	Повреждения	Параметр общего состояния организма. Повреждения нарастают со временем.	100	1	30

Рисунок 2 – Таблица «Жизненные параметры гомеостаза»

Важные пояснения:

Эти параметры – жестко заданы, можно менять только веса их значимости, влияющие на определения общего критического состояния. Даже программно их не следует пытаться менять, они задействованы во многих наследуемых предопределенных реакциях.

Для «Энергия» порог допустимого для жизни отклонения параметра от нормы – после заданного значения: за желтым сегментом на слайдере.

Порог Жизненно важного параметра

Пороговое значение жизненного параметра определяет его критический уровень, пересечение которого активизирует его переход из одного Базового состояния в другое. В случае моделирования системы гомеостаза с одним воздействующим фактором, вызывающим несколько разных видов отклонений от нормы, их нужно выделять в виде отдельных, самостоятельных жизненных параметров, со своей нормой и критическим отклонением от нормы потому, что каждое критическое значение должно отслеживаться независимо от других. Например, воздействие температуры внешней среды вызывает ситуации перегрева и переохлаждения, которые должны приводить к разным адаптивным действиям.

А вот поддержание внутренней температуры не требует создания шкалы жизненного параметра для активации Базового стиля поведения потому, что этот параметр должен поддерживаться на одном оптимальном значении локальными механизмами, т.е. система термостабилизации внутренней среды не требует поведенческих реакций, а организуется внутренними механизмами. Этот параметр может меняться в зависимости от условий: при поражении бактериально-вирусной инфекцией он повышается, что



так же организуется локальными механизмами без привлечения адаптивного поведения.

Порог разделяет область значений Жизненного параметра на две зоны: Зона комфорта и Критическая зона. Ниже показаны примеры такой разбивки на зоны.

Жизненный параметр с одним порогом: Энергобаланс. Уровень заряда имеет критическое значение, ниже которого необходимо принимать меры для его восстановления (рис. 3).

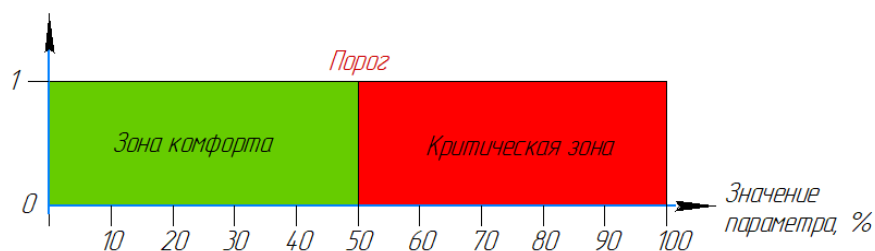


Рисунок 3 – Жизненный параметр с одним порогом

Жизненный параметр с двумя порогами: Внешнее воздействие температуры. Уровень термического воздействия, при котором система гомеостаза функционирует оптимальным образом, лежит в определенном диапазоне, образованном двумя значениями: критический минимум и максимум. При выходе за пределы этих значений необходимо принимать меры для возврата в оптимальную зону. После приведения схемы к однопороговой получим два независимых жизненных параметра с 1 порогом, отслеживающих пределы перегрева и переохлаждения (рис. 4).

Базовое состояние

Пересечение Порога жизненного параметра активирует одно из трех Базовых состояний:

- *Плохо* – если значение жизненного параметра оказалось в Критической зоне.
- *Норма* – если значение жизненного параметра оказалось в Зоне комфорта.
- *Хорошо* – состояние, возникающее при переходе из Плохо в Норма. Оно всегда временно, затем переходит в Норма.



НОВАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРАКТИКА

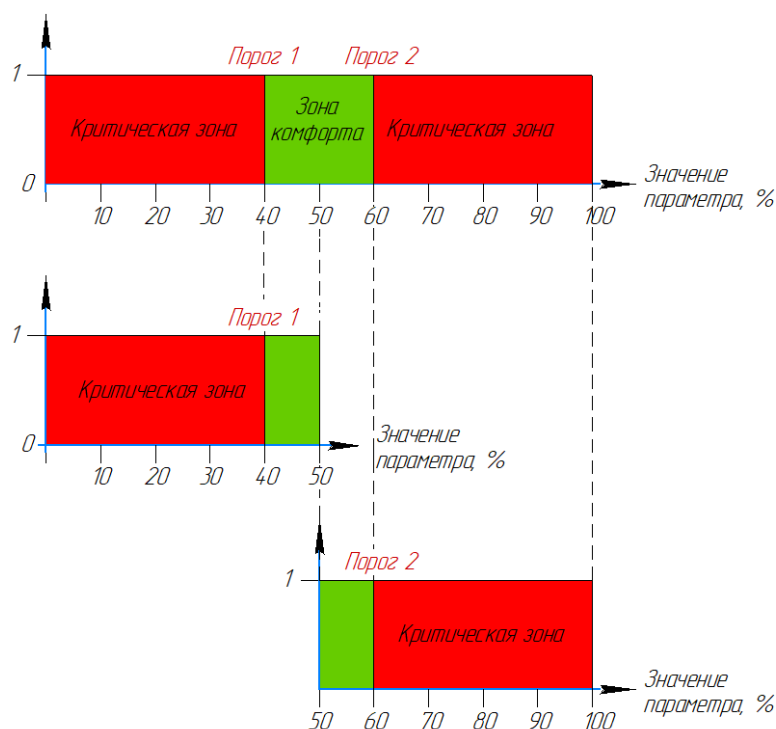


Рисунок 4 – Жизненный параметр с двумя порогами

Базовое состояние всегда находится в одном из этих трех значений. При этом Базовое состояние Плохо может быть дополнительно градуировано и зависимо от величины текущего значения параметра по отношению к Порогу: чем дальше от Порога в сторону ухудшения состояния, тем становится Хуже. Это – дополнительная информация для адаптивных механизмов, которые начинают срабатывать не тогда, когда станет совсем плохо или как только пересечется порог отклонения от нормы, а заранее, в зависимости от значимости состояния Плохо.

Признаки адаптивной компенсации жизненных параметров определяются следующим образом:

- стало *Лучше* – если произошло приближение или заход в Зону комфорта;
- стало *Хуже* – если произошло удаление или выход из Зоны комфорта.

В общем смысле удачная адаптивность для жизненного параметра означает возврат в Зону комфорта, а выход из зоны – необходимость активации адаптивных механизмов для возврата в нее.

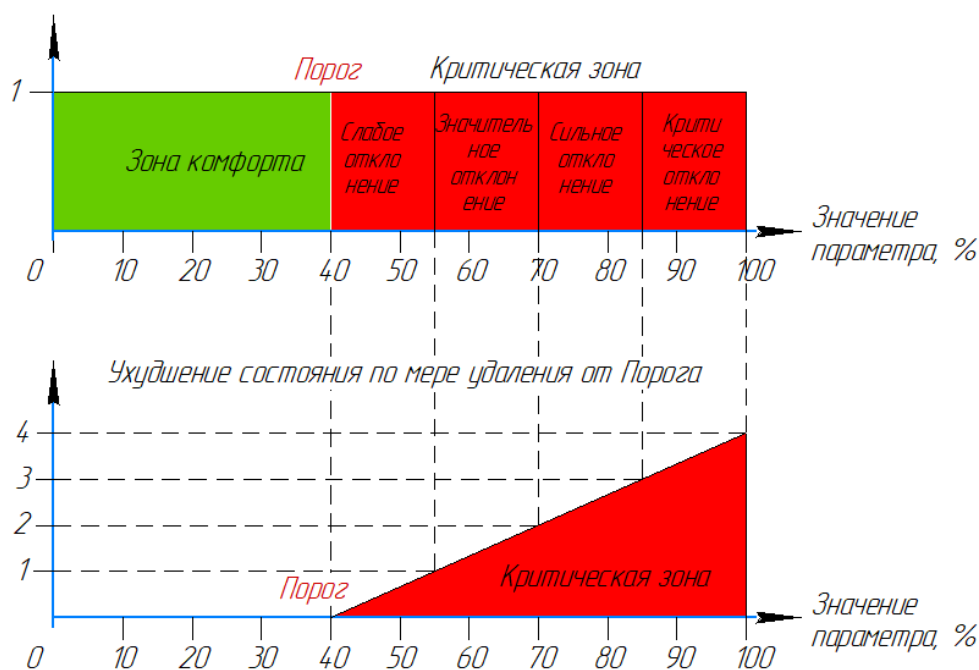


Рисунок 5 – Зависимость состояния от отклонения параметра

Интегральное Базовое состояние

Определение Базовых состояний по каждому жизненному параметру с целью активации соответствующих специфических Корректирующих действий может вызывать активацию конфликтующих Корректирующих действий.

Природным отбором выработалась система активации Базовых стилей поведения в зависимости от состояния всех жизненных параметров. В этой системы учитывается, какие из базовых стилей являются взаимно неприменимыми, а какие могут активироваться совместно.

Кроме того, полезной информацией для адаптивности оказывается Интегральная оценка Базового состояния, при которой суммируются уровни Плохо (насколько удалено текущее значение от Порога) по каждому жизненному параметру в виде итогового отклонения, которое сравнивается с общим Пороговым значением, при превышении которого активируется интегральное Базовое состояние Плохо. Соответственно, если суммарное по всем жизненным параметрам Плохо меньше Порога – активно Базовое



состояние Норма, а при переходе из Плохо в Норма активируется Хорошо.

На уровне рефлексов эта оценка составляет основу для детализации уникальности текущего состояния, что позволяет выбирать определенную реакцию для определенного сочетания признаков ситуации.

Интегральная оценка состояния оказывается важной при выделении вниманием наиболее актуального в восприятии и имеющейся системы ответных действий с помощью «ориентировочного рефлекса» – для выделения эксклюзивного внимания данному образу состояния-действия. Это происходит на уровне психики – системы адаптивности в отношении к выделенному наиболее актуальному объекту внимания.

Интегральная оценка дает наиболее базовое ощущение своего состояния в текущей ситуации.

Базовые контексты

Базовые контексты – стили реагирования, активирующиеся при изменениях значений жизненных параметров.

ID	Базовый контекст	Назначение контекста	Вес значимости в %
1	Пищевой	Пищевое поведение, восполнение энергии, на что тратится время и тормозятся антагонистические стили поведения.	40
2	Поиск	Поисковое поведение, любопытство. Обследование объекта внимания, поиск новых возможностей.	20
3	Игра	Игровое поведение - отработка опыта в облегченных ситуациях или при обучении.	20
4	Гон	Половое поведение. Тормозятся антагонистические стили	10
5	Защита	Оборонительное поведение для явных признаков угрозы или плохом состоянии.	30
6	Лень	Апатия в благополучном или безысходном состоянии.	5
7	Ступор	Оцепенелость при непреодолимой опасности или когда нет мотивации при благополучии или отсутствии любых возможностей для активного поведения.	5
8	Страх	Осторожность при признаках опасной ситуации.	7
9	Агрессия	Агрессивное поведение для признаков легкой добычи или защиты (иногда - при плохом состоянии).	10
10	Злость	Безжалостность в случае низкой оценки.	5
11	Доброта	Альтруистическое поведение.	10
12	Сон	Состояние сна. Освобождение стрессового состояния. Реконструкция необработанной информации.	20

Рисунок 6 – Таблица «Базовые стили поведения (базовые контексты рефлексов)»

Эти параметры – жестко заданы, можно менять только веса их значимости, влияющие на взаимную конкурентность стилей поведения. Даже программно их не следует пытаться менять, они задействованы во многих «наследуемых» предопределенных реакциях.

Между некоторыми Базовыми контекстами существуют тормозные связи, задающие пары контекст – антагонист, которые не могут быть одновременно активны. Один жизненный параметр



может активировать или тормозить несколько Базовых контекстов, которые в свою очередь могут тормозить активированные другим жизненным параметром Базовые контексты. Итоговая комбинация текущих активных контекстов образуют гомеостатический (второй) уровень Интегрального пускового образа, запускающий Корректирующие действия. Таким образом, при запуске Корректирующих действий учитываются все состояния жизненных параметров.

Параметр	Строка ID антагонистов (через запятую)	Параметр	Строка ID антагонистов (через запятую)
1.Пищевой	5,7,12	2.Поиск	6,7,12
3.Игра	6,7,12	4.Гон	7,12
5.Защита	6,7,12	6.Лень	2,3,5,7,12
7.Ступор	1,2,3,4,5,6,8,9,10,11,12	8.Страх	3,4,11,12
9.Агрессия	7,11,12	10.Злость	7,11,12
11.Доброта	7,9,10,12	12.Сон	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11

Рисунок 7 – Таблица «Несовместимость активностей Базовых стилей»

Для каждого из Базовых стилей нужно задать строку с перечислением (через запятую) ID тех стилей, которые с ним не совместимы.

Параметр	Выход из нормы	Возврат в норму	Норма	Слабое отклонение	Значительное отклонение	Сильное отклонение	Критически опасное отклонение
Энергия	1,2,-6	6,11	2,3,-1,-6	2	1,2	1,2	1,2,8,-6
Стресс	2,5,8,-3,-4,-6,-11	6,11	2,3	2,5	2,5,9,-4,-6,-11	2,5,9,-4,-6,-11	2,5,8,-3,-4,-6,-11
Гон	2,-1,-6	3,11	11	2,3	2,3	2,9	2,9,10
Потребность в общении	2,3,11,-6	3,11	2	2,3	2,3	2,3,11,-6	2,9,-6
Потребность в обучении	2,3,-6	3,11	11	2,3	2,3	2,3,-6	2,3,9,-6
Поиск	2,3,-6,-9,-10	3,11	2	2,3	2,3	2,3	2,3,-6,-9,-10
Самосохранение	2,5,8,-3,-6,-9,-11	11	2,3	2,5	2,5,8,10,-3,-6,-9,-11	2,5,8,9,10,-3,-6,-9,-11	2,5,8,-3,-6,-9,-11
Повреждения	7,-3,-6,-9,-11	6,11	2,3	2,5	2,5,8,-3,-6,-9,-11	2,5,8,-3,-6,-9,-11	7

Рисунок 8 – Таблица «Активности Базовых стилей»

Активность Базовых стилей поведения зависит от сочетания Базовых параметров гомеостаза в одном из 7 своих состояний (по заголовкам таблицы), причем состояние "Возврат в норму" зависит от предыдущего состояния "Выход из нормы" и не является диапазоном значений параметра гомеостаза. Это определяет основы поведения Beast, поэтому к редактированию нужно относиться с особой осторожностью.

Из более 3-х стилей в сочетании гасятся самые слабые по весу.

Чтобы погасить ID стиля, нужно перед ним поставить знак "-" например: "4, -3" означает, что стиль с ID=3 будет погашен. При этом действуют установки таблицы: "Несовместимость активностей Базовых стилей".



Интегральный пусковой образ

Условия активации Корректирующего поведенческого действия определяются в виде дерева из 3 уровней детализации видов условий ситуации, распознаваемой в виде уникальных идентификаторов образов восприятия, где первым уровнем является Интегральное Базовое состояние. В Пусковом образе возможны только сочетания уровней: 1+2, 1+2+3. Уровни Пускового образа:

1. *Изменение Базового состояния* – если изменилось Интегральное базовое состояние;
2. *Изменение Базовых контекстов* – если изменилось сочетание текущих активных Базовых контекстов;
3. *Изменение Пусковых стимулов* – если активировались внешние Пусковые стимулы.

Каждый из элементов иерархии представлен уникальным идентификатором образа (в природной реализации активность каждого образа определяется уникальной связью от него к последующим структурам), что и обеспечивает уникальность распознавания общей ситуации и определенность реагирования.

Корректирующие действия

Корректирующие действия в простейшем случае являются рефлексам и могут быть двух видов: пассивные и активные. В зависимости от уровня активации Интегрального пускового стимула, возможны три ситуации:

1. *1+2 уровень* – когда нет конкретного Пускового стимула, но есть изменение состояния:
 - 1.1. Древнейший безусловный рефлекс – внутренне направленная пассивная реакция, попытка внутренней адаптивной подстройки. Например, для Энергобаланса это означает перейти на энергосберегающий режим.
 - 1.2. Древний безусловный рефлекс – внешне направленная активная стабилизирующая реакция, попытка изменения негативной ситуации. Например, для Энергобаланса это означает активировать пищевой стиль поведения.



2. 1+2+3 уровень – классический безусловный рефлекс, внешне направленная активная провоцирующая реакция, попытка воздействовать на причину негативной ситуации.

Порядок активации Корректирующих действий:

- Если нет внешнего Пускового стимула:
 - o активировать тип 1.2, если его нет,
 - o активировать тип 1.1, который таким образом является «реакцией по умолчанию». Всегда должна быть какая-то реакция на внешнее воздействие, хотя бы пассивного типа.

- Если есть внешний Пусковой стимул: активировать тип 2.

Описанная модель системы гомеостаза включает в себя безусловные рефлексы без учета внешнего Пускового стимула, то есть используются только тип 1.1 и тип 1.2. На более высоких эволюционных уровнях адаптивности система гомеостаза дополняется все более сложной и эффективной функциональностью, включая механизмы психики.

Общая блок-схема модели системы гомеостаза

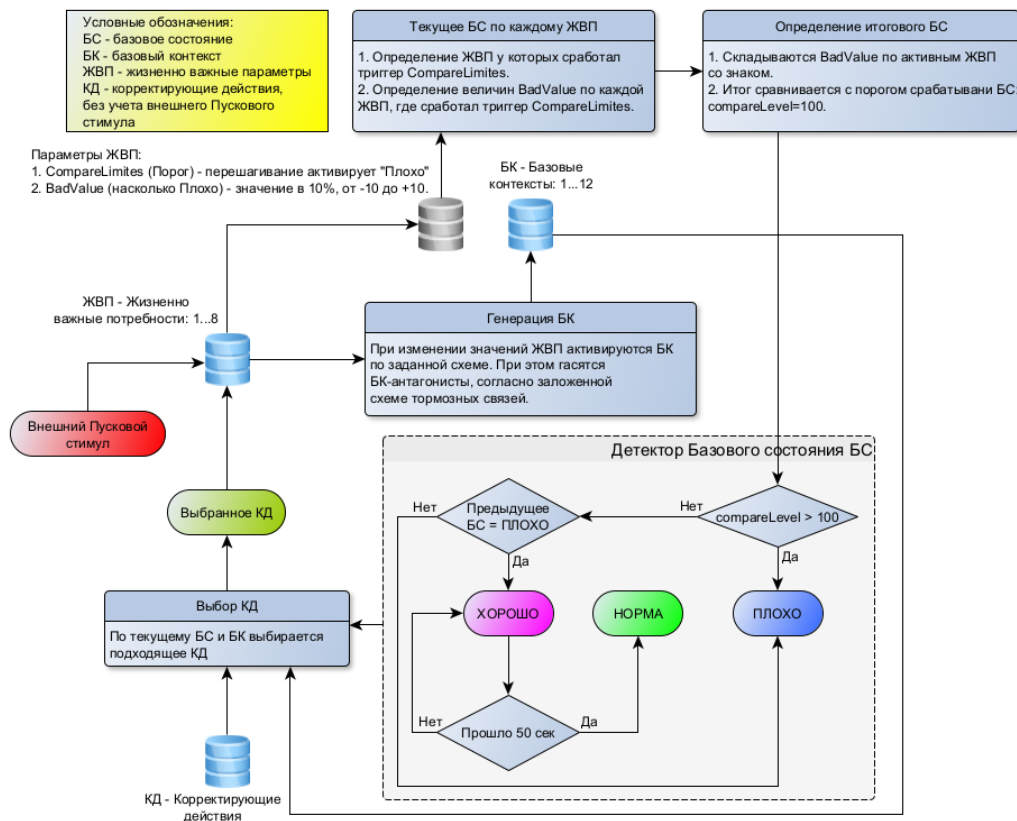


Рисунок 8 – Схема 1. Общая блок-схема модели системы гомеостаза



Выводы

Как показало моделирование живого существа Beast, нет принципиальных проблем с практической реализацией систем индивидуальной адаптивности любой сложности. При этом подход к получению нужной реакции от системы будет скорее подобен дрессуре, а не программированию в привычном понимании. Что не удивительно, ведь наличие системы гомеостаза является одним из главных признаков живого существа. Поэтому, если стоит задача создания искусственного разумного существа, то оно однозначно должно быть живым. И первый шаг на пути к этому – формирование у него системы гомеостаза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Программная реализация живого существа [Электронный ресурс]. – URL: <https://scorcher.ru/beast> (дата обращения: 14.02.2023).
2. Жизнь, самоощущение, разум [Электронный ресурс]. – URL: https://scorcher.ru/adaptologiya/minds_evolution/live_self-perception_mind.php (дата обращения: 14.02.2023).
3. Открытые биологические системы [Электронный ресурс]. – URL: <https://studfile.net/preview/> (дата обращения: 14.02.2023).
4. Основные биохимические константы человека в норме и при патологии / Ю. В. Хмелевский, О. К. Усатенко. – 2-е изд. перераб. и доп. – К.: Здоровье, 1987. 160 с.
5. Гомеостаз [Электронный ресурс]. – URL: <https://monographies.ru/ru/book/section?id=5868> (дата обращения: 14.02.2023).

REFERENCES

1. Programmnaja realizacija zhivogo sushhestva. URL: <https://scorcher.ru/beast> (accessed: 14.02.2023).
2. Zhizn', samooshhushhenie, razum. URL: https://scorcher.ru/adaptologiya/minds_evolution/live_self-perception_mind.php (accessed: 14.02.2023).
3. Otkrytye biologicheskie sistemy. URL: <https://studfile.net/preview/> (accessed: 14.02.2023).
4. Osnovnye biohimicheskie konstanty cheloveka v norme i pri patologii / Ju. V. Hmelevskij, O. K. Usatenko. 2-e izd. pererab. i dop. K.: Zdorov'e, 1987. 160 s.
5. Gomeostaz. URL: <https://monographies.ru/ru/book/section?id=5868> (accessed: 14.02.2023).