

**ХЫДЫРОВ Р. Б., МЕРЕДОВ С. О., ПИРНИЯЗОВА С. Г., ШЫХЫЕВ Ш. А.  
ОЦЕНКА РЕЖИМОВ САМООРГАНИЗАЦИИ В ЦИФРОВОЙ  
СОЦИАЛЬНОЙ СРЕДЕ**

*УДК 002.6, ВАК 2.3.1, ГРНТИ 28.19.27*

Оценка режимов самоорганизации в  
цифровой социальной среде

Assessment of self-organizing modes  
in the digital social environment

**Р. Б. Хыдыров<sup>1</sup>, С. О. Мередов<sup>2</sup>,  
С. Г. Пирниязова<sup>3</sup>, Ш. А. Шыхыев<sup>4</sup>**

**R. B. Hydyrov<sup>1</sup>, S. O. Meredov<sup>2</sup>,  
S. G. Pirnyyazova<sup>3</sup>, Shyhyeyev Sh. A.<sup>4</sup>**

<sup>124</sup>Институт Инженерно-технических  
и транспортных коммуникаций  
Туркменистана, Ашгабат,  
Туркменистан

<sup>124</sup>Institute of Engineering-technical  
and transport communications of  
Turkmenistan, Ashgabat, Turkmenistan

<sup>3</sup>Туркменский государственный  
университет имени Махтумкули,  
Ашгабат, Туркменистан

<sup>3</sup>Turkmen State University named after  
Magtymguly, Ashgabat, Turkmenistan

*Социальное учреждение представляет собой сложную систему, состоящую из большого количества взаимосвязанных частей, которая имеет разную вероятность нескольких макросостояний. Одним из подходов, позволяющих сегодня оценить процесс самоорганизации системы, является энтропия, то есть величина, позволяющая принимать необходимые решения. Как растущее открытое пространство для цифрового учреждения, самоорганизация становится закономерной. Путем самоорганизации или потока энтропии система может быть равноправна - на высоком или на более низком уровне развития.*

*A social institution is a complex system consisting of a large number of interconnected parts, which has a different probability of several macrostates. One of the approaches that allow today to evaluate the process of self-organization of the system is entropy, that is, the value that allows you to make the necessary decisions. As a growing open space for a digital institution, self-organization becomes natural. By self-organization or entropy flow, the system can be equal - at a high or at a lower level of development.*

**Ключевые**  
самоорганизация,  
управления,  
самоорганизующиеся  
информация

**слова:**  
система  
организация,  
системы,

**Keywords:** self-organization,  
control system, organization, self-  
organizing systems, information

## **Введение**

Сегодня задача развития и совершенствования общества на основе национальных и общечеловеческих ценностей, формирования всесторонне развитой личности требует создания современных условий для получения гражданами квалифицированных профессий [1]. Для создания этих условий необходимо интегрировать компоненты существующей структуры учреждения (занимательный корпус, географическое расположение занимательного корпуса, цифровые ресурсы, объективные природные ресурсы и т.) в единую цифровую структуру. Такая практика позволит структуре соответствовать профессиональным требованиям сообщества, эффективно управлять учреждениями в соответствующей области и лучше приспособляться к будущему.

Как известно, это пространство является открытым независимо от типов соединений между частями в списке компонентов, перечисленных выше. Все вопросы, обозначенные в Концепции развития системы цифровой экономики в нашей стране, сконцентрированы в социальном пространстве и работают в этом пространстве совместно.

Более точно эту концепцию описывает один из её основоположников Г.Хакен: «Если система получает определенную пространственную, временную или функциональную структуру без какого-либо внешнего воздействия, то мы называем такую систему самоорганизующейся. Особый внешний эффект — это эффект, который требует структуры или функциональности (в движении) в системе. В случае самоорганизации система испытывает неспецифические воздействия вне системы. Например, подогретая снизу жидкость образует шестиугольные ячейки и в результате самоорганизации приобретает полностью сбалансированную макроструктуру [2]».

## **Методика**

Как правило, эти различные закономерные взаимодействия, действуя одновременно, заставляют систему приспособляться к самоорганизации. Таким образом, в данной статье проводится анализ современных подходов оценки данного процесса соответствующими критериями.

Одним из подходов, позволяющих сегодня оценить процесс самоорганизации системы, является энтропия, то есть величина, позволяющая принимать необходимые решения.

Для пояснения этого результата целесообразно провести следующие анализы для оценки возможностей данного критерия:

Энтропия: гарантируя точное представление модели сигналов случайных процессов, можно использовать мощное технологическое оборудование и результаты данных. Кроме того, некоторые типы непрерывных сигналов описываются в дискретной форме и упрощаются за счет рассмотрения проблемы в пределах случайных величин. Такие переходы не решают всех проблем сигналов с точки зрения теории вероятностей и случайных процессов.

По этой причине вводится энтропия с количественной мерой, используемой для понятия неопределенности случайного объекта. Следовательно, рассмотрим на случайные события, чтобы прояснить этот подход. Например, предположим, что некоторые события происходят с вероятностью 0,99 и не происходят с вероятностью 0,01. Пусть другое событие произойдет с вероятностью 0,5 и 0,5 соответственно. В то время как первый из этих примеров предполагает возможность результата, а во втором невозможно предсказать какие-либо результаты.

Дисперсия (второй центральный момент) или доверительный интервал широко используется для характеристики функции распределения. Однако эти величины имеют смысл только для случайных чисел и не могут использоваться для неслучайных объектов. Поскольку их состояние качественно отличается, в этом случае можно в меньшей степени оценить результат эксперимента.

Таким образом, размер неопределенности, связанной с распределением, не зависит от размера случайного объекта, так как имеет некоторые числовые характеристики.

Эффективное управление социальным учреждением зависит от умения непосредственно выявлять закономерность и использовать ее для принятия управленческих решений. Энтропийный подход позволяет выявить факторы, направленные на снижение неопределенности системы.

Энтропия является одной из фундаментальных характеристик системы и служит мерой сложности, целостности и порядка системы.

Социальное учреждение представляет собой сложную систему, состоящую из большого количества взаимосвязанных частей, которая имеет разную вероятность нескольких макросостояний. По мере увеличения числа различных микросостояний различных частей системы возрастает степень беспорядка. Если состояние компонентов системы осуществляется одним способом, то вероятность состояния всей системы равна 1 и  $H = 0$ .

Таким образом, единообразие всех компонентов социального учреждения позволяет снизить энтропию.

Во всех процессах, происходящих в замкнутых системах, энтропия возрастает или становится постоянной в соответствии со вторым правилом термодинамики. В открытых системах эта величина может увеличиваться, уменьшаться или становиться постоянной.

Как растущее открытое пространство для цифрового управления, самоорганизация становится закономерной. Путем самоорганизации или энтропийный поток система может быть равноправна - на высоком или на более низком уровне развития.

Пространство социального учреждения имеет иерархическую структуру, и все это состояние пространства возникает на каждом этапе. Такое состояние иерархической регуляции учитывается в управлении социальным пространством и связано с потоком самоорганизации.

Снижение неопределенности системы напрямую связано с информационными взаимодействиями, происходящими как внутри, так и вне

системы. Запрос информации всегда связан с уменьшением разнообразия или энтропии в системе. Использование систем цифровой аналитики для эффективной работы с информацией в социальной среде позволяет им оптимизировать свою работу единой цифровой основой.

Основные факторы, влияющие на снижение энтропии в социальном учреждении [3]:

- с учётом закономерностей иерархического порядка проводится оптимизация организационной структуры социального учреждения;
- использование управляемой цифровой сети в социальном учреждении.

В энтропийном подходе под информацией подразумевается количественная мера неопределенности, теряемой в результате какого-либо процесса. В этом случае количество информации определяется следующим образом:

$$I = H_0 - H_s,$$

где

$H_0$  — начальная энтропия системы;

$H_s$  — вторая энтропия системы.

Можно использовать изменение энтропии системы для оценки эффективности управления социальным учреждением. Если энтропия не меняется в результате какого-либо процесса, то устойчивость энтропии не нарушается.

Помимо этих энтропий, характеризующих состояние системы, существует еще относительная энтропия, которая определяется следующим образом:

$$h = \frac{H}{H_{max}},$$

где

$H$  — энтропия начального состояния;

$H_{max}$  — максимальное значение энтропии и  $H_{max} = \log(n)$ .

Это свойство ограничено, и его значение изменяется от 0 до 1.

В результате эффективность работы социального учреждения можно использовать в цифровом процессе, учитывая комплексную оценку критериев.

Методы измерения энтропии разработаны в естественных науках, но для социальных исследований могут быть использованы более простые методы — например, оценка уровня энтропии в баллах — это упрощает процесс и анализ, что делает его результаты более доступными для практического использования в той или иной области среды. При использовании метода оценки энтропии в баллах сначала определяются границы возможных изменений энтропии. Например, текущему уровню энтропии можно присвоить 0 баллов, а критическому уровню энтропии можно присвоить 100 баллов. Ожидается, что превышение этого уровня приведет к утрате анализируемой системы. Затем выбирается основной показатель (группа показателей), который полностью описывает уровень энтропии в системе, текущее (или среднее) значение равно нулю, а максимально допустимое значение равно 100. Соответственно, в каждом

изменении показателя (полученного в модуле) появляется значение (влияние энтропии), показанное в баллах. Например, в качестве основного показателя социальной системы можно принять уровень сформированности предметных знаний. Допустим, текущая скорость формирования составляет 30%, а критическая скорость составляет 5%. Это означает, что единичное значение процента владения навыками по профессии будет равно  $100 / (30 - 5) = 4$  балла. Так, если прирост навыков в результате инноваций составит 10 %, это приведет к 40-балльному снижению энтропии [4].

Различные энтропийные эффекты имеют разные масштабы и разную вероятность возникновения. Масштаб энтропийного эффекта зависит от уровня инновационности и масштаба оценки. Например, чтобы расчеты были удобными, нужно ограничиться одним социальным пространством. Затем масштаб инновации будет отражаться в доле соответствующих подсистем, которые повлияли на эту инновацию в конкретном пространстве опыта. Таким образом, масштаб эффективности использования инноваций в социальном пространстве в определенной степени будет выражаться уровнем сформированности профессиональных навыков на долю специалиста [5].

### Заключение

Управление и понимание системного подхода — это способ, предложенный в Российской академии наук, академиком В. А. Панфиловым, который на сегодняшний день позволяет решить эту проблему. Изучение системного подхода представляет собой количественную меру, основанную на понятии информационной энтропии, которая позволяет оценить состояние системы (беспорядочность, промежуточное состояние, упорядоченность). Информационная энтропия воспринимается в любой природе как мера беспорядочности и хаотичности системы. Это измерение простирается от высшей (максимальной) энтропии ( $H = 1$ ), которая соответствует высшей степени порядка, до хаотичности и полной неопределенности, пока энтропия не исчезнет ( $H = 0$ ). Другими словами, энтропия является мерой хаоса ( $H = 1$ ), а информация  $J$  является мерой порядка, причем одно получается с обратным знаком, равным другому:

$$H + J = 1,$$

где

$H$  – энтропия;  
 $J$  – информация.

Таким образом, данный результат можно использовать как величину оценки качества управления в цифровом пространстве социального учреждения.

### Список использованных источников и литературы

1. Хакен Г. Информация и самоорганизация: Макроскопический подход к сложным системам: Пер. с англ.-М.: Мир, 2014.-320 с.
2. Моргунов А. И. Информационная система управления эффективностью региональной образовательной системы // Экономика и управление. 2018. № 5 (151). С. 68–74.
3. Николис Г. Пригожин И. Самоорганизация в неравновесных системах. – М.: Мир, 1979. – 512 с.
4. Бояров Е. Н., Абрамова С. В. Энтروпийный подход в оценке эффективности инноваций в социальной среде // Современные исследования социальных проблем (электронный научный журнал), №6 (14), 2012.
5. Хакимова Е. Г., Герасимов М. К., Инновации в образовательной среде с использованием информационной энтропии // Вестник Казанского технологического университета. 2014, т.17, в.1, с.305-306.

### List of references

1. Haken G. Information and self-organization: A macroscopic approach to complex systems: Translated from English-M.: Mir, 2014.-320 p.
2. Morgunov A.I. Information system for managing the efficiency of the regional educational system // Economics and Management. 2018. No. 5 (151). pp. 68–74.
3. Nicolis G. Prigogine I. Self-organization in non-equilibrium systems. – M.: Mir, 1979. – 512 p.
4. Boyarov E. N., Abramova S. V. Entropy approach in assessing the effectiveness of innovations in the social environment // Modern studies of social problems (electronic scientific journal), No. 6 (14), 2012.
5. Khakimova E.G., Gerasimov M.K., Innovations in the educational environment using information entropy / Bulletin of the Kazan Technological University. 2014, v.17, v.1, p.305-306.