

УДК 539.3:534:532.5

UDC 539.3:534:532.5

08.00.13 - Математические и инструментальные методы экономики (экономические науки)

08.00.13 - Mathematical and instrumental methods of economics (economic sciences)

МЕСТО И РОЛЬ ПРИКЛАДНОЙ ИНФОРМАТИКИ В УСПЕШНОЙ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ РАЗВИТИЯ ФГБОУ ВО КУБАНСКОГО ГАУ В 2021-2030 гг.

THE PLACE AND ROLE OF APPLIED INFORMATICS IN THE SUCCESSFUL IMPLEMENTATION OF THE DEVELOPMENT PROGRAM OF THE KUBAN STATE AGRARIAN UNIVERSITY IN 2021-2030

Лаптев Владимир Николаевич
к.т.н., доцент

Laptev Vladimir Nikolaevich
Cand.Tech.Sci., associate professor

Лаптев Сергей Владимирович
к.ф.-м.н., доцент
ФГБОУ ВО «Кубанский ГАУ им. И.Т. Трубилина», Краснодар, Россия

Laptev Sergey Vladimirovich
Cand.Tech.Sci., associate professor
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin", Krasnodar, Russia

Для оценки влияния инвестиций на результаты деятельности АПК используется механизм адаптивного управления открытыми системами

We use an adaptive management system for open systems to assess the impact of investments on the results of the Agro-industrial complex

Ключевые слова: АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ, ОТКРЫТАЯ СИСТЕМА, МЕХАНИЗМ АДАПТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ, МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ

Keywords: AUTOMATED SYSTEM ANALYSIS, OPEN SYSTEM, ADAPTIVE MANAGEMENT MECHANISM, MATHEMATICAL MANAGEMENT MODELS

<http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-181-027>

Прикладная информатика (ПИ) – это наука, которая исследует законы, методы и способы получения, хранения, передачи и обработки информации в различных сферах жизни, в т.ч. и в деятельности АПК. В соответствии с Указом Президента РФ от 10.10.2019 г. №490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации», КубГАУ обязан предусмотреть при формировании в 2020-2030 годах проектов федеральных бюджетов на указанный плановый период бюджетные ассигнования на реализацию данного Указа. Специалисты АПК Кубани должны за указанное время обкатать и эффективно применять отличные знания, умения и навыки (ЗУНы) в области аналитики, разработки и внедрения бизнес-приложений, экономики и финансов, базирующихся только на отечественном программном обеспечении (ПО) и мастерски владеть им, быстро и эффективно использовать его.

<http://ej.kubagro.ru/2022/07/pdf/27.pdf>

Наши выпускники, сотрудники АПК должны уметь быстро и качественно обеспечивать 1) продуктивное использование современных информационных технологии (ИТ) и систем в своей информационно-производственной, проектно-технологической, аналитической, организационно-управленческой деятельности; 2) проведение НИР по совершенствованию и разработке новых эффективных ИТ; 3) эффективное компьютерное моделирование объектов и процессов АПК при решении его конкретных производственных задач и проблем; 4) создание и реализацию эффективных ИТ при разработке особых сервисов и систем, а специалисты по ИТ эффективно осуществлять системный анализ (СА) в АПК, правильно формализовать решения прикладных задач и проблем, процессов АИС; быстро разрабатывать проекты автоматизации и информатизации прикладных процессов АПК, создавать эффективные АИС в его различных прикладных областях; качественно выполнять работы по созданию, модификации, внедрению и сопровождению АИС, оперативно и эффективно управлять ими.

При этом необходимо учитывать, что, АПК – это как правило, крупный межотраслевой комплекс, объединяющий несколько отраслей экономики, направленных на производство и переработку сельскохозяйственного сырья и получения из него продукции, доводимой до конечного потребителя. АПК – это совокупность отраслей экономики Кубани и страны, включающая сельское хозяйство и отрасли промышленности, тесно связанные с сельхозпроизводством, осуществляющие перевозку, хранение, переработку сельхозпродукции, поставку ее потребителям, обеспечивающие сельское хозяйство техникой, химикатами и удобрениями, обслуживающие сельхозпроизводство. Они имеют 4 сферы деятельности: 1) Сельское хозяйство - ядро АПК, которое включает растениеводство, животноводство, фермерские хозяйства, личные подсобные хозяйства и т.д. 2)

отрасли и службы, обеспечивающие сельское хозяйство средствами производства и материальными ресурсами: тракторное и сельскохозяйственное машиностроение, производство минеральных удобрений, химикатов и др.

3) Отрасли, которые занимаются переработкой сельскохозяйственного сырья: пищевая промышленность, отрасли по первичной переработке сырья для лёгкой промышленности. 4) Инфраструктурный блок - производства, которые занимаются заготовкой сельскохозяйственного сырья, транспортировкой, хранением, торговлей потребительскими товарами, подготовкой кадров для сельского хозяйства, строительства в отраслях АПК.

Проблемой АПК является обеспечение энергосбережения и взаимосвязь его отраслей: 1 биохимии (производство удобрений); 2 химической промышленности; 3 лесной промышленности (производство пиломатериалов для построек, комбикормов для животных, 4 производство удобрений); 4 транспортная промышленность; 5 лёгкой промышленности.

Слабое место АПК – это отсутствие мощного универсального сетевого компьютерного комплекса, способного эффективно автоматизировать решение всех указанных выше задачи и проблемы [18]. Следовательно такой отечественный компьютерный комплекс необходимо найти или разработать. В данной работе мы покажем, что математическая и программная основа для решения описанной выше проблемы уже разработана профессором Е.В. Луценко. Это весьма эффективный отечественный программный комплекс - «Эйдос», который при включении в него программы Быстрого Преобразования Фурье (БПФ) сможет как комплекс «Эйдос-КубГАУ» успешно решать большинство указанных выше задач и проблем. Такой подход позволит весьма эффективно применять в КубГАУ и АПК Кубани КОНКРЕТНУЮ математику (то есть КОНтинуальную /непрерывную/ и дисКРЕТНУЮ математику), путем обучения специалистов по ИТ универсальным общим методам познания, базирующимся на технике комплекс-

ного оперирования с реальными объектами научными методами дискретной и непрерывной (континуальной) математик [15]. В **конкретной математике** используется **стоп-кадровая технология** цифрового описания модели взаимодействия **открытой системы (ОС)** – АПК с окружающей его **внешней средой (ВС)**. Комплексная математическая модель этого взаимодействия $ОС \leftrightarrow ВС$, которое базируется на стоп-кадровом математическом описании $ОС_m \leftrightarrow ВС_k$ ее базовых дискретных характеристик параметров $h_{mn}(x_n)\Delta t_n$, (где $h_{mn}(x_n)$ и Δt_n – это уникальное цифровое представление переменной $h_{mn}(x_n)$ и постоянной величины Δt_n в n -м стоп-кадре). Этот процесс осуществляется в универсальном «безразмерном» цифровом виде (в долях единицы). **Параметр** – это показатель, числовая величина, представленная в цифровом виде, который обладают уникальным качеством, однозначно отличающим ее от других цифровых представлений показателей. Обусловлено это тем обстоятельством, что разные **цифры** (как и буквы любого алфавита), **набор из них, математические знаки и модели (слова) обладают уникальным конкретным качеством**. Это их особенность позволять человеку (ЭВМ, а точнее цифровой электронной вычислительной машине) эффективно использовать математические модели и манипуляции с ними в качестве надежного научного инструмента. Отсюда следует четкое определение понятий: информации и данных. **Информация** – это строго упорядоченный набор букв или цифр, обладающий уникальными качествами, а **данные** – это цифровое представление информации, удобное для ее компьютерной обработки по законам формальной математической логики.

Однако при этом большинство людей четко не представляют себе почему их совместная работа с другими людьми не дает желаемого «**эффекта системы**», как например совместная работа бурлаков, успешно тянущих против течения реки судна с разной тоннажности. Ответ простой –

они должны тянуть судно действуя одновременно, т.е. синхронно, по закону резонанса, создавая требуемый «эффект системы».

В этой связи мы обратили пристальное внимание на теорию функциональных систем (ТФС) академика Анохина П.К.[1], которая позволила нам глубоко понять почему неукоснительное выполнение основных законы диалектики природы: а) единства и борьба противоположностей; 2) переход количества в качество и обратно; 3) отрицание отрицания обеспечило его успешное выживание. Ниже мы подробно рассмотрим основные положения ТФС.

Теории функциональных систем (ТФС) П.К. Анохина развивает представления И.М. Сеченова и И.П. Павлова о рефлекторной регуляции деятельности организма человека, позволяющая ему успешно выживать в постоянно изменяющейся внешней среде. **Рефлэкс** (от лат. reflexus – отражённый) – стереотипная (стандартная, одинаковая в типовых условиях) реакция живого организма (у нас открытой системы – ОС) на воздействие извне (раздражитель), проходящая с участием рецепторов под управлением центральной нервной системы (ЦНС) человека. **Рефлекс** – основной вид деятельности ЦНС человека. В рамках ТФС рассматриваются интегративная деятельность мозга человека как органа управления эффективной коллективной деятельностью функциональных элементов и систем (**ФЭ** и **ФС**) его организма, раскрываются, каким образом, частные механизмы такой интеграции, которые объединяются в целостную архитектуру адаптивного (приспособительного) акта, обеспечивающего выживание ОС в изменяющейся внешней среде (ВС).

Представим основные термины, используемые в ТФС, которые позволили нам глубоко осознать сущность механизм адаптивного управления (МАУ) АПК.

Функциональная система (ФС) – это динамическая саморегулирующаяся ОС – организм человека, где комплекс структур и протекающих в них процессов, объединены функционально для достижения желаемого конечного приспособительного результата. ТФС базируется на положении о том, что именно позитивный конечный результат (+Kp), то есть *приспособительный результат*, определяет комбинирование частных механизмов интегративной деятельности мозга в ФС. Он формирует полезную для ОС реакцию, базирующуюся на совместной (коллективной) стоп-кадровой работе q ее функциональных элементов и систем ($\Phi Э_q$ и/или $\Phi С_q$) в течение одного и того же временного интервала Δt_n , где индекс n указывает их номер (изменяющейся от 1 до $2N$, а индекс q – от 1 до Q). Такими полезными приспособительными результатами в организме человека являются: 1) показатели состояния внутренней среды, отражающие различные стороны тканевого метаболизма (обмен веществ, химические реакции, поддерживающие жизнь в живом организме) и связанные с формированием биологических потребностей организма; 2) результаты адаптивной поведенческой деятельности, удовлетворяющие биологические потребности ОС; 3) результаты социальной деятельности человека. Такая синхронная работа $\Phi Э_q$ и/или $\Phi С_q$ организма человека создает в течение Δt_n «эффекты системы», незамедлительно уравнивающие все типовые внешние стоп-кадровые воздействия на ОС. $\Phi Э$ и $\Phi С$ организма человека являются дискретными единицами интегративной (коллективной) деятельности его мозга и тела, которые обладают способностью к постоянной перестройке, избирательному вовлечению в мозговые структуры улучшенных и новых моделей поведения $\Phi Э$ и $\Phi С$, для осуществления организмом новых адаптивных поведенческих реакций. При нарушении функции в какой-то части $\Phi Э$ и $\Phi С$ ОС, с помощью мозга, производит срочное перераспределение

активности во всем организме человека, за счет оптимизации или кардинального улучшения работы МАУ АПК, ведущей к повышению +Кр [1].

При создании ТФС Анохин П.К. выделил 5 основных блока, реально обеспечивающих эффективное управление функционированием и развитием организма человека (рисунок 1):

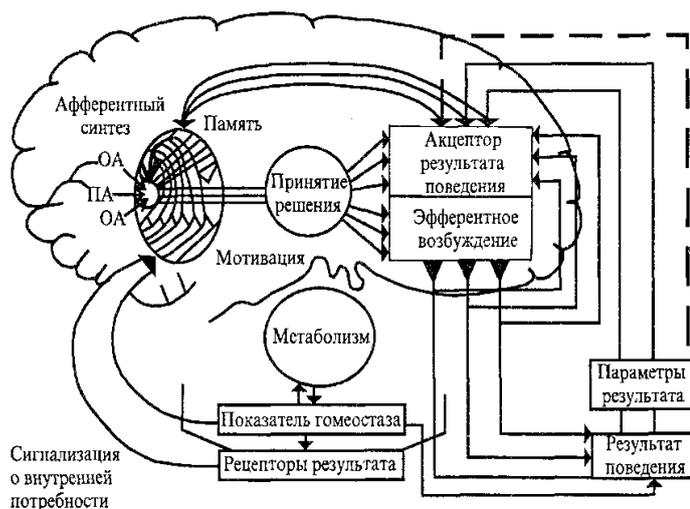


Рисунок -1. Схема управления поведением человека (ОС) по П.К. Анохину

ОА – обстановочная афферентация – совокупность внешних воздействий на организм человека (ОС), наиболее полно информирующих его организм о складывающейся ситуации; ПА – пусковая афферентация возбуждение, выполняющее роль стимула, запускающего конкретную поведенческую реакцию, то есть.

1. афферентный синтез (АС);
2. принятие решения (ПР);
3. эфферентный синтез (ЭС), обеспечивающий выживание ОС;
4. акцептор результата действия (АРД);
5. полезный приспособительный результат (+Кр).

Афферентный синтез (АС). Афферентация (от лат. *afferens* – «приносящий») – постоянный поток нервных импульсов, поступающих в цен-

тральную нервную систему (ЦНС) от органов чувств, воспринимающих сигналы как от внешних раздражителей, так и от внутренних органов. Она находится в прямой зависимости от количества и силы раздражителей, а также от состояния (активности или

пассивности) индивида. АС – это процесс анализа и интеграции различных входящих (афферентных) сигналов. Его задача – отобрать из огромного количества входящих в ОС сигналов наиболее значимый для ее выживания (представляющих *доминирующую потребность*), с помощью ответа на вопрос «Какой +Кр должен быть получен при этом». Эта потребность является мотивом для организации ОС поведенческой реакции, на базе *доминирующей мотивации*, незамедлительно обеспечивающей создание востребованной ФС, выполняющую свою работу с требуемым +Кр в течение текущего временного интервала Δt_n , имеющего одну и ту же продолжительность у всех стоп-кадров взаимодействия ОС↔ВС.

Эфферентный синтез (ЭС). Это процесс формирования комплекса возбуждений в структурах ЦНС, обеспечивающей изменение состояния эффекторов (исполнительных органов) желез и тканей, обеспечивающий изменение состояния исполнительных органов –эффекторов. Это приводит к изменению деятельности различных вегетативных органов, включению желез внутренней секреции и поведенческих реакций, направленных на достижение полезного приспособительного результата. Эта комплексная реакция организма весьма пластична. Ее элементы и степень их вовлеченности могут варьироваться в зависимости от доминирующей потребности, состояния организма, обстановки, предыдущего опыта и модели желаемого результата. Он заканчивается формированием общего эффектора – раздражающего интегрального сигнала (+Кр), который включает в себя соматические, вегетативные и эндокринные компоненты целостной поведенческой деятельности организма.

Благодаря такой избирательной активации структур коры головного мозга со стороны таламуса и гипоталамуса ОС определяет, что организму нужно в течение временного интервала Δt_n . ОА – обстановочная афферентация, представляющая собой поток нервных импульсов, вызванных множеством раздражителей внешней или внутренней среды (сигналов о внешних и внутренних потребностях), предшествующих или сопутствующих действию пускового раздражителя, определяющий, в каких условиях находится организм. ПА – пусковая афферентация, комплекс возбуждений, связанных с действием сигнала, который является непосредственным стимулом для запуска той или иной реакции ОС (например, вид пищи). Память — в структуре АС обеспечивает оценку поступающих сигналов путем ее сопоставления со следами памяти, имеющими отношение к текущей доминирующей мотивации. Адекватная реакция ОС может осуществляться лишь при взаимодействии всех элементов АС, что создает предпусковую интеграцию нервных процессов. Один и тот же пусковой сигнал в зависимости от ОА и аппарата памяти может вызвать разную реакцию.

Принятие решения (ПР) – это узловое звено механизма ФС. На этом этапе формируется конкретная цель, к которой стремится ОС. При этом возникает избирательное возбуждение комплекса нейронов, обеспечивающее возникновение уникальной реакции ОС. Организм человека имеет множество степеней свободы в выборе реакции. Именно при принятии решения происходит торможение всех степеней свободы, кроме одной. Принятие решения – это критический пункт, который переводит один системный процесс (АС) в другой процесс – программу действий, после чего все комбинации возбуждений приобретают исполнительный характер.

Акцептор результата действия (АРД) – один из наиболее интересных элементов ФС. Это комплекс возбуждений элементов коры и подкорки мозга человека, обеспечивающий прогнозирование признаков будущего

+Кр. Он формируется одновременно с реализацией программы действий, но до начала работы эффектора (исполнительного органа), создающие эффект – реакцию на его раздражение. рецепторов. структуры выполняют свое действие и афферентные сигналы о результатах этих действий переходят в ЦНС, где они сравниваются со сформированной ранее в данном блоке «моделью» +Кр. Если возникает несоответствие между моделью +Кр и результатом, полученным в действительности, в реакцию ОС вносятся поправки до тех пор, пока запрограммированный и полученный в действительности результат не совпадут (причем коррекция может касаться и модели результата). С точки зрения физиологии, это временная организация в ЦНС процессов возбуждения и торможения мышц, желез и тканей, обеспечивающий изменение состояния эффекторов – исполнительных органов. Это приводит к изменению деятельности различных вегетативных органов, включению желез внутренней секреции и поведенческих реакций, направленных на достижение полезного приспособительного результата. Эта комплексная реакция организма весьма пластична. Ее элементы и степень их вовлеченности могут варьировать в зависимости от доминирующей потребности, состояния организма, обстановки, предыдущего опыта и модели +Кр. Он заканчивается формированием общего эффектора – раздражающего интегрального сигнала, который включает в себя соматические, вегетативные и эндокринные компоненты целостной поведенческой деятельности организма.

Полезный результат (ПР) – это изменение состояния ОС после совершения работы в течение временного интервала Δt_n , направленной на удовлетворение текущей доминирующей потребности. Его мы трактуем как позитивный конечный результат (+Кр_n), являющийся системообразующим фактором новой ФС_n, сформированной для удовлетворения этой доминирующей потребности. Именно +Кр_n является желаемым системооб-

разующим фактором ФС в течение текущего временного интервала Δt_n . При совпадении в нем текущего $+Kp_k$ с одним из типовых $+Kp_n$, т.е. в случае, выполнения условия $|(+Kp_k) - (+Kp_n)| \leq \varepsilon$ (где ε – допустимая на практике погрешность) в качестве типового критерия в дальнейшем выбирается очередная типовая $+Kp_n$. Он как обратный АС, позволяет мозгу сопоставлять текущую в течение временного интервала типовые модели с желаемым конечным результатом, улучшающим стоп-кадровую деятельность ОС, с результатом реальным, полученным при решении типовой или уточненной задачи или проблемы – пока еще не решенной никем задачи.

В нашем случае человек будет успешно выживать, только когда конкретные модели текущего стоп-кадровый комплекса (сигналов извне и от его внутренних органов) будут совпадать с конкретными моделями АРД, хранящимися в долговременной памяти ОС, иначе она может погибнуть, если человек не научится прогнозировать и создавать АРД, обеспечивающие ее выживание в новых (проблемных до этого) ситуациях, т.е. модели обеспечивающие создание $+Kp$ в новых условиях.

С этих позиций ТФС позволяет рассматривать разнообразные реакции организма человека – от простых, направленных на поддержание гомеостаза, – до сложных, связанных с его сознательной профессиональной деятельностью. Она объясняет пластичность и направленность поведения человека. Любая ФС организма работает по принципу опережения конечного результата (предвидения) и обладает рядом свойств:

- динамичность: ФС – временное образование из различных органов и систем для удовлетворения ведущей потребности организма. Различные органы могут входить в состав нескольких ФС;

- саморегуляция: поддержание гомеостаза, которое обеспечивается без вмешательства извне за счет наличия обратной связи;

- целостность: системный (целостный) подход как ведущий принцип регуляции физиологических функций;

- иерархия функциональных систем: иерархия полезных для организма приспособительных результатов обеспечивает удовлетворение ведущих потребностей по уровню их значимости;

- многопараметричность результата: любой полезный приспособительный результат имеет много параметров — физических, химических, биологических, информационных;

- пластичность: всех элементов ФС (кроме рецепторов), обладают пластичностью и могут гибко заменять и компенсировать работу друг друга при достижении +Кр.

Здесь необходимо заметить, что в основе ТФС лежат следующие постулаты:

- 1) +Кр – ведущий объективный показатель выживания ОС;
- 2) саморегуляции или динамической самоорганизация ФС;
- 3) однотипности организации (изоморфизм) ФС разного уровня;
- 4) представления непрерывного взаимодействия $ОС \leftrightarrow ВС$ в виде последовательности взаимодействий однотипных стоп-кадров $Y_m(x_n) \leftrightarrow Y_k(x_n)$;
- 5) избирательного объединения ФЭ в ФС должно качество;
- 6) синхронной работы ФЭ с должным «эффектом системы»;
- 7) иерархии, консерватизма и пластичности в деятельности ФС;
- 9) избирательное улучшение (созревание) ФЭ и ФС в процессе жизнедеятельности ОС.

Следовательно, представленный нами МАУ ОС – это устройство, обеспечивающее: а) работу рецепторов; б) передачу входных сигналов от рецепторов в ЦНС и обратно сигналов управления к исполнительным органам; в) создание «эффекта системы», нужного для выживания ОС и г) гарантированное получение нужного для выживания человека +Кр.

Их практическое использование на практике позволило авторам успешно решить следующие проблемы [18]:

1. Подготовку в течение 1 месяца необученного личного состава зенитно-артиллерийской (ракетной) батареи комплекса С-60 (ПЗРК и 6-8 57 мм зенитных орудий с СОН-9А) к успешным реальным стрельбам в ДКВО (1972).

2. Совершенствование системы оповещения и сбора л/с МВД Казахской ССР, а также отработка действий л/с в типовых экстремальных ситуациях (природных и техногенных катаклизмах, массовых беспорядках, захватах заложников, беспорядках в СИЗ, ИТК и др. /1981-1982/).

Рост эффективности системы оповещения и сбора личного состава

МВД Казахской ССР

Время оповещения и сбора личного состава МВД Казахской ССР	XI. 1981	II. 1981	III. 1981	VI. 1981	XII. 1981	II. 1982	Далее стабильно
Время доведения сигнала до всего л/с (мин)	55-60	52	45	12	8	5	3-4
Доля л/с, своевременно прибывшего ОВД (10-20 мин)	-	87.5%	90.6%	84.7%	96.7%	98.7%	99-100%
Рост производительности труда системы оповещения	1	1.14	1.34	5	7.5	12	20

3. Создание распределенной системы оперативного управления патрульно-постовой службой (ППС) не из одного, а из 34 пунктов управления, располагающихся: главный в ГУВД г. Москвы, а остальные в 33 районах. всеми силами и средствами ГУВД г. Москвы (реализации на практике модели коллектива, 1984).

4. Обеспечения в реальном масштабе времени (РМВ) моделирования, обучение и реализация л/с ОВО УВД г. Алма-Аты (1985-1987) лучшего в МВД СССР МАУ оперативного реагирования на сообщения о квартирных кражах и уличных преступлениях. С его помощью было достигнуто 100% раскрытие квартирных краж, грабежей и разбоев в г. Алма-Ате с миллион-

ным населением. "Подлетное время" групп задержание (ГЗ), т.е. их прибытие на место происшествия $t_{\text{реар}} \leq 1-1,5$ мин, среднее время обслуживания места преступления $t_{\text{обсл}} \leq 2-2,5$ мин.

5. Однако, самый лучший результат был получен авторами вместе с профессором Луценко Е.В. в Кубанском юридическом институте (КЮИ) МВД РФ в 1995 году. По договоренности с руководством этого института было решено с помощью программы «Эйдос» разработать технологию компьютерного тестирования аттестованного личного состава (л/с), т.е. лиц, успешно работающих в полиции, позволяющую быстро и точно определить их реальную профпригодность к непростой работе в полиции. Для этого ГУВД КК, с помощью аттестованного личного состава установило общее количество параметров, отражающих специфику работы и профессиональные качества успешных полицейских. Их оказалось 1124. После проверки существенного влияния этих параметров на +Кр профессиональной работы известных успешных сотрудников ГУВД КК (300 человек) осталось только 72 «работающих» параметра (их число снизилось в $1124/72=15.6$ раза). После этого руководством КЮИ МВД РФ было принято решения протестировать весь личный состав 3-х месячных курсов профподготовки, для сотрудников полиции, не имеющих высшего юридического и/или экспертного образования. Тестирование показало, что его не прошли 3 офицера из 56 ($3/56=5,6\%$), которые в течение 1,5 после тестирования были уволены: 2 из-за своей профнепригодности, а 1 – был посажен за совершенное преступление. По результатам этого эксперимента КУЮ МВД РФ были выпущены 2 печатные работы Е.В. Луценко (1. О сути проведенного эксперимента и 2. О научном идеях, математическом аппарате и программных средствах используемом в уникальном вычислительном комплексе «Эйдосе») [25-27]. МВД РФ постановило проводить подобное тестирование для всех лиц, поступающих на службу в полицию, но посте-

ленно это указание перестало выполняться. Но самое удивительно случилось через 2 года, когда автор «Эйдоса» обнаружил, что его 2-я работа находится в Библиотеке Конгресса США, где работают ученые известные во всем мире.

7. В 2021 году успешно завершена работа по гранту 19-010-00143 2019-2021 гг. «Исследование влияния инвестиций на результаты деятельности АПК с использованием авторского информационно-когнитивного механизма адаптивного управления открытыми системами», где успешно использовалась последняя модификация программного комплекса «Эйдос» [22-24].

Все указанные выше результаты достижения нужного в профессиональной деятельности позитивного конечного результата $+K_p$ на базе идей ТФС и адекватного им программного средства – системы «Эйдос», настоятельно требуют добавления к этой системе программы Быстрого Преобразования Фурье (БПФ), которая, в рамках закона резонанса, машинально, т.е. автоматически обеспечивает синхронную работу нужного количества q ФС (ФЭ), создающую должный «эффект системы», обеспечивающий в текущем стоп-кадре длительностью Δt_n реальное уравнивание интегрального внешнего воздействия как в организме человека.

В рамках КОНКРЕТНОЙ математики использование стоп-кадровой типовой математической модели ее конкретного реального состояния $Y_m(x_n)$ при взаимодействии АПК (как ОС) с стоп-кадровой текущей математической моделью $Y_k(x_n)$ реального состояния изменяющейся внешней средой (ВС) в течении одного и того же по длительности временного интервала Δt_n , дает нам уникальную возможность их корректного сравнения (n – номер текущего стоп-кадра их взаимодействия, в течение всей жизни ОС. Он изменяется от 1 до N , где N – конечное число всех стоп-кадров имеющих место при жизни ОС: типовых и не ординарных для нее ситуа-

циях) В типичных ситуациях, когда $Y_m(x_n)=Y_k(x_n)$ запускается механизм реализации модели $Y_m(x_n)$, а случае $Y_m(x_n)\neq Y_k(x_n)$ такую модель надо уметь заимствовать у другим или научиться творчески создавать самому, помощью дискретной математики, путем выбор и использования других параметров, их числовых значений, т.е. быть творцом, научиться создавать новые работающие математические оптимальные (улучшенные типовые) $Y_m^{opt}(x_n)$ или новые (как правило, не ординарные, не типовых математические модели), обеспечивающие выживание человека (его

семьи, трудового коллектива, отрасли, страны и, наконец, человечества). При допустимой погрешности их совпадения ε (т.е. при выполнении условия $|Y_m(x_n)-Y_k(x_n)|\leq\varepsilon$) эти модели считаются одинаковыми, т.е. считается что $Y_m(x_n)=Y_k(x_n)$ и работу в течение одинакового для всех взаимодействий временного интервала Δt_n , необходимо обязательно выполнить, повышая, оставляя прежней или снижая производительность коллективного труда специалистов, интеллектуальных автоматов и/или искусственного интеллекта (ИИ).

ИИ [29] – это комплекс технологических решений, позволяющий имитировать когнитивные (познавательные) функции человека (включая самообучение и поиск решений без заранее заданного алгоритма) и получать при выполнении конкретных задач результаты, сопоставимые, как минимум, с результатами интеллектуальной деятельности человека (его естественного интеллекта – ЕИ). Комплекс технологических решений включает в себя информационно-коммуникационную инфраструктуру, программное обеспечение (в т.ч. в котором используются методы машинного обучения), процессы и сервисы по обработке данных и поиску решений; а технология ИИ – технологии, основанные на использовании ИИ, включая компьютерное зрение, обработку естественного языка, распознавание и синтез речи, интеллектуальную поддержку принятия решений и

перспективные методы ИИ. При этом модели $Y_m(x_n)$ представляют собой мысленные образцы успешного взаимодействия ОС с окружающей его изменяющейся внешней средой в качестве заменителей $Y_k(x_n)$ в реальном взаимодействии. Именно эти модели обеспечивают синхронную (коллективную) работу q конкретных функциональных элементов ($\Phi Э_q$), создающих «эффект системы», уравнивающий внешнее интегральное воздействие на ОС. При $ОС_m=ВС_k$ обеспечивается как успешная деятельность конкретного органа АПК, так и поддержание должного деятельности АПК на обслуживаемой им АТЕ. В рамках такого взаимодействия $ОС_m=ВС_k$ имеет место и их взаимный обмен веществом, энергией и сигналами [1,15-18,27-29]. При этом модели $Y_m(x_n)$ представляют собой мысленные образцы успешного взаимодействия ОС с окружающей его изменяющейся внешней средой в качестве заменителей $Y_k(x_n)$ в реальном взаимодействии. Именно эти модели обеспечивают синхронную (коллективную) работу q конкретных функциональных элементов ($\Phi Э_q$), создающих «эффект системы», уравнивающий внешнее интегральное воздействие на ОС. При $ОС_m=ВС_k$ обеспечивается как успешная деятельность конкретного АПК (его выживание), так и должного выполнение им своих функций на обслуживаемой им АТЕ. В рамках такого взаимодействия $ОС_m= ВС_k$ имеет место и их взаимный обмен веществом, энергией и сигналами [].

Ведущую роль при создании указанных выше типовых математических моделей $Y_m(x_n)$ играют творцы: ученые, разработчики телекоммуникационных систем и программисты, которые при совместной работе с профессионалами-творцами АПК, на базе дискретной математики и математической логики создают и практически доводят до требуемой кондиции указанные типовые $Y_m(x_n)$, улучшенные (оптимальные) $Y_m^{opt}(x_n)$ и, наконец, принципиально новые $Y_m^{new}(x_n)$ модели, своевременно обеспечивающие эффективную комплексную автоматизацию деятельности человека-творца.

В этой связи необходимо показать, как природа в процессе жесточайшего естественного отбора создала самую живучую открытую систему – человека (рисунок 2) [18]. В этой связи каждый человек, желающий добиться успеха в своей жизни, должен четко представлять как природа в процессе жесточайшего естественного отбора создала самую живучую ОС – человека [18]. Эту стоп-кадровую технологию успешного выживания интеллект человека, методом проб и ошибок, твердо освоил в жестком процессе своей успешной адаптации к изменениям окружающей его внешней среды. (рисунок 2).

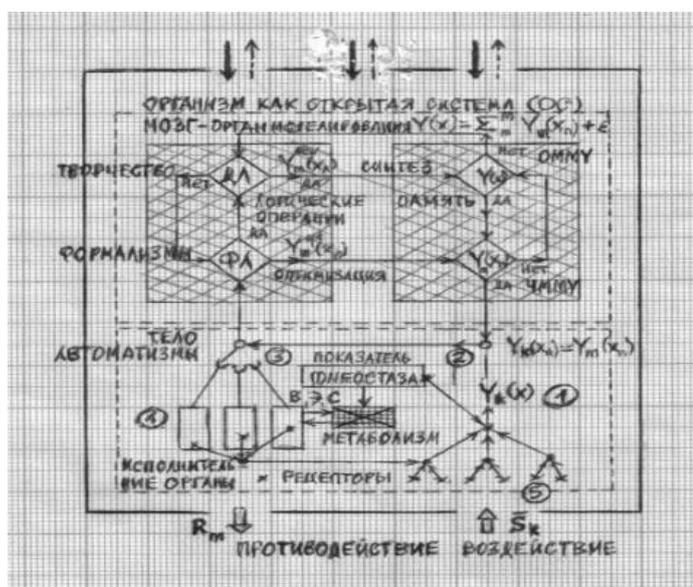


Рисунок 2. Модель взаимодействие человека с изменяющейся внешней средой.

1 - построение модели $Y_k(x_n)$ – текущего стоп-кадрового взаимодействия организма человека (ОС) с внешней средой (у на ОО);

2 - сличение $Y_k(x_n)$ со всеми работающими моделями стоп-кадрового взаимодействия: с типовыми $-Y_m(x_n)$; улучшенными (оптимальным) – $Y_m^{opt}(x_n)$ и новыми (не ординальными) $-Y_m^{new}(x_n)$, которые на текущий момент хранятся в памяти человека. При совпадении $Y_k(x_n)$ с одной из ука-

занных моделей последняя запускается и в течении одинакового для всех стоп-кадровых взаимодействий, временного интервала Δt_n , реализуется с присущим ем «эффектом системы», обеспечивающим выживание ОС (человека);

3 – при отсутствии совпадения $Y_m(x_n)$ с $Y_k(x_n)$, человек делается попытку:

3а - незначительно улучшить (оптимизировать) одну из подходящих для этого типовых моделей $Y^{opt}_m(x_n)$ или 3б - создать принципиально новую модель $Y^{new}_m(x_n)$, которые призваны обеспечить его выживание в неординарном для него стоп-кадре $Y_k(x_n)$;

4 - синхронная работа q функциональных элементов ($\Phi Э_q$) организма человека в k -ом стоп-кадре, когда $Y_m(x_n)=Y_k(x_n)$ ($=Y^{opt}_m(x_n)$ или $=Y^{new}_m(x_n)$), создающая должный «эффект системы»

5 – достижение реального позитивного конечного результата $+K_p$, т.е. стабильное выживание человека и переход к следующей модели $Y_{k+1}(x_n)$.

$Y(x)=\sum_{m=1}^M Y_m(x_n) + \varepsilon$ – представляет собой дискретную матрицу типовых знаний (МТЗ) человека размером $M \times 2N$ [8]. С ее помощью он автоматически решает типичные и оптимальные для него задачи, а также проблемы –вопросы, на которые он в текущем стоп-кадре правильного ответа пока не знает.

ФЛ – формальная (математическая) логика. ДЛ – диалектическая логика

Развитие человеком своих не ординарных творческих способностей трактуется как ЕИ, а описанные выше (в рамках формальной логики) дискретные математические модели, реализуемые цифровыми электронно-вычислительными машинами (ЦЭВМ), то есть компьютерами и сетями из

них в реальном масштабе времени (РМВ) как ИИ – искусственный интеллект (ИИ).

ИИ по сути своей представляет собой комплекс технологических решения на базе ВТ и компьютерных сетей, воспроизводящих формализованные познавательные функции конкретного человека на уровне его индивидуальных творческих способностей, позволяющих ему решать и проблемы – вопросы пока не имеющих решения [12,30]. Нам известен только один отечественный вычислительный комплекс «Эйдос», представляющий собой реально работающую систему ИИ, способную реализовать описанные выше функции ИИ. Это универсальная когнитивная аналитическая система «Эйдос», разработанная проф. Е.В. Луценко [26-29]. Она успешно использовалась при защитах 8 докторских и 219 кандидатских диссертаций в правоохранительных органах и АПК Краснодарского края в 1996-2008 гг. С ее помощь успешно защищено диссертаций. При этом установлено, что система «Эйдос», при включении в ее состав компьютерной программы дискретного быстрого преобразования Фурье (БПФ) и модели коллектива вычислителей, разработанной академиком Э.В. Евреиновым в 60 гг. [16] прошлого столетия позволяют (при их комплексном использовании) эффективно автоматизировать работу механизма адаптивного управления (МАУ) ОС (АПК) /его коллектива и отдельных сотрудников/. Указанный механизм базируется на модели коллектива вычислителей, которая позволяет любому АПК или конкретному его сотруднику создавать нужный «эффект системы», обеспечивающий его успешную деятельность (выживание), как в типовом, так и в неординарном для него стоп-кадре в течение временного интервала Δt_n на базе совместного использования: компьютеров и высокоскоростных сетей цифровой связи [1-14,18].

Совместное использование человеком теоретических положений дискретной математической (формальной) логики и указанного выше

МАУ ОС, позволяет отдельному человеку и коллективу создавать типовые, оптимальные и новые (революционные) «эффекты системы», уравнивающие весь спектр стоп-кадровые воздействия внешней среды на него [6-9]. На рисунке 2 представлена обкатанная природой схема взаимодействия человека – самой совершенной в мире ОС, которая обеспечивает: а) автоматическое реагирование человека на типичную для него ситуации взаимодействия $ОС_m \leftrightarrow С_k$, когда $Y_m(x_n) = Y_k(x_n)$. Этот МАУ ОС адекватно описывается моделями $Y_m(x_n) = Y_k(x_n)$; б) обеспечивает локальное улучшение (оптимизацию) некоторых типичных реакций, когда $Y_m^{opt}(x_n) = Y_k(x_n)$; в) прямо способствует созданию принципиально новых моделей $Y_m^{new}(x_n)$, совпадающих с моделями $Y_k(x_n)$ и $Y_m^{opt}(x_n)$.

Эта схема позволяет четко осознать сущность двух главных базовых компонента: мозга и тела человека. Мозг модельно четко разделяет текущую ситуацию на типичную и нетипичную, а тело, за счет синхронной работы нужного количества исполнительных $ФЭ_q$ обеспечивает выживание ОС в конкретной типичной для нее ситуации. Схема приведена в связи с тем, что большинство людей четко не представляют себе, механизм их взаимодействия, обеспечивающего успешную адаптации к изменениям окружающей его внешней среды, то есть реальную схему выживания человека в изменяющейся внешней среде [1-17].

При этом, с помощью компьютеров, локальных и глобальных сетей из них, можно быстро выявлять, запоминать и эффективно использовать типичные $Y_m(x_n)$, оптимальные $Y_m^{opt}(x_n)$ и новые $Y_m^{new}(x_n)$ стоп-кадровые модели и в реальном масштабе времени (РМВ) путем формального автоматического сравнения текущих стоп-кадровых моделей $Y_k(x_n)$ с моделями $Y_m(x_n)$, $Y_m^{opt}(x_n)$ и $Y_m^{new}(x_n)$, где m – номер типичного, а k – текущего стоп-кадра взаимодействия полиции с внешней средой (оперативной обстановкой в конкретной административно-территориальной единице (АТЕ)).

Этот процесс взаимодействия АПК с постоянно изменяющейся внешней средой осуществляется в течение единого для всех временного интервала взаимодействия Δt_n в строгом соответствии с законами диалектики природы [32]: 1) взаимного проникновения противоположностей (бесконечного развития их взаимного проникновения); 2) перехода количества в качество и обратно (за счет гармонизации этого перехода); 3) отрицания (диалектического развитие взаимного гармоничного проникновения противоположностей $Y_k(x_n)$ с $Y_m(x_n)$, $Y_m^{opt}(x_n)$ и $Y_m^{new}(x_n)$).

Уместно отметить, что в Указе Президента РФ от 10.10.2019г. № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» представлена стратегия развития ИИ в нашей стране до 2030 года. В ней четко прописаны все термины, используемые в процессе развития возможностей ИИ и комплекс технологических решений (КТР), позволяющий человеку более эффективно моделировать (на базе помощью ВТ и средств связи) формализованные познавательные (когнитивные) функции человека и получать, при решении конкретных задач и проблем, результаты, сопоставимые, с результатами творческой деятельностью человека. КТР включает в себя информационно-коммуникационную структуру (связь), программное обеспечение, процессы и сервисы по обработке данных (цифрового представления информации) и поиску оптимальных решений проблем и задач [11-16]. Технологии ИИ – это новый инструмент, комплексного использующий современные теоретические и прикладные возможности естественного и искусственного интеллектов, а ИТ – технологии комплексного использующие ВТ и скоростную связь для существенного ускорения процессов обработки и передачи информации.

На рисунках 3 и 4 представлена гармоничная связь типовой модели $Y_m(x_n)$ с механизмом, обеспечивающим создание требуемого для выживания ОС (АПК) должного «эффекта системы» (по формуле $y=2^q$), определя-

ющей эту реальную мощность, обусловленную синхронной коллективной (синхронной) работой q ее ФЭ_q.

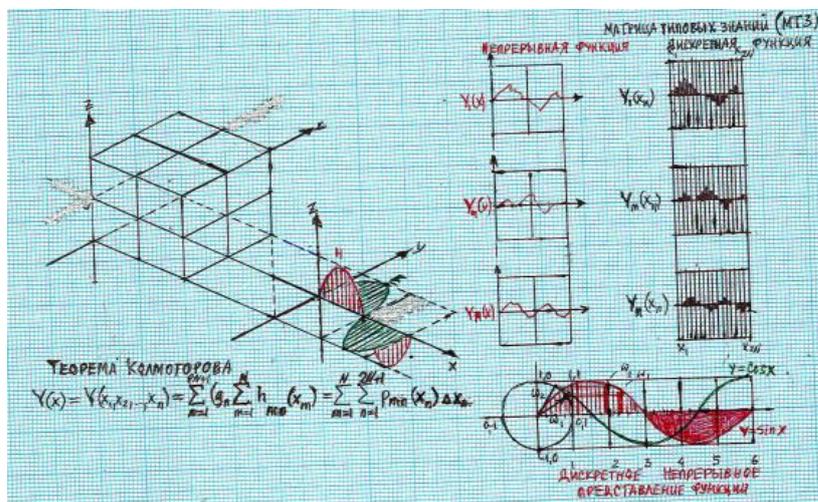
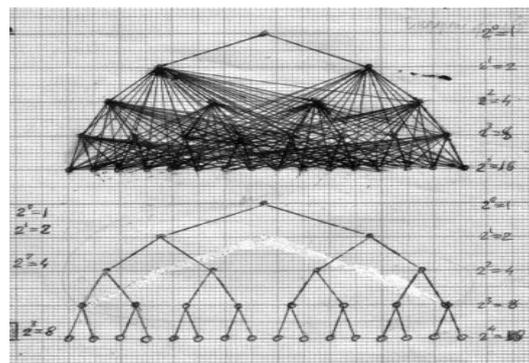
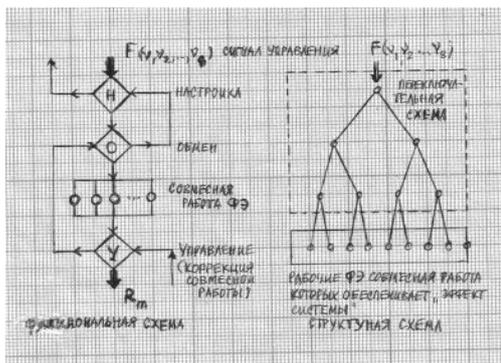


Рисунок 3. Представление значений $Y_k(x_n)$, $Y_m(x_n)$ и спектра собственных частот $\omega_1, \omega_1, \dots, \omega_q$, q ФЭ_q и Δx_n в квадрате 1×1 .

$M=N$, а $2N$ – общее количество равных частей $\Delta x_n=1/2N$ отрезка $[0, 1]$, получаемых методом дихотомии (деления пополам); $Y_k(x_n)$ и $Y_m(x_n)$ – это безразмерные значения текущей k и типовых m дискретных функций (из матрицы типовых знаний), пригодные для однозначной идентификации $Y_k(x_n)$

Он создается за счет органичной связи параметров модели $Y_m(x_n)$ с адекватными им частотными характеристиками $\omega_1, \omega_1, \dots, \omega_q$. На эти резонансные частоты мгновенно «откликаются» ФЭ_q, которые обеспечивают в течение текущего временного интервала Δt_n их совместную (коллективную) работу с требуемым «эффектом системы».



а) модель коллектива вычислителей

б) нелинейное и линейное бинарные деревья

Рисунок 4. Модель коллектива вычислителей и структуры бинарных деревьев с разной надежностью реализации конкретных «эффектов системы»

Последний, уравнивающий текущее внешнее воздействие окружающей ОС внешней среды, обеспечивает ее вживание. По истечению текущего временного интервала Δt_n , ОС переходит к следующему стоп-кадру взаимодействия $ОС_m \leftrightarrow ВС_{n+1}$ который для ОС может быть как типичным, так и не типичным. В первом случае достигнутый «эффект системы» обеспечивает успешную работу подразделений и АПК в целом, а во втором случае приводит к невыполнению возложенных на АПК функций. Что, как правило, требует неординарных действий АПК, ведущих к реальному улучшению его деятельности, то есть к созданию улучшенных (оптимальных) $Y_m^{opt}(x_n)$, или неординарных (новых) $Y_m^{new}(x_n)$ моделей, правильная технология реализация которых делает их в дальнейшем типовыми [9-18].

ИИ представляет собой комплекс технологических решений (КТР), позволяющий человеку (коллективу) улучшать или кардинально изменять (с помощью ВТ и средств связи) формализованные познавательные (когнитивные) функции АПК и получать (при решении его конкретных задач

и проблем), результаты, сопоставимые, с результатами творческой деятельностью человека. Он включает в себя информационно-коммуникационную структуру (связь), программное обеспечение, процессы и сервисы по обработке данных [20-21].

Технологии ИИ – это инструмент, использующий теоретические и прикладные возможности ИИ, а современные ИТ – технологии, комплексно использующие ВТ и связь при обработке, хранении и передаче информации, которые позволяют эффективно использовать новейшие достижения в области ИИ в практической деятельности АПК. Они представляет собой совокупность методов и инструментов, обеспечивающих достижение нашей страной желаемого позитивного конечного результата (+Кр) – ее успешную адаптацию к изменяющейся внешней среде (путем успешного применения знаний, умений и навыков (ЗУНов)). **Знания** – это эффективно работающие модели $Y_m(x_n)$, $Y_m^{opt}(x_n)$ и $Y_m^{new}(x_n)$, **умения** – это механизмы, обеспечивающие их успешную коллективную реализацию, а **навыки** – это автоматическая работа указанных математических моделей, обеспечивающих решение проблем и задач, стоящих перед человеком в реальном масштабе времени (РМВ). Заметим, что любой творческий человек должен четко различать термины проблема и задача. **Проблема** – это вопрос, решение которого пока никому неизвестно, а **задача** – вопрос, имеющий одно или несколько решений, которые человеку надо правильно и быстро использовать в своей практической деятельности.

Именно описанные выше понятия и должны правильно использоваться в АПК для реализации процесса их эффективного функционирования и развития, к которым относится самая живучая ОС – человек и создаваемые им социально-экономические системы (СЭС), состоящее из m функциональных элементов (ФЭ_m). Синхронная (коллективная) работа разного числа q ФЭ_q (сотрудников АПК, использующих различных техни-

ческих и иных средств), в течение одинаковых временных интервалах Δt_n (n изменяется от 1 до $2N$) [], обеспечивает для m разных типичных для АПК стоп-кадровых моделей $Y_m(x_{2n})$ «эффекты системы», которые уравнивают все обычные, т.е. типичные для него внешние интегральные (качественные), воздействия извне Y_k ($Y_m=Y_k$). Тем самым обеспечивается целостность и выживание АПК в течение единого (одинакового) для всех стоп-кадров временного интервала Δt_n . При этом имеет место стоп-кадровый обмен веществом и энергией ОС с внешней средой, уникальная качественная характеристика которого описывается соответствующими им уникальными математическими /цифровыми/ моделями). Только цифры, множества из них, математические и формализованные логические операции и символы, а также дискретные вероятностные математические модели обладают однозначными конкретными уникальными качествами. Это важнейшее свойство математических моделей и ее символов обеспечивает их цифровое представление. С нашей точки зрения математическое модельное представление процесса познания и используемых в нем показателей и представляет сущность термина **информация**. Однозначные жесткие математические правила работы с такими компонентами и моделями позволяют утверждать, что информация, используемая при описании объектов и процессов, происходящих с ними, однозначно кодирует их, их свойства и манипуляции с ними, т.е. наделяет их все индивидуальными уникальными качествами. Это свойства математики позволяет четко идентифицировать любые объекты и формальные (математические) операции с ними. Поэтому мы считаем, что **данные** – это цифровое представление информации, весьма удобное для ее обработки компьютерами и передаче закрытым цифровым каналам связи, где она как правил шифруется [], чтобы ее не могли расшифровать, конкуренты или враги (ибо разные математические модели и правила работы с ними обладают разными качествами). Это поз-

воляет утверждать, что только дискретная математика позволяет качественно различать математические модели и их изменения. Она позволяют человеку однозначно идентифицировать описанные выше математические модели, а также разными «эффектами системы», получаемые с их помощью.

Взаимодействие ОС с постоянно изменяющейся внешней средой (ВС) в типичных (устойчивых) и нетипичных (неустойчивых) ситуациях представлено на рисунке 5 в виде алгоритмической модели работы механизма адаптивного управления ОС. Он обеспечивает создание нужного для ее выживания в конкретном m -м стоп-кадре «эффекта системы» [1].

На рисунке 5 в правом верхнем углу указана **матрица типовых знаний** (МТЗ), а в нижнем левом углу – иерархические организационные структуры из q функциональных элементов ($\Phi Э_q$), синхронная, работа которых создает нужные для выживания ОС «эффекты системы» $+Кр_m=ОС_m=ВС_k$.

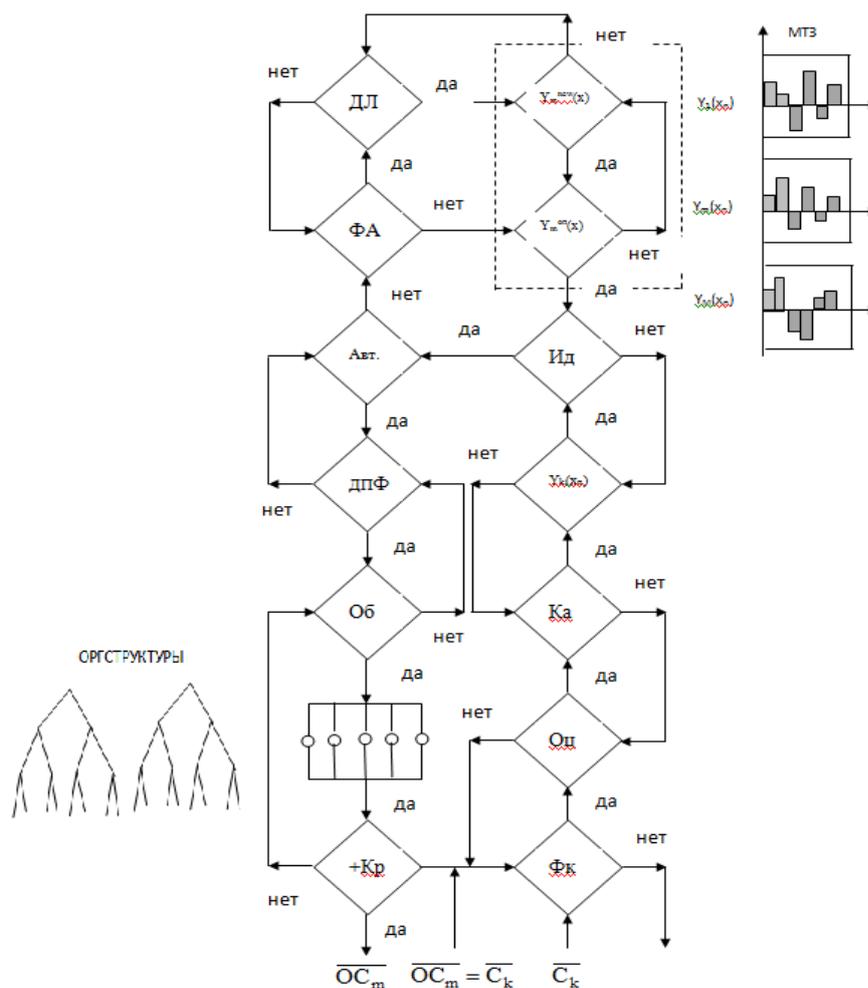


Рисунок 5. Концептуальная алгоритмическая модель работы МАУ АПК

При совпадении $Y_m(x_n)$ с $Y_k(x_n)$ ОС выживает в текущем k -м стоп-кадре ее взаимодействия с изменяющейся внешней средой (BC), а при несовпадении – нет. МТЗ состоит из t строк типовых функций $Y_1(x_n), \dots, Y_m(x_n), \dots, Y_M(x_n)$ от $2n$ переменных x_n , которые сравниваются с текущей функцией $Y_k(x_n)$. При выполнении условия $|Y_k(x_n) - Y_m(x)| \leq \varepsilon$, в блоке ДПФ (дискретное преобразование Фурье) вычисляются собственные круговые частоты $\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_q$ для $Y_m(x_n) = Y_k(x_n)$, создающие при совместной работе q ФЭ $_q$ «эффект системы», противодействие BC_m , уравновешивающее воздействие внешней среды BC_k на ОС в текущем k -м стоп-кадре []. Далее на

этом рисунке используются следующие обозначения: **Фк** – блок фиксации или не фиксации (игнорирование) параметров внешнего текущего воздействия на ОС; **Оц** – блок оценки параметров внешнего (из среды) и внутренних (от ОС) воздействий или возврат в блок **Фк**; **Кд** – блок кодирования параметров воздействия или возврат в блок **Оц**; $Y_k(x_n)$ – блок построения модели текущего стоп-кадра или возврат в **Кд**; **Ид** – блок идентификация модели текущего стоп-кадра $Y_k(x_n)$ путем его сравнения с типовыми $Y_m(x_n)$, хранящегося в матрице типовых знаний (МТЗ). При совпадении $Y_m(x_n)$ с $Y_k(x_n)$ осуществляется переход в блок **Авт** – автоматике, иначе возврат в блок **Кд**; **Авт** – блок автоматике, где ОС принимается решение о формальном, т.е. автоматическом создании нужного «эффекта системы» за счет перехода в блок **ДПФ**, иначе переход в блок **ФЛ** – формальной логики; **ДПФ** блок дискретного преобразования Фурье, т.е. – блок автоматического вычисления спектра круговых частот $\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_q$, обеспечивающих за счет синхронной работы q ФЭ_q должный для выживания ОС «эффект системы», иначе возврат в блок **Авт**; **Об** – блок передача спектра команд управления $\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_q$ исполнительным ФЭ_q, которые с помощью коллективной работы q ФЭ_q создают требуемый для выживания ОС «эффект системы», иначе возврат в блок **Авт**; **+Кр** – блок оценка полученного +Кр, если он получен управленческий кадр окончен, иначе переход к **Об** – блоку создания востребованного «эффекта системы», обеспечивающего выживание ОС, иначе к блоку для выживания блоку **Фк**. Все указанные в этом абзаце блоки используются для автоматической (машинальной) реализации типовых моделей $Y_m(x_n)$ поведения ОС.

Однако в организме человека природа отработала еще два дополнительных варианта его выживания. Первый вариант основывается на частичном или полном улучшении типовых моделей $Y_m(x_n)$ за счет их оптимизации – создания одной, нескольких или всех улучшенных (оптималь-

ных $Y_m(x_n)$) модели $Y_m^{opt}(x_n)$ вместо $Y_m(x_n)$. Вторым вариантом реализуется полный пересчет МТЗ, обеспечивающий создание совершенно новой МТЗ, где все ее новые модели $Y_m^{new}(x_n)$ обладают принципиально новыми уникальными качествами. Другими словами оптимизация МТЗ обеспечивает лишь частичное улучшение МТЗ, на базе улучшения имеющихся типовых моделей в рамках формальной математической логики в блоке **ФЛ** – блоке *формальной логики*, а создание принципиально новой МТЗ базируется на создании в блоке **ДЛ** – блоке *диалектической логики* совершенно новых оригинальных моделей $Y_m^{new}(x_n)$. Другими словами, в блоке **ФЛ** – выясняется, можно ли формально улучшить одну, несколько или все модели $Y_m(x_n)$. Если можно, то в блок **ФЛ** выясняется, можно ли формально улучшить одну, несколько или все модели $Y_m(x_n)$. Если можно, то переход к блоку **ФЛ**, где они создаются и занимают свои места в улучшенной МТЗ, иначе возврат в блок **Авт.** Блок **ДЛ** задействуется мозгом человека, тогда когда ему приходится решать проблему – создать принципиально новый класс математических моделей, обеспечивающую его выживание в проблемных для него ситуациях (ситуациях), требующих кардинального улучшения МТЗ, путем создания множества неординарных новых моделей, которых находит и способы их реализации, позволяющие ему выжить. Если это удастся человеку (человечеству) в блоке **ДЛ** – диалектической логики кардинально изменяет МТЗ и переходит на новый интеллектуальный уровень своего взаимодействия с природой (и людьми). В противном случае он или все человечество может погибнуть. В блоке **ДЛ** – блоке диалектической логики, где в рамках законов диалектики [], реально устанавливается новая возможность кардинального улучшения МТЗ и осуществляется переход к блокам $Y_m^{new}(x_n)$, или возврат к блокам $Y_m^{opt}(x_n)$ или $Y_m^{new}(x_n)$ на базе новейших достижений науки и техники [].

Вывод. Для успешного и эффективной реализации программы развития ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ в 2021-2030 гг. целесообразно срочно:

1. Создать в КубГАУ хозрасчетную лабораторию искусственного интеллекта, обеспечивающую эффективное использование программного продукта «Эйдос-КубГАУ» и отечественных информационных технологий и программных средств выпускниками и специалистами АПК Краснодарского края.

2. Для обеспечения лабораторией ускоренного развития искусственного интеллекта (ИИ) в КубГАУ и АПК Краснодарского края, проведения научных исследований в области искусственного интеллекта (ИИ), повышения доступности информации и вычислительных ресурсов для ППС, студентов и специалистов АПК, а также качественного обеспечения реализации программы развития ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ в 2021-2030 гг. начать использовать лицензионный программный комплекс «Эйдос-КубГАУ», разработанный профессором Луценко Е.В., с включением в его состав лицензионного отечественного программного продукта – «Быстрое преобразование Фурье» (БПФ).

3. Создать научно-исследовательскую группу из представителей профессорско-преподавательского состава (ППС) и грамотных программистов, которая на базе отечественных лицензионных компьютерных программ будет обеспечивать их эффективное использование в КубГАУ и АПК Краснодарского края.

Литература

1. Анохин П.К. Избранные труды. Принципиальные вопросы общей теории функциональной системы / П.К. Анохин. – М.: Наука, 1978. – 400 с.

2. Аршинов Г.А. Анализ оборота капитала и цены на готовую продукцию в интегрированных объединениях АПК / Г. А. Аршинов, С.В. Лаптев, В.Г. Аршинов // Новые технологии. – 2018. – № 4. – С. 96–101.

3. Аршинов Г.А. Анализ современных форм интеграции сельскохозяйственных товаропроизводителей и перерабатывающих предприятий АПК / Г. А. Аршинов, В.И. Лойко, В.Г. Аршинов, В.Н. Лаптев, С.В. Лаптев // Политематический сетевой

электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – Краснодар: КубГАУ, 2016. –

№ 123. – С.1392–1421.

4. Аршинов Г.А. Анализ условий образования эффективных объединений предприятий молочного подкомплекса АПК / В.И. Лойко, В.Г. Аршинов, В.Н. Лаптев, С.В. Лаптев // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – Краснодар: КубГАУ, 2017. – № 132. – С.128–155.

5. Аршинов В.Г. Математическое моделирование интеграционных процессов в АПК / В.Г. Аршинов, С.В. Лаптев // Математические методы и информационно-технические средства: сб. статей II Всероссийской научно-практической конференции. – 2006. – С.5–6.

6. Аршинов Г.А. Математическое моделирование экономической деятельности перерабатывающих предприятий / Г. А. Аршинов, С.В. Лаптев // Математические методы и информационно-технические средства: материалы IX Всероссийской научно-практической конференции; отв. ред. С.А. Вызулин, Е.В. Михайленко, Ю.Н. Сопильняк. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – С.24–27.

7. Аршинов Г.А. Математическое моделирование отношений партнеров в современных формах интеграции сельскохозяйственных товаропроизводителей и перерабатывающих предприятий / Г.А. Аршинов, В.И. Лойко, В.Г. Аршинов, В.Н. Лаптев, С.В. Лаптев // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – Краснодар: КубГАУ, 2017. № 130. – С.1137–1159.

8. Аршинов Г.А. Математическое моделирование экономической деятельности перерабатывающих предприятий / Г.А. Аршинов, С.В. Лаптев // Математические методы и информационно-технические средства: материалы IX Всероссийской научно-практической конференции; отв. ред. С.А. Вызулин, Е.В. Михайленко, Ю.Н. Сопильняк. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – С. 24–27.

9. Аршинов Г.А. Совершенствование акустических методов диагностики скрытых микродефектов и эксплуатационная надежность вязкоупругих элементов конструкций / Г.А. Аршинов, С.В. Лаптев // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – Краснодар: КубГАУ, 2019. № 154. – С. 84–93.

10. Аршинов Г.А. Оценка экономической и эксплуатационной надежности строительных сооружений на основе исследования волновых характеристик нелинейных вязкоупругих стержневых элементов конструкций / Г. А. Аршинов, С. В. Лаптев // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – Краснодар: КубГАУ, 2019. – № 153. – С. 113–122.

11. Аршинов Г.А. Причины, препятствующие созданию эффективных объединений предприятий молочного подкомплекса АПК / Г.А. Аршинов, В.И. Лойко, В.Г. Аршинов, В.Н. Лаптев, С.В. Лаптев // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – Краснодар: КубГАУ, 2016. № 123. – С. 1422–1443.

12. Аршинов Г.А. Стратегия и тактика использования МАУ ОС в деятельности АПК / Г.А. Аршинов, В.И. Лойко, С. В. Лаптев // Трансформация социально-экономического пространства России и мира: сб. статей Международной научно-практической конференции / под ред. Г.Б. Клейнера, Х.А. Константиныди, В.В. Сорокожердьева, З.М. Хашевой. – 2020. – С.131–135.

13. Аршинов Г.А. Уточнение акустических методов регистрации микродефектов материала на основе исследования нелинейных волн деформаций в вязкоупругих стержнях / Г.А. Аршинов, В.И. Лойко, В.Г. Аршинов, В.Н. Лаптев, С.В. Лаптев // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – Краснодар: КубГАУ, 2020. № 162. – С.37–53.

14. Аршинов В.Г. Функция скорости спроса и оборот вложенного капитала в интеграционных структурах АПК / В.Г. Аршинов, С.В. Лаптев // Математические методы и информационно-технические средства: сб. статей II Всероссийской научно-практической конференции. 2006 – С.7–9.

15. Грэхмен Р. Конкретная математика: Основания информатики / Р. Грэхмен, Д. Кнут, О. Паташник. – М.: Мир, 2006. – 703 с.

16. Евреинов Э. В. Однородные вычислительные системы, структуры и среды / Э. В. Евреинов. – М.: Радио и связь, 1981. – 208 с.

17. Колмогоров А. Н. О представлении непрерывных функций нескольких переменных в виде суперпозиций непрерывных функций одного переменного и сложения / А. Н. Колмогоров // Доклады АН СССР, 1957. – Т. 114. – С. 953–956.

18. Лаптев В.Н. Разработка адаптивной матрицы типовых знаний для инвестиционного управления АПК / В.Н. Лаптев, Г.А. Аршинов, С.В. Лаптев, Т.В. Лукьяненко, Е.В. Фешина // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – Краснодар: КубГАУ, 2020. – № 164. – С. 36–54.

19. Лаптев С.В. Постановка курса «Web-технологии в идентификации систем» / С. В. Лаптев // Качество современных образовательных услуг – основа конкурентоспособности вуза. Сб. статей по материалам межфакультетской учебно-методической конференции. / Отв. за вып. М.В. Шаталова. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – С.298–300.

20. Лаптев С.В. Нелинейные дисперсионные волны в вязкоупругих тонкостенных конструкциях: дисс. канд физ.-мат. наук / С.В. Лаптев. – Саратов: СГУ, 2000. – 132 с.

21. Лаптев С.В. Разработка информационных систем на базе web-технологий: учеб. пособие / С.В. Лаптев, В.Н. Лаптев, Г.А. Аршинов – Краснодар: КубГАУ, 2021. – 175 с.

22. Луценко, Е. В. Автоматизированный системно-когнитивный анализ в управлении активными объектами : (системная теория информации и ее применение в исследовании экономических, социально-психологических, технологических и организационно-технических систем) / Е. В. Луценко. – Краснодар : Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2002. – 605 с. – ISBN 5-94672-020-1. – EDN OCZFHС.

23. Луценко, Е. В. Автоматизированный системный анализ как средство пересинтеза модели активного объекта управления при прохождении им точки бифуркации / Е. В. Луценко, В. Н. Лаптев // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2007. – № 30. – С. 1-19. – EDN JWXUVТ.

24. Луценко, Е. В. Системно-когнитивное моделирование в АПК / Е. В. Луценко, В. Н. Лаптев, А. Э. Сергеев. – Краснодар : Экоинвест, 2018. – 518 с. – ISBN 978-5-94215-416-5. – EDN YACHCХ.

25. Луценко, Е. В. Универсальная автоматизированная система распознавания образов "Эйдос" : ВЕРСИЯ 4.1 / Е. В. Луценко. – Краснодар, 1995. – 76 с. – EDN PRRVXB.

26. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 940217 Российская Федерация. Универсальная автоматизированная система распознавания образов "ЭЙДОС" : № 940103 : заявл. 11.05.1994 / Е. В. Луценко ; заявитель Научно-производственное предприятие "ЭЙДОС". – EDN ZTEYKH.

27. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2008610098 Российская Федерация. Адаптивная автоматизированная система управления "Эйдос-АСА" (Система "Эйдос-АСА") : № 2007613723 : заявл. 17.09.2007 / Е. В. Луценко, В. Н. Лаптев ; заявитель Луценко Евгений Вениаминович, Лаптев Владимир Николаевич. – EDN ZTFMWV.

28. Симанков, В. С. Системный анализ в адаптивном управлении / В. С. Симанков, Е. В. Луценко, В. Н. Лаптев. – Краснодар : ООО "Просвещение - Юг", 2001. – 261 с. – EDN SHXMLD.

29. О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации: Указ Президента РФ № от 10 октября 2019 г.

30. Сато Ю. Без паники! Цифровая обработка сигналов. / Ю. Сато; пер. с японского Т. Г. Селиной. – М.: Додэка-XXI, 2010. – 176 с.

31. Степанов В.В. Нелинейная математическая модель ценообразования продукции перерабатывающего предприятия / В.В. Степанов, Г.А. Аршинов, С.В. Лаптев, И.А. Мануйлов // Автоматизированные информационные и электроэнергетические системы: материалы II Межвузовской научно-практической конференции. – Краснодар: КубГТУ, 2012. – С.38–40.

32. Энгельс Ф. Диалектика природы. избр. соч. / Ф. Энгельс. в 9 т.–Т. 5. – М.: Политиздат, 1986. – С. 372–61.

References

1. Anoxin P.K. Izbranny`e trudy`. Principial`ny`e voprosy` obshhej teorii funkcion-al`noj sistemy` / P K. Anoxin. – М.: Nauka, 1978. – 400 s.

2. Arshinov G.A. Analiz oborota kapitala i ceny` na gotovuyu produkciyu v integrirovanny`x ob`edineniyax APK / G. A. Arshinov, S.V. Laptev, V.G. Arshinov // Novy`e texnologii. – 2018. – № 4. – S. 96–101.

3. Arshinov G.A Analiz sovremenny`x form integracii sel`skoxozyajstvenny`x tovaroproizvoditelej i pererabaty`vayushhix predpriyatij APK / G. A. Arshinov, V.I. Lojko, V.G. Arshinov, V.N. Laptev, S.V. Laptev // Politematicheskij setевой e`lektronny`j nauchny`j zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – Krasnodar: KubGAU, 2016. – № 123. – S.1392–1421.

4. Arshinov G.A. Analiz uslovij obrazovaniya e`ffektivny`x ob`edinenij predpriyatij molochnogo podkompleksa APK /, V.I. Lojko, V.G. Arshinov, V.N. Laptev, S.V. Laptev // Politematicheskij setевой e`lektronny`j nauchny`j zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – Krasnodar: KubGAU, 2017. – № 132. – S.128–155.

5. Arshinov V.G. Matematicheskoe modelirovanie integracionny`x processov v APK / V.G. Arshinov, S.V. Laptev // Matematicheskie metody` i informacionno-texnicheskie sredstva: sb. statej II Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii. – 2006. – S.5–6.

6. Arshinov G.A. Matematicheskoe modelirovanie e`konomicheskoy deyatel`nosti pererabaty`vayushhix predpriyatij / G. A. Arshinov, S.V. Laptev // Matematicheskie metody` i informacionno-texnicheskie sredstva: materialy` IX Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii; otv. red. S.A. Vy`zulin, E.V. Mixajlenko, Yu.N. Sopil`nyak. – Krasnodar: KubGAU, 2013. – S.24–27.

7. Arshinov G.A. Matematicheskoe modelirovanie otnoshenij partnerov v sovremenny`x formax integracii sel`skoxozyajstvenny`x tovaroproizvoditelej i pererabaty`vayushhix

predpriyatij / G.A. Arshinov, V.I. Lojko, V.G. Arshinov, V.N. Laptev, S.V. Laptev // Politematicheskij setevoy e`lektronny`j nauchny`j zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – Krasnodar: KubGAU, 2017. № 130. – S.1137–1159.

8. Arshinov G.A. Matematicheskoe modelirovanie e`konomicheskoy deyatel`nosti pererabaty`vayushhix predpriyatij / G.A. Arshinov, S.V. Laptev // Matematicheskie metody` i informacionno-texnicheskie sredstva: materialy` IX Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii; otv. red. S.A. Vy`zulin, E.V. Mixajlenko, Yu.N. Sopil`nyak. – Krasnodar: KubGAU, 2013. – S. 24–27.

9. Arshinov G.A. Sovershenstvovanie akusticheskix metodov diagnostiki skry`ty`x mikrodefektov i e`kspluatacionnaya nadezhnost` vyazkouprugix e`lementov konstrukcij / G.A. Arshinov, S.V. Laptev // Politematicheskij setevoy e`lektronny`j nauchny`j zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – Krasnodar: KubGAU, 2019. № 154. – S. 84–93.

10. Arshinov G.A. Ocenka e`konomicheskoy i e`kspluatacionnoj nadezhnosti stroitel`ny`x sooruzhenij na osnove issledovaniya volnovy`x xarakteristik nelinejny`x vyazkouprugix sterzhnevny`x e`lementov konstrukcij / G. A. Arshinov, S. V. Laptev // Politematicheskij setevoy e`lektronny`j nauchny`j zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – Krasnodar: KubGAU, 2019. – № 153. – S. 113–122.

11. Arshinov G.A. Prichiny`, prep'yatstvuyushhie sozdaniyu e`ffektivny`x ob`edinenij predpriyatij molochnogo podkompleksa APK / G.A. Arshinov, V.I. Lojko, V.G. Arshinov, V.N. Laptev, S.V. Laptev // Politematicheskij setevoy e`lektronny`j nauchny`j zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – Krasnodar: KubGAU, 2016. № 123. – S. 1422–1443.

12. Arshinov G.A. Strategiya i taktika ispol`zovaniya MAU OS v deyatel`nosti APK / G.A. Arshinov, V.I. Lojko, S. V. Laptev // Transformaciya social`no-e`konomicheskogo prostanstva Rossii i mira: sb. statej Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii / pod red. G.B. Klejnera, X.A. Konstantinidi, V.V. Sorokozherd`eva, Z.M. Xashevoj. – 2020. – S.131–135.

13. Arshinov G.A. Utochnenie akusticheskix metodov registracii mikrodefektov materiala na osnove issledovaniya nelinejny`x voln deformacij v vyazkouprugix sterzhnyax / G.A. Arshinov, V.I. Lojko, V.G. Arshinov, V.N. Laptev, S.V. Laptev // Politematicheskij setevoy e`lektronny`j nauchny`j zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – Krasnodar: KubGAU, 2020. № 162. – S.37–53.

14. Arshinov V.G. Funkciya skorosti sprosa i oborot vlozhennogo kapitala v integracii struktural`ny`x struktur APK / V.G. Arshinov, S.V. Laptev // Matematicheskie metody` i informacionno-texnicheskie sredstva: sb. statej II Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii. 2006 – S.7–9.

15. Gre`xmen R. Konkretnaya matematika: Osnovaniya informatiki / R. Gre`x-men, D. Knut, O. Patashnik. – M.: Mir, 2006. – 703 s.

16. Evreinov E`. V. Odnorodny`e vy`chislitel`ny`e sistemy`, struktury` i sredy` / E`. V. Evreinov. – M.: Radio i svyaz`, 1981. – 208 s.

17. Kolmogorov A. N. O predstavlenii neprery`vny`x funkcij neskol`kix peremenny`x v vide superpozicij neprery`vny`x funkcij odnogo peremennogo i slozheniya / A. N. Kolmogorov // Doklady` AN SSSR, 1957. – T. 114. – S. 953–956.

18. Laptev V.N. Razrabotka adaptivnoj matricy tipovy`x znaniy dlya investicionnogo upravleniya APK / V.N. Laptev, G.A. Arshinov, S.V. Laptev, T.V. Luk`yanenko, E.V. Feshina // Politematicheskij setevoy e`lektronny`j nauchny`j zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – Krasnodar: KubGAU, 2020. – № 164. – S. 36–54.

19. Laptev S.V. Postanovka kursa «Web-texnologii v identifikacii sistem» / S. V. Laptev // Kachestvo sovremennyx obrazovatelnyx uslug – osnova konkurentosposobnosti vuza. Sb. statej po materialam mezhfakul'tetskoj uchebno-metodicheskoj konferencii. / Otv. za vy`p. M.V. Shatalova. – Krasnodar: KubGAU, 2016. – S.298–300.

20. Laptev S.V. Nelinejny`e dispersionny`e volny` v vyazkouprugix tonkostennyx konstrukciyax: diss. kand fiz.-mat. nauk / S.V. Laptev. – Saratov: SGU, 2000. – 132 s.

21. Laptev S.V. Razrabotka informacionnyx sistem na baze web-texnologij: ucheb. posobie / S.V. Laptev, V.N. Laptev, G.A. Arshinov – Krasnodar: KubGAU, 2021. – 175 s.

22. Lucenko, E. V. Avtomatizirovannyj sistemno-kognitivnyj analiz v upravlenii aktivny`mi ob`ektami : (sistemnaya teoriya informacii i ee primenenie v issledovanii e`konomicheskix, social`no-psixologicheskix, texnologicheskix i organizacionno-texnicheskix sistem) / E. V. Lucenko. – Krasnodar : Kubanskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet imeni I.T. Trubilina, 2002. – 605 s. – ISBN 5-94672-020-1. – EDN OCZFHG.

23. Lucenko, E. V. Avtomatizirovannyj sistemnyj analiz kak sredstvo peresinteza modeli aktivnogo ob`ekta upravleniya pri proxozhdeniya im tocki bifurkacii / E. V. Lucenko, V. N. Laptev // Politematicheskij setevoj e`lektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2007. – № 30. – S. 1-19. – EDN JWXUVT.

24. Lucenko, E. V. Sistemno-kognitivnoe modelirovanie v APK / E. V. Lucenko, V. N. Laptev, A. E. Sergeev. – Krasnodar : E`koinvest, 2018. – 518 s. – ISBN 978-5-94215-416-5. – EDN YACHCX.

25. Lucenko, E. V. Universal`naya avtomatizirovannaya sistema raspoznavaniya obrazov "E`jdos" : VERSIYa 4.1 / E. V. Lucenko. – Krasnodar, 1995. – 76 s. – EDN PRRVXB.

26. Svidetel`stvo o gosudarstvennoj registracii programmy` dlya E`VM № 940217 Rossijskaya Federaciya. Universal`naya avtomatizirovannaya sistema raspoznavaniya obrazov "E`JDOS" : № 940103 : zayavl. 11.05.1994 / E. V. Lucenko ; zayavitel` Nauchno-proizvodstvennoe predpriyatie "E`JDOS". – EDN ZTEYKH.

27. Svidetel`stvo o gosudarstvennoj registracii programmy` dlya E`VM № 2008610098 Rossijskaya Federaciya. Adaptivnaya avtomatizirovannaya sistema upravleniya "E`jdos-ASA" (Sistema "E`jdos-ASA") : № 2007613723 : zayavl. 17.09.2007 / E. V. Lucenko, V. N. Laptev ; zayavitel` Lucenko Evgenij Veniaminovich, Laptev Vladimir Nikolaevich. – EDN ZTFMWV.

28. Simankov, V. S. Sistemnyj analiz v adaptivnom upravlenii / V. S. Simankov, E. V. Lucenko, V. N. Laptev. – Krasnodar : OOO "Prosveshhenie - Yug", 2001. – 261 s. – EDN SHXMLD.

29. O razvitii iskusstvennogo intellekta v Rossijskoj Federacii: Ukaz Prezidenta RF № ot 10 oktyabrya 2019 g.

30. Sato Yu. Bez paniki! Cifrovaya obrabotka signalov. / Yu. Sato; per. s yaponskogo T. G. Selinoj. – M.: Dode`ka-XXI, 2010. – 176 s.

31. Stepanov V.V. Nelinejnaya matematicheskaya model` cenoobrazovaniya produkcii pererabatyvayushhego predpriyatiya / V.V. Stepanov, G.A. Arshinov, S.V. Laptev, I.A. Manujlov // Avtomatizirovanny`e informacionny`e i e`ktroe`nergeticheskie sistemy`: materialy` II Mezhvuzovskoj nauchno-prakticheskoj konferencii. – Krasnodar: KubGTU, 2012. – S.38–40.

32. E`ngel`s F. Dialektika prirody`. izbr. soch. / F. E`ngel`s. v 9 t.–T. 5. – M.: Politizdat, 1986. – S. 372–61.