

УДК 539.3:534:532.5

UDC 539.3:534:532.5

05.13.10 - Управление в социальных и экономических системах (технические науки)

05.13.10 - Management in social and economic systems (technical sciences)

РАЗРАБОТКА АДАПТИВНОЙ МАТРИЦЫ ТИПОВЫХ ЗНАНИЙ ДЛЯ ИНВЕСТИЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ АПК¹

DEVELOPMENT OF AN ADAPTIVE MATRIX OF STANDARD KNOWLEDGE FOR INVESTMENT MANAGEMENT OF AGRIBUSINESS

Лаптев Владимир Николаевич
к.т.н., доцент

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

Аршинов Георгий Александрович
д.т.н., профессор

Arshinov Georgiy Aleksandrovich
Dr.Sci.Tech., Professor

Лаптев Сергей Владимирович
к.ф.-м.н., доцент

Laptev Sergey Vladimirovich
Cand.Phys.-Math. Sci., associate professor

Лукьяненко Татьяна Викторовна
к.т.н., доцент

Lukyanenko Tatyana Viktorovna
Cand.Tech.Sci., associate professor

Фешина Елена Васильевна
к.пед. н., доцент

Feshina Elena Vasilievna
Cand.Ped.Sci., associate professor

Кубанский государственный аграрный университет, Краснодар, Россия

Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Для оценки места и роли информации в обеспечении эффективной деятельности АПК с помощью математического моделирования исследуются характеристики нелинейных процессов его взаимодействия с изменяющейся внешней средой. Для гибкого приспособления деятельности АПК к изменениям внешней среды необходимо создание адаптивной матрицы типовых знания (МТЗ). Все входящие в нее строки $Y_m(x_n)$ способны при $Y_k(x_n) = Y_m(x_n)$ автоматически, с должным «эффектом системы», обеспечивать выживание АПК в типичных ситуациях, а при $Y_k(x_n) \neq Y_m(x_n)$ – адаптироваться к изменениям внешней среды (С). Все входящие в МТЗ числовые величины представлены в безразмерные виде для корректного их сравнения и использования. Как правило, $M=N$, а N – общее количество строк МТЗ $Y_m(x_n)$, а $\Delta x_n = 1/2N$ одинаковые отрезки интервала $[0,1]$, получаемых методом дихотомии. $Y_k(x_n)$ и $Y_m(x_n)$ – однотипные безразмерные значения текущей k и типовых m дискретных функций $Y_m(x_n)$ МТЗ, пригодных для однозначной идентификации $Y_k(x_n)$ текущей модели

To assess the place and role of information in ensuring the effective operation of the agro-industrial complex with the help of mathematical modeling, we have investigated the characteristics of nonlinear processes of its interaction with the changing external environment. For flexible adaptation of the agro-industrial complex to changes in the external environment, it is necessary to create an adaptive Matrix of Standard Knowledge (MSK). All the lines $Y_m(x_n)$ included in it are capable of automatically working in typical situations for $Y_k(x_n) = Y_m(x_n)$, and for $Y_k(x_n) \neq Y_m(x_n)$ - adapting to changes in the external environment (C). The numerical values included in MSK are presented in fractions of a unit (in dimensionless form) for correct comparison and use. As a rule, $M = N$, and N is the total number of equal parts $\Delta x_n = 1 / N$ of the segment $[0,1]$, obtained by the dichotomy method. $Y_k(x_n)$ and $Y_m(x_n)$ are the same type dimensionless values of the current k and typical m discrete functions $Y_m(x_n)$ of MT, suitable for unique identification of $Y_k(x_n)$

Ключевые слова: ИНФОРМАЦИЯ, ЕЕ СУЩНОСТЬ И РОЛЬ В ОБЕСПЕЧЕНИИ ЭФФЕКТИВНОЙ СТРАТЕГИЧЕСКОЙ И ТАКТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МАУ АПК, МАТЕМАТИЧЕСКОЕ

Keywords: INFORMATION, ITS ESSENCE AND ROLE IN PROVIDING THE EFFECTIVE ACTIVITY OF THE AIC, MATHEMATICAL MODELING OF THE PROCESS OF INTERACTION OF AIC WITH A

¹Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № [19-010-00143](https://www.rfdb.ru/funding/project/number/19-010-00143)

<http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-164-003>

Для эффективной адаптации деятельности АПК к изменениям внешней среды целесообразно использовать механизм адаптивного управления открытыми системами (МАУ ОС) с его матрицей типовых знаний (МТЗ), которая весьма эффективно вычисляется в адаптивной автоматизированной системе управления «Эйдос-АСА» (системе «Эйдос-АСА») [1]. Ее базовой основой является весьма эффективная компьютерная система «Эйдос», разработанная в 2002 году профессором Е.В. Луценко для реализации положений его системной теории информации [10]. Она названа им АСК-анализом (автоматизированным системно-когнитивным анализом), который он реализовал в своем уникальном программном комплексе «Эйдос». Этот программный комплекс весьма эффективно используется в управлении открытыми системами (ОС) в типичных ситуациях, математически строго описываемых указанной МТЗ. Она, весьма корректно формируется системой «Эйдос». С ее помощью можно быстро и с заданной наперед точностью распознавать типичные и нетипичные ситуации взаимодействия исследуемой конкретной ОС с реальной изменяющейся внешней средой, а затем запускать механизм адаптивного управления (МАУ) ею для углубленного исследования его возможностей в любой типичной для ОС ситуации.

МТЗ позволяет устанавливать реальные связи для всех ее параметров x_n . В каждой строке этой матрицы ее параметры Δx_n строго единообразно упорядочены и представляют собой конкретные «штакетники» из следующих безразмерных (в долях единицы) числовых значений:

<http://ej.kubagro.ru/2020/10/pdf/03.pdf>

$$\sum_{n=1}^N h_{mn}(\xi_n) \Delta x_n, \quad (1)$$

Последние по своей сути представляют одну из типовых моделей $Y_m(x_n)$, отражающую стоп-кадр сбалансированного взаимодействия $OC_m \leftrightarrow C_k$, когда $OC_m = C_k$, то есть действующие векторные импульсы внешней среды C_k , с допустимой на практике погрешностью ε успешно уравновешены адекватными им интегральными ответными импульсами OC_m со стороны ОС.

На рисунке 1 представлена (общая) концептуальная алгоритмическая модель работы МАУ поведением человеком – самой совершенной ОС.

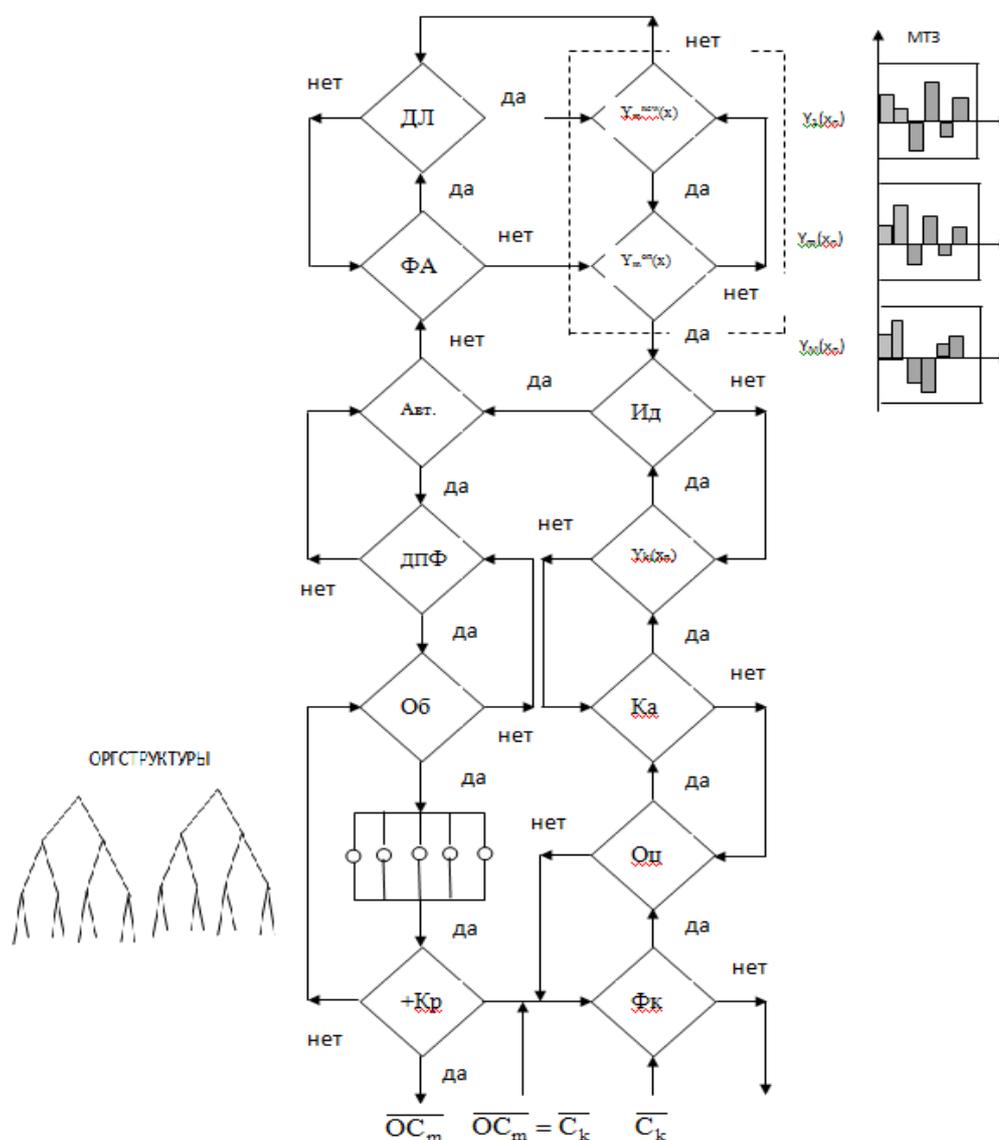


Рисунок 1 – Концептуальная алгоритмическая модель работы МАУ ОС

В правом верхнем углу этого рисунка указана МТЗ, располагающаяся в мозгу человека, а в нижнем левом углу – иерархические организационные структуры из q функциональных элементов ($\Phi Э_q$) ОС, синхронная работа которых призвана обеспечить создание нужных для выживания ОС «эффектов системы» – $+Кр_m = ОС_m = C_k$. Именно они призваны обеспечить выживание ОС (человека) в типичных для него ситуациях, путем уравнивания текущих воздействий извне C_k , адекватными им противодействиями $ОС_m$ с ее стороны.

Формальное совпадение моделей $Y_k(x_n)$ и $Y_m(x_n)$ в блоке идентификации (Ид) означает, что ОС в текущей стоп-кадре ее взаимодействия с внешней средой может выжить за счет создания адекватного ей противодействия $ОС_m = C_k$, называемого «эффектом системы». Для этого, как минимум, ОС должна убедиться в совпадении текущей модели $Y_k(x_n)$ с одной из ее типичных моделей $Y_m(x_n)$. При их совпадении (т.е. выполнении условия $Y_m(x_n) = Y_k(x_n)$) $ОС_m$, за счет адекватного противодействия воздействию извне выживает в таком текущем k -м стоп-кадре своего взаимодействия с постоянно изменяющейся внешней средой C_k .

МТЗ состоит из M строк, представляющих типичные функций $Y_1(x_n), \dots, Y_m(x_n), \dots, Y_M(x_n)$ от n переменных x_n , которые постоянно сравниваются с очередной текущей функцией $Y_k(x_n)$. При выполнении условия $|Y_k(x_n) - Y_m(x_n)| \leq \varepsilon$, блок Авт (автоматика) направляет типовую модель $Y_m(x_n)$ в блок ДПФ (дискретного преобразования Фурье), где вычисляются собственные круговые частоты $\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_q$ для всех q функциональных элементов (систем) $\Phi Э_q$ ОС. Эти сигналы управления синхронной работой $\Phi Э_q$ через блок обмена передаются коллективу исполнителей, синхронная работа которых оценивается в блоке $+Кр_m$ (блоке ожидаемого ОС позитивного

конечного результата). В нем по закону резонанса все q ФЭ_q одновременно автоматически «откликаются» только на «свои» собственные частоты ω_q . Результат их синхронной работы в течение временного интервала Δt_n обеспечивает создание «эффекта системы», уравнивающего интегральное воздействие x_n параметров входного сигнала, поступающих извне и от внутренних органов ОС в блок их фиксации (Фк). Этот «эффект системы» и обеспечивает выживание ОС в текущем k -м стоп-кадре. В противном случае ОС, по имеющемуся на такой случай алгоритму «оптимизации» одной или нескольких частот ω_q в блоке Авт осуществляет посылку такой модели в блок ее формальной автоматизации ω_q (ФА), т.е. ее оптимизации. Если оптимизация ω_q удастся, то уточненная модель $Y_m(x_n)$ в блоке формальной логики (ФЛ) передается в блок ее оптимизации ($Y_m^{opt}(x_n)$), а затем в блок Ид. Если оптимизация не получается, то в блоке ФА такие $Y_m^{opt}(x_n)$ передается в блок диалектической логики (ДЛ), где по законам диалектической логики предпринимается попытка кардинального улучшения «старой» МТЗ, т.е. перевод всех ее математических моделей в новое качество $Y_m^{new}(x_n)$, обеспечивающих ее успешную работу в новых условиях.

Это следующие законы диалектики природы [15]:

- закон взаимного проникновения противоположностей, четко указывает источник развития объекта (их гармоничное взаимодействие);
- закон перехода количества в качество и обратно, вскрывает сущность диалектического развития природы и мышления, через поэтапное восхождение от абстрактного к конкретному через все более тонкое их взаимодействие;
- закон отрицания отрицания, отражает тенденцию развития объекта через двойное отрицание, обеспечивающее все более и более тонкое взаимодействие противоположностей.

Поясним суть оптимизации и построения принципиально новой МТЗ. Оптимизация МТЗ представляет собой промежуточный вариант ее обновления. В блоке формальной логики (ФЛ), выясняется, можно ли формально улучшить одну или несколько функций $Y_m(x_n)$. Если это возможно, то через блок Авт осуществляется переход к блоку $Y_m^{opt}(x_n)$ а из него через блок (ДЛ), к блоку $Y_m^{new}(x_n)$, где реализуется кардинальное улучшения МТЗ_{new}, путем ее пересчета на базе новейших достижений науки и техники, с последующим возвратом в блок $Y_m^{opt}(x_n)$ [9], а затем к блоку идентификации (Ид). В дальнейшем осуществляется типовой режим функционирования МАУ ОС. Он используется до тех пор, пока не потребуется очередное частное или кардинальное улучшение $Y_m^{opt}(x_n)$ или $Y_m^{new}(x_n)$.

Таким образом, с помощью описанной выше технологии постоянного развития возможностей МТЗ_{opt} и МТЗ_{new} человек не только творчески развивает свой естественный интеллект (ЕИ), но и способствует эффективному развитию искусственного интеллекта (ИИ) с помощью которых он реально расширяет возможности формальной и диалектической логик.

При реализации модели $Y_k(x_n)$ имеют место два варианта взаимодействия ОС_m ↔ С_k:

$$Y_k(x_n) = Y_m(x_n) \quad (2)$$

$$Y_k(x_n) \neq Y_m(x_n). \quad (3)$$

В случае (2) ОС выживает, а случае (3) – она может погибнуть, если не найдет способ, обеспечивающий ее адаптацию к новым условиям. Однако в случае (3) ЕИ, т.е. разум человека, в рамках законов диалектики природы, нашел способ достижения (1) за счет постоянного развития им своего творческого потенциала путем обязательной проверки его реальной мощи на практике.

Мозг человека – это орган, единообразно отражающий сходство текущей $Y_k(x_n)$ и типовой модели $Y_m(x_n)$ взаимодействия человека с изменяющейся внешней средой. Тело человека – это исполнительный орган, обеспечивающий, за счет синхронной работы его различных функциональных элементов и систем (ФЭ и ФС), «эффекты системы», обеспечивающие уравнивание всех типовых воздействий извне при выполнении условия $+Kp_m = OC_m = C_k$.

При однозначном установлении равенства $Y_k(x_n) = Y_m(x_n)$ (с допустимой на практике с погрешностью ε) в организме человека как ОС автоматически запускается процесс вычисления собственных круговых резонансных частот $\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_q$, для q задействованных в создании должного «эффекта системы» ФЭ_q. (или ФС). Тем самым обеспечивается синхронная (коллективная) работа, исполнительных органов организма (ФЭ и/или ФС) человека, обеспечивающая создание должного «эффекта системы» и выживание ОС в очередной типовой для нее ситуации. за счет отлаженной до автоматизма синхронной работы ее ФЭ, обеспечивающих ее выживание ОС в очередной типовой ситуации.

В противном случае, при $Y_k(x_n) \neq Y_m(x_n)$, мозг настойчиво конструирует улучшенные, т. е. оптимальные $Y^{opt}_m(x_n)$ или принципиально новые $Y^{new}_m(x_n)$ модели выживания человека и настойчиво пытается их быстро апробировать на практике с целью дальнейшего использования в процессе его выживания ОС в новых для него ситуациях. Таким образом, мозг не только создает новые возможности организма, но и обеспечивает, за счет резонанса, должные оптимальные или новые «эффекты системы». В результате таких творческих способностей мозга и тела человека его организму до сих пор удается успешно выживать в изменяющемся мире.

Программный комплекс, автоматизирующий работу МАУ ОС в указанном направлении, целесообразно реализовать на базе компьютерной системы «Эйдос», дополненной программой быстрого преобразования

Фурье (БПФ). Она уже сегодня позволяет быстро (в реальном масштабе времени) вычислять типовые $\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_q$, оптимальные $\omega_1^{\text{opt}}, \omega_2^{\text{opt}}, \dots, \omega_q^{\text{opt}}$ и новые $\omega_1^{\text{new}}, \omega_2^{\text{new}}, \dots, \omega_q^{\text{new}}$ круговые частоты ФЭ (ФС), используемые в постоянно развивающемся МАУ ОС, обеспечивающие получение нужных для ее реального выживания «эффектов системы».

Все строки $Y_m(x_n)$ МТЗ способны при $Y_k(x_n)=Y_m(x_n)$ автоматически работать в типичных ситуациях, а при $Y_k(x_n)\neq Y_m(x_n)$ – адаптироваться к изменениям внешней среды (С) за счет описанного нами МАУ ОС (у нас МАУ АПК).

Входящие в нее числовые величины представлены в долях единицы (в безразмерном виде) для корректного сравнения и использования.

Как правило, $M=N$, а N – общее количество равных частей $\Delta x_n=1/N$ отрезка $[0,1]$, получаемых методом дихотомии. $Y_k(x_n)$ и $Y_m(x_n)$ – а однотипные безразмерные значения текущей k и типовых m дискретных функций $Y_m(x_n)$ МТЗ, пригодных для однозначной идентификации $Y_k(x_n)$.

В формуле (3) слева показана непрерывная функция многих переменных $Y(x_1, x_2, \dots, x_N)$, а справа – набор *двумерных* единичных квадратов 1×1 , в которых дробление отрезков $[0, 1]$ осуществляется методом дихотомии (строгим делением пополам каждого последующего отрезка в этом интервале).

Монотонные дискретные отображения столбцов $h_{mn}(x_n)$, имеющих одинаковое основание $\Delta x_n=(x_{n+1}-x_n)/N$, не зависят от конкретной функции $Y(x_1, x_2, \dots, x_N)$. Эта означает, что для реализации функций многих переменных вполне достаточно операций суммирования и композиций универсальной функции одной переменной

В ее состав входят все n дискретных параметров сигнала внешнего воздействия $Y_{km}(x_{km})$, которые уравниваются n дискретными параметрами сигнала противодействия $Y_{mn}(x_{mn})$ со стороны ОС.

Дискретные параметры – это конкретные числовые значения характеристик x_{km} , измеряемых датчиками ОС по каждому интегрированному сигналу $Y_m(x_n)$ ($Y_k(x_n)$).

В мозгу человека все значения $h_{mn}(x_{mn})\Delta x_{mn}$ и $h_{mn}(x_{mn})\Delta x_{mn}$ в $Y_m(x_n)$ и $Y_k(x_n)$ строго упорядочены и разделяются на: 1) внешние, поступающие извне; 2) внутренние, отражающие состояния ОС и снабжение его ФЭ ресурсами (для поддержания гомеостата и должного поведения); 3) целевые (сигналы управления, обеспечивающие достижение желаемого $+Kp_m$), изменяющие характер взаимодействия $OC_m \leftrightarrow C_k$ от $Y_m(x_n) = Y_k(x_n)$ до $Y_m(x_n) \neq Y_k(x_n)$.

Элементами МТЗ размера $M \times 2N$ являются M уникальных строк $Y_m(x_n)$, а

$$Y_m(x_n) = \sum_{n=1}^N |h_{mn}(x_n \Delta x_n)| \quad (4)$$

качественно отличающихся друг от друга. Это позволяет однозначно определять

качественное сходство и отличие $Y_m(x_n)$ и $Y_k(x_n)$, т. е. типовые ситуации взаимодействия $OC_m \leftrightarrow C_k$ от не типовых. Таким образом у ОС (у нас АПК) появляется реальная возможность различать с допустимой на практике погрешностью ε типовые $Y_m(x_n) = Y_k(x_n)$ и не типовые $Y_m(x_n) \neq Y_k(x_n)$ ситуации.

При выполнении условия (5)

$$|Y_k(x_{2n}) - Y_m(x_{2n})| \leq \varepsilon \text{ и } |\Delta x_{2n}| = n|x_{2n+1} - x_{2n}|/2N \leq \delta, \quad (5)$$

где ε и δ – допустимые на практике погрешности, определяющие совпадение значений реального текущего стоп-кадра $Y_k(x_{2n})$ с одним из типовых значений $Y_m(x_n)$, хранящихся в памяти ОС (у нас в мозгу человека), а $\Delta x_n = 1/N$ – одинаковые по величине абсолютные значения оснований всех «столбиков» $N |h_{mn}(x_n)\Delta x_n|$, интегральные суммы которых в стоп-кадрах $Y_k(x_n)$ и $Y_m(x_n)$ совпадают. В случае $Y_k(x_n) = Y_m(x_n)$, т.е. мозг

человека на базе модели $Y_m(x_n)$ автоматически запускается процесс вычисления собственных круговых частот $\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_q$, обеспечивающих параллельную (синхронную) работу q исполнительных функциональных элементов (ФЭ) или систем (ФС), обеспечивающих создание «эффекта системы», уравнивающего текущее внешнее векторное (интегральное) воздействие внешней среды C_k на OC_m ($OC_m=C_k$). систем задействованных q нужных ФЭ $_q$. Тем самым достигается их синхронная (коллективная) работа, создающая «эффект системы», определяющий выживание ОС в очередной типовой ситуации.

При совпадении $Y_k(x_{2n})$ с $Y_m(x_{2n})$ мозгом человека генерируется спектр организмом запускается механизм создания «эффекта системы» сличаемые до и после m -го успешного поведенческого акта (ПА $_m$), появляется реальная возможность устанавливать совпадение $Y_k(x_n)$ с $Y_m(x_n)$ и запускать адекватный текущей ситуации механизм создания для достижения $+Kp_m$ в текущем k -м стоп-кадре соответствующую коллективную работу ФЭ.

Сумма площадей $|h_{mn}(x_n)\Delta x_n|$ для каждой функции $Y_{mn}(x_n)$ – это уникальные интегральные значения, идентифицирующие m -й стоп-кадр. Условия (5) позволяют четко различать стоп-кадры $Y_m(x_n)$ и $Y_k(x_n)$ как объекты, имеющие разные уникальные интегральные числовые (значения) – качества. Эти качества и представляют собой уникальную информации, которая четко разделяет все $Y_m(x_n)$ и позволяет однозначно идентифицировать конкретную текущую типовую ситуацию $Y_k(x_n)$, если и создать должный типовой «эффект системы», обеспечивающий выживание ОС (у нас АПК) в конкретной типичной ситуации.

С этих позиции достоверная информация позволяет человеку (обученному автомату) однозначно идентифицировать или не идентифицировать типовой для ОС текущий стоп-кадр $Y_m(x_n)$ при

выполнении условия $Y_m(x_n) \approx Y_k(x_n)$ (с допустимыми при этом погрешностями ε и δ).

В случае такой идентификации на базе резонанса и дискретного преобразования Фурье (ДПФ) МАУ ОС автоматически вычисляет спектр собственных круговых частот $\omega_{m0}, \omega_{m1}, \dots, \omega_{mq}$ ФЭ_{mq} и запускает m -й поведенческий акт (ПА_m), т. е. синхронную совместную работу q ФЭ, обеспечивающую выживание ОС.

МТЗ, базирующаяся на таком информационно-когнитивном МАУ ОС, который пополняется новыми типовыми знаниями Z_m , необходимыми для выживания ОС. Правильное понимание места и роли информации в повседневной деятельности позволяет любому человеку грамотно использовать свои знания, умения и навыки в его профессиональной деятельности и личной жизни, обеспечивая, тем самым, свое успешное выживание и развитие в изменяющемся мире. Если он производитель сельхозпродукции и успешен в области эффективного использования АПК по его назначению, то он виртуоз в использовании современных информационных технологий (ИТ), позволяющих ему четко отслеживать правильное взаимодействие стратегии и тактики в его деятельности.

В соответствии с Федеральным законом «Об информации, информационных технологиях и защите информации» [14] приведем определения основных терминов, используемых в области информационной безопасности (ИБ) и защиты информации (ЗИ):

– информация – это сведения (сообщения, данные) независимо от формы и представления.

Сразу отметим, что у нас информация – это конкретное уникальное интегральное значение строго упорядоченного суммарного набора произведений вероятностных характеристик $h_{mn}(\xi_n)$ на одинаковые отрезки Δx_n , иначе - абсолютное уникальное значение каждой функции $Y_m(x_n)$ на отрезке $[0,1]$;

$$\sum_{n=1}^N h_{mn}(\xi_n) \Delta x_n, \quad (6)$$

Главная особенность типовых стоп-кадров $Y_m(x_n)$, хранящихся в памяти мозга человека, – это однозначное опознавание одного из них, совпадающего с текущим конкретным $Y_k(x_n)$.

С нашей точки зрения целесообразна следующая трактовка термина информация. **Информация** – это строго упорядоченная совокупность символов, цифр, иероглифов и других образов объектов, наделяемых абсолютным большинством людей, компьютерами и телекоммуникационным оборудованием конкретным общепринятым качеством (цифровым содержанием).

Из такого определение информации однозначно следует, что цифровое представление информации оказалось самой удобной формой для ее единообразной обработки человеком и компьютерами. Поэтому **данные**, по сути своей есть цифровое представление информации, которое лучше всего приспособлено для ее формализованной обработки человеком, вычислительной техникой и цифровыми средствами связи.

Указанные определения терминов информация и данных обеспечивает их единообразное правильное понимание большинством людей, владеющих естественным интеллектом (ЕИ) и комплексами новых средств, весьма точно имитирующих познавательные функции человека на основе использования искусственного интеллекта (ИИ), т.е. информационно-коммуникационных инфраструктур, программного обеспечения, процессов и сервисов использующих числовое представление информации, т.е. данные, при поиске правильных управленческих решений. Еще одно

Такой подход обеспечивает единообразное правильное понимание термина информация человеком-творцом и телекоммуникационными системами в технологической цепочке практического взаимодействия

знаний, умений и навыков (ЗУН-ов) в процессе единообразного модельного описания взаимодействия ОС с изменяющейся внешней средой.

На рисунке 2 представлены взаимосвязи знаний, умений и навыков в процессе совместной творческой деятельности естественного и искусственного интеллектов.

| | | | | | | |
|--------|--|--|---|---|---|--|
| З ↑ | ЗНАНИЯ: (типовые и улучшенные ↓ | $Y_m(x_n)$ Типовые модели (стоп- кадры) | ↔ | МТЗ_м Механизм их реализации | ↔ | + Kp_m – (цель - позитивный конечный результат стоп-кадрового взаимодействия ОС с внешней средой (С) в реальном масштабе времени (РМВ), обеспечивающий ее выживание в текущем кадре) |
| У ↑ | УМЕНИЯ: ↓ | Способность типовой $Y_m(x_n)$, оптимальной $Y^{opt}_m(x_n)$ или новой $Y^{new}_m(x_n)$ модели взаимодействия $OC_m \leftrightarrow C_k$ при их реализации, создавать должный для выживания ОС «эффект системы» $OC_m = C_k$, причем за все меньший и меньший промежуток времени ($\Delta t, \Delta t^{opt}_n$ или $\Delta t^{opt}_n \leq \Delta t_n$) | | | | |
| Н | НАВЫКИ: | Способность уточненных или новых знаний автоматически обеспечивать требуемый, для выживания ОС, «эффект системы», обеспечивающий уравнивание внешнего воздействия C_k противодействием OC_m со стороны ОС в течение постоянно уменьшающегося интервала времени Δt_n . | | | | |

Рисунок 2. – Взаимосвязи знаний, умений и навыков в процессе совместной творческой деятельности естественного и искусственного интеллектов

Здесь $Y_m(x_n)$ – это m -я конкретная типовая модель взаимодействия $OC_m \leftrightarrow C_k$, входящая в текущую матрицу типовых знаний (МТЗ_м). Ее реализация гарантирует выживание ОС в типичных (при $m=k$) для нее стоп-кадрах, в реальном масштабе времени (РМВ), т.е. за время Δt_n . **Знания** успешно обеспечивают уравнивание типовых воздействий извне C_k (со стороны внешней среды), адекватным противодействием OC_m им со стороны ОС. Адекватная реакция OC_m создается ОС за счет синхронной работы q ФЭ (ФС), обеспечивающих создание требуемого «эффекта системы». **Умения** – эта способность ОС реализовывать типовые $Y_m(x_n)$, оптимальные $Y^{opt}_m(x_n)$ и новые $Y^{new}_m(x_n)$ модели ее

поведения в РМВ. «Эффект системы» от них позволяет ОС успешно уравнивать текущее внешнее воздействие в РМВ, а, следовательно и успешно выживать во всех указанных выше ситуациях, обусловленных развитием природы. **Навыки** – это умения ОС противодействовать $ОС_m$ внешним воздействиям $С_k$ в РМВ, обеспечивается за счет доведения реакции противодействия $ОС_m$ до требуемого для ее выживания автоматизма, причем с должным «эффектом системы» $+Kp_k$, уравнивающего его. Причем для любой типовой $Y_m(x_n)$, уточненной $Y_m^{opt}(x_n)$ или принципиально новой $Y_m^{new}(x_n)$ модели.

Из положений конкретной математики и практики применения эффективно работающих математических моделей $Y_m(x_n)$, $Y_m^{opt}(x_n)$ и $Y_m^{new}(x_n)$ прослеживается необходимость повсеместного использования именно этой триады знания – умения – навыки (ЗУН) в науке, обучении и производстве [2-3, 3-7, 9-12, 14].

Блок знания – это блок, где гармонично реализуется взаимодействие искусственного (автоматизированного) и естественного (творческого) интеллектов (АИ и ЕИ) автоматизированной информационной системы (АИС) ОС. В этой АИС весьма эффективно обеспечивается должное гармоничное взаимодействие ЕИ и ИИ, где первый (ИИ) способен творчески решать проблемы и получать результаты, сопоставимые с результатами творческой интеллектуальной деятельности отдельных гениев (или коллективов из них), а второй (ИИ) формально и во много раз быстрее человека организовать эффективную автоматическую синхронную работу функциональных элементов (ФЭ) или функциональных систем (ФС) с должным «эффектом системы».

Блок умения включает информационно-коммуникационную структуру (связь), программное обеспечение, процессы и сервисы обработки данных, в том числе и автономный поиска новых решений на базе ИИ.

Блок навыков, нацелен на практическое подтверждение способности ОС автоматически реализовать типовые и быстрее человека находить оптимальные (рациональные), а также принципиально новые пути решения задач и проблем, связанных с выживанием АПК в изменяющемся мире.

Комплексное использование ЗУН отдельным человеком или трудовым коллективом, а еще лучше их постоянное развитие (в том числе и в АПК) способствует успешному выживанию ОС в любых новых условиях.

Непрерывное развитие человеком (творческим коллективом) своих ЗУН-ов способствует переводу революционных идей, моделей, технологий в разряд типовых, но уже с качественно новыми возможностями. Человек, как самая совершенная ОС, обладает как естественным (творческим), так и успешно развиваемым им (на базе автоматизированных ИТ) искусственным, то есть автоматизируемым интеллектом [11]. Мощь последней сегодня, весьма успешно усиливается путем постоянного совершенствования (за счет формализации и автоматизации процесса решение задач – вопросов имеющих решения) и проблем (вопросов пока не имеющих решений), на пути постоянного снижения времени, затрачиваемого на решение типовых задач и творческого поиска неординарных, прорывных решений для проблем. Только такое гармоничное взаимодействие естественного и искусственного интеллектов присущее человеку, обеспечивало до сих пор его устойчивое выживание как самой интеллектуальной ОС в природе.

В этой связи становится весьма актуальным вопрос взаимодействия стратегия и тактики использования МАУ ОС в совершенствовании деятельности АПК (как специфической разновидности человеко-машинной ОС). По существу стратегия и тактика – это комплекс интеллектуальных усилий естественного (творческого) и искусственного

(автоматического) интеллектов (ЕИ и ИИ), в котором задумки глобального и/или локального порядка, могут весьма существенно улучшить (оптимизировать) или кардинально ускорить переход от некомфортного настоящего в кардинально желаемому будущему.

Разница между ними проявляется в масштабах деятельности и временных интервалах, которыми они оперируют, а также в цене, последствиях решений. Плохая (в смысле ошибочная) тактика – это потерянный день, плохая стратегия – это уже потерянный год (временное соотношение может быть другим).

Традиционная трактовка стратегии и тактики в деятельности АПК следующая [8, 13]):

- стратегия АПК – это общий замысел (план) обновления его деятельности, охватывающий длительный период времени его функционирования (в типовых) и развития (в неординарных) ситуациях, обеспечивающий отличное использование его наличных стратегических ресурсов для достижения главной цели – обеспечение выживания АПК в любой неординарной для него ситуации. Ее изменение необходимо в только ситуациях, когда наличных ресурсов или ЗУН-ов для достижения основной цели у АПК не хватает (их недостаточно, отсутствуют компьютерные программы, обеспечивающие поиск оптимальных или новых способов достижения глобальной цели АПК реальной ситуации (предполагаемой или непредсказуемой (например, появления COVID-19)). Другими словами – стратегия АПК призвана реально обеспечить его выживание, путем ускорения его адаптации к быстро изменяющейся внешней ситуации. Следовательно, главная цель стратегии АПК – эффективное использование им наличных и опережающий поиск его новых возможностей и ресурсов для обеспечения выживания ОС в любой неординарной ситуации.

- тактика АПК – это четкая поэтапная реализации стратегии в типичных и неординарных ситуациях, подчиненная эффективному достижению основной цели стратегии путем своевременного и качественного решения всех его тактических задач.

В итоге, стратегия АПК — это своевременная разработка и реализация эффективной коллективной работы в типовых ситуациях и настойчивый поиск неординарных сценариев, обусловленный четким пониманием всеми, что реальная картина мира всегда неполная, поэтому необходимо постоянно оптимизировать и кардинально улучшать деятельность АПК. В этой связи стратегию АПК можно трактовать как учение об эффективном использовании тактической деятельности АПК в целях достижения стратегической цели – его выживания в любой реальной ситуации (типичной и необычной), а тактика есть учение о эффективном комплексном использовании конкретных тактик АПК, обеспечивающих успешную реализацию ее стратегии.

Литература

1. Адаптивная автоматизированная система управления «Эйдос-АСА» (система «Эйдос-АСА»). Е. В. Луценко, В. Н. Лаптев // Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ RU 2008610098. Заявка № 2007613723 от 17.09.2007.
2. Анохин П. К. Избранные труды. Принципиальные вопросы общей теории функциональной системы / П. К. Анохин. – М.: Наука, 1978. – 400 с.
3. Арнольд В. И. «Жесткие» и «мягкие» математические модели. – М.: МЦНМО, 2004. – 32 с.
4. Грэхмен Р. Конкретная математика: Основания информатики / Р. Грэхмен, Д. Кнут, О. Паташник. – М.: Мир, 2006. – 703 с.
5. Денисов А. А. Информационные основы управления. – Л.: Энергоатомиздат, Ленингр. отд-ние, 1988. – 72 с.
6. Евреинов Э. В. Однородные вычислительные системы, структуры и среды / Э. В. Евреинов. – М.: Радио и связь, 1981. – 208 с.
7. Информационная безопасность: учеб. пособие / В.И. Лойко, В.Н. Лаптев, Г.А. Аршинов, С.В. Лаптев. – Краснодар: КубГАУ, 2020. – 332 с.
8. Клаузевиц, Карл фон. О войне. Избранное / Карл фон Клаузевиц; пер. с нем. А. К. Рачинского. – М.: АСТ, 2017., с. 106 – 114.

9. 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.
9. Лаптев В. Н. Теоретические основы автоматизации механизма адаптивного управления открытыми системами. В сб. "Математические методы и информационно-технические средства" Труды IX Всероссийской научно-практической конференции, 22 июня 2013г. – Краснодар: Краснодарский университет МВД России, 2013, - С.57-83.
10. Луценко Е. В. Автоматизированный системный анализ в управлении активными объектами: монография / Е.В. Луценко – Краснодар: КубГАУ, 2002. – 605 с.
11. О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации: Указ Президента РФ № 490 от 10 октября 2019 г.
12. Симанков В. С. Системный анализ в адаптивном управлении : монография (научное создание) / В. С. Симанков, Е. В. Луценко, В. Н. Лаптев; под ред. В. С. Симанкова. – Краснодар: (ИСТЭК), 2001. – 258 с/
13. Сунь-Цзы, Искусство войны / Сунь-цзы. – М.: АСТ, 2017., с. 40.
14. Федеральный закон № 143-ФЗ от 27.07.2007 «Об информации, информационных технологиях и о защите информации».
15. Энгельс Ф. Диалектика природы. Избр. соч. / Ф. Энгельс. В 9 т. Т. 5. – М.: Политиздат, 1986. – С. 372–613.

Literatura

1. Adaptivnaya avtomatizirovannaya sistema upravleniya «E`jdos-ASA» (sistema «E`jdos-ASA»). E. V. Lucenko, V. N. Laptev // Svidetel`stvo o registracii programmy` dlya E`VM RU 2008610098. Zayavka № 2007613723 ot 17.09.2007.
2. Anoxin P. K. Izbranny`e trudy`. Principial`ny`e voprosy` obshhej teorii funkcional`noj sistemy` / P. K. Anoxin. – М.: Nauka, 1978. – 400 s.
3. Arnol`d V. I. «Zhestkie» i «myagkie» matematicheskie modeli. – М.: MCzNMO, 2004. – 32 s.
4. Gre`xmen R. Konkretnaya matematika: Osnovaniya informatiki / R. Gre`xmen, D. Knut, O. Patashnik. – М.: Mir, 2006. – 703 s.
5. Denisov A. A. Informacionny`e osnovy` upravleniya. – L.: E`nergo-atomizdat, Leningr. otd-nie, 1988. – 72 s.
6. Evreinov E`. V. Odnorodny`e vy`chislitel`ny`e sistemy`, struktury` i sredy` / E`. V. Evreinov. – М.: Radio i svyaz`, 1981. – 208 s.
7. Informacionnaya bezopasnost`: ucheb. posobie / V.I. Lojko, V.N. Laptev, G.A. Arshinov, S.V. Laptev. – Krasnodar: KubGAU, 2020. – 332 s.
8. Klauzevicz, Karl fon. O vojne. Izbrannoe / Karl fon Klauzevicz; per. s nem. A. K. Rachinskogo. – М.: AST, 2017., с. 106 – 114.
9. 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. – Т. 114. – S. 953–956.
9. Laptev V. N. Teoreticheskie osnovy` avtomatizacii mexanizma adaptivnogo upravleniya otkry`ty`mi sistemami. V sb. "Matematicheskie metody` i informacionno-texnicheskie sredstva" Trudy` IX Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii, 22 iyunya 2013g. – Krasnodar: Krasnodarskij universitet MVD Rossii, 2013, - S.57-83.
10. Lucenko E. V. Avtomatizirovannyj sistemnyj analiz v upravlenii aktivny`mi ob`ektami: monografiya / E.V. Lucenko – Krasnodar: KubGAU, 2002. – 605 s.

11. O razvitiu iskusstvennogo intellekta v Rossijskoj Federacii: Ukaz Prezidenta RF № 490 ot 10 oktyabrya 2019 g.
12. Simankov V. S. Sistemny`j analiz v adaptivnom upravlenii : monografiya (nauchnoe sozdanie) / V. S. Simankov, E. V. Lucenko, V. N. Laptev; pod red. V. S. Simankova. – Krasnodar: (ISTE`K), 2001. – 258 s/
13. Sun`-Czzy`, Iskusstvo vojny` / Sun`-czzy`. – M.: AST, 2017., c. 40.
14. Federal`ny`j zakon № 143-FZ ot 27.07.2007 «Ob informacii, informacionny`x texnologiyax i o zashhite informacii».
15. E`ngel`s F. Dialektika prirody`. Izbr. soch. / F. E`ngel`s. V 9 t. T. 5. – M.: Politizdat, 1986. – S. 372–613.