

Психология труда, инженерная психология, когнитивная эргономика

Научная статья
Статья в открытом доступе
УДК 331.101.1: 159.9.072
doi: 10.30987/2658-4026-2024-4-435-443

Логарифмическая зависимость числа возможных общественных мнений в социальной группе и энтропии психологического состояния социальной системы

Андрей Анатольевич Головинский^{1✉}, Андрей Иванович Худяков²

¹. Военный институт (Железнодорожных войск и военных сообщений) Федерального государственного казенного военного образовательного учреждения высшего образования «Военная академия материально-технического обеспечения имени генерала армии А. В. Хрулёва» Министерства обороны Российской Федерации; Санкт-Петербург, Россия

². Военный институт (военно-морской) Федерального государственного казенного военного образовательного учреждения высшего образования «Военный учебно-научный центр Военно-Морского Флота «Военно-морская академия имени Адмирала Флота Советского Союза Н. Г. Кузнецова»; Санкт-Петербург, Россия

¹. andrey.golovinskiy.73@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-5552-4889>

². haipsy@yandex.ru

Аннотация.

Обосновывается понятие «число доступных состояний социальной системы», представляющее собой возможное число общественных мнений в социальной группе, функционально связанное с численным составом социальной группы и количеством членов группы, включенных в замкнутые коммуникативные потоки. Описывается логарифмическая взаимосвязь между числом возможным числом общественных мнений (микрохарактеристика социальной системы) и энтропии психологического состояния социальной системы (макрохарактеристика социальной системы)

Ключевые слова: социальная группа, энтропия психологического состояния, число доступных состояний социальной системы, замкнутый коммуникативный поток

Для цитирования: Головинский А.А., Худяков А.И. Логарифмическая зависимость числа возможных общественных мнений в социальной группе и энтропии психологического состояния социальной системы // Эргодизайн. 2024. №4 (26). С. 435-443. <http://dx.doi.org/10.30987/2658-4026-2024-4-435-443>.

Original article
Open access article

Logarithmic Dependence of the Number of Possible Public Opinions in a Social Group and the Entropy of the Psychological State of the Social System

Andrey A. Golovinsky^{1✉}, Andrey I. Khudyakov²

¹. Military Institute (Railway Troops and Military Communications) of the Federal State Treasury Military Educational Institution of Higher Education Military Academy of Logistical Support “General of the Army A.V. Khrulyov” of the Ministry of Defense of the Russian Federation; Saint Petersburg, Russia

². Military Institute (Naval) of the Federal State Treasury Military Educational Institution of Higher Education “Military Educational and Scientific Center of the Navy “N.G. Kuznetsov Naval Academy”; Saint Petersburg, Russia

Abstract.

The paper substantiates the concept of “the number of accessible states of a social system”, which is the possible number of public opinions in a social group, functionally related to the numerical composition of the social group and the number of group members included in closed communication flows. The work describes logarithmic relationship between the number of possible public opinions (microcharacteristics of a social system) and the entropy of the psychological state of a social system (macrocharacteristics of a social system).

Keywords: social group, entropy of the psychological state, number of accessible states of a social system, closed communication flow

For citation: Golovinsky A.A., Khudyakov A.I. Logarithmic Dependence of the Number of Possible Public Opinions in a Social Group and the Entropy of the Psychological State of the Social System. *Ergodizayn [Ergodesign]*. 2024;4(26):435-443. Doi: 10.30987/2658-4026-2024-4-435-443.

Введение

О существовании логарифмической взаимосвязи между количественными показателями деятельности человека и системой оценок этой деятельности писали многие ученые. Так, кандидат педагогических наук Е. Г. Бабинов в диссертационном исследовании «Квалиметрия качества профессиональной подготовки специалистов ВМФ» доказывает, что в отношении системы спортивных нормативов России реализуется принцип общечеловеческой системы предпочтений: абсолютная величина разницы между нормативами выполнения 1 и 2 разрядов должна быть больше разницы между нормативами МС и КМС [1, с. 99], так как каждая секунда дается труднее на высоких спортивных показателях, поэтому малые значения времени (какие-то секунды) решают присуждаемую спортивную квалификацию. Действительно, существующая в России система спортивных нормативов имеет следующие ранги: 3 разряд, 2 разряд, 1 разряд, кандидат в мастера спорта (КМС), мастер спорта (МС), мастер спорта международного класса (МСМК), а в соответствии со спортивным разрядом поставлено значение того или иного количественно физически измеримого показателя деятельности. Важно обратить внимание на то, что величина разницы между измеряемыми нормативами уменьшается с ростом присуждаемой спортивной квалификации.

Логарифмическую зависимость между количественными показателями воинской деятельности человека и системой оценок этой деятельности отмечали такие военные ученые, как А. Н. Печников, З. Ф. Заляев, А. И. Туровская, Е. Г. Бабинов, проводившие исследования в области квалиметрии качества профессиональной подготовки военных специалистов. Так, А. Н. Печников и З. Ф. Заляев в статье «Модель психологической системы предпочтений в отношении качества деятельности» указывают на то, что величина

разности между нормативными значениями присуждаемой военным специалистам квалификации уменьшается с ростом профессиональной квалификации [6, с. 138]. Иными словами, на высоком уровне военного профессионализма разница в физических единицах измерения не такая значительная, но достаточно значимая для присуждения профессиональной квалификации, поэтому военные ученые сформулировали гипотезу о существовании общечеловеческой системы предпочтений в отношении качества деятельности (ОСПКД) [6, с. 131].

О существовании логарифмической зависимости между последовательным увеличением психологического переживания интенсивности стимула в ощущениях и фактическими изменениями интенсивности источника писали Эрнст Вебер (1834 г.) и Густав Фехнер (1860 г.). Например, если добавить одну лампочку к люстре из двух лампочек, то психологический (кажущийся) прирост в яркости будет значительным. Если же добавить одну лампочку к люстре из 12 лампочек, то прирост яркости на психологическом уровне практически незаметен. Вместе с тем, люстра, в которой восемь лампочек, кажется настолько же ярче люстры из четырех лампочек, насколько люстра из четырех лампочек ярче люстры из двух лампочек. Данным примером Э. Вебер доказал, что для совершения изменений ощущений в арифметической прогрессии должны соответствовать изменения в физическом мире в геометрической прогрессии. Г. Фехнер на основе опытов Вебера сформулировал «основной психофизиологический закон», устанавливающий логарифмическую зависимость между интенсивностью раздражителя и величиной субъективного ощущения.

В данной статье обосновывается использование логарифмической зависимости между числом доступных состояний

социальной системы (максимальным числом возможных общественных мнений в социальной группе) и системой оценок меры неопределенности числа возможных общественных мнений в социальной группе (энтропии психологического состояния), что соответствует гипотезе о существовании общечеловеческой системы предпочтений в отношении качества деятельности (ОСПКД).

1. Подходы ученых к изучению социально-психологических явлений в социальных группах и процесса формирования общественных мнений

В основе метода расчета меры неопределенности числа возможных общественных мнений в социальной группе (энтропии психологического состояния) лежит выявление первоэлемента социальной психики – замкнутого коммуникативного потока, а также вычисление меры неопределенности возникновения множества общественных мнений, совокупность которых функционально связана с численным составом социальной группы и количеством членов группы, включенных в замкнутые коммуникативные потоки. Процесс формирования общественного мнения относится к одной из форм социально-психологических явлений в социальных группах, наряду с такими формами, как принятие групповых норм и решение, формирование моральных ценностей и т. д.

Предлагаемый метод находится в русле научных исследований социально-психологических явлений социальных групп, которое может быть названо социометрическим (получило начало с работ Якоба Леви Морено), так как акцентирует внимание на психологических проблемах взаимоотношений людей в группах. В данном направлении выявляются персональные отношения членов группы друг к другу, составляются матрицы и схемы взаимоотношений. О возможности применения социометрии высказываются многие психологи. Например, А. Г. Караяни и И. В. Сыромятников называют социометрию одним из методов изучения морально-психологического состояния (наряду с массовым и экспертным опросом, наблюдением, анализом результатов деятельности, экспериментом и др.) [6, с. 357]. Социометрическое направление не получило широкого распространения из-за большой временной трудоемкости расчетов, а также сложности применения полученных данных в практической деятельности по влиянию на

уровень групповой сплоченности и изменению социометрических статусов членов группы. Я. В. Подоляк пишет, что многие военные ученые считают недостатком социометрии преимущественную фиксацию на эмоциональных отношениях (симпатиях и антипатиях), т. е. выявлению дружеских, а не деловых отношений, но вместе с тем социометрия дает два важных показателя – социометрический статус отдельного военнослужащего и индекс групповой сплоченности (целостности, совместимости, группового единства) [6, с. 250]. О том, что групповые психические состояния непосредственно не могут выводиться как простая сумма индивидуальных психических состояний, пишут многие военные ученые (Г. А. Броневицкий, А. В. Барабанщиков, Э. П. Утлик, П. А. Корчемный, Л. Г. Лаптев, В. Г. Михайловский и др.), поэтому часто используется понятие «совокупность», понимая под ним некое интегральное свойство социальной группы, а не среднее арифметическое. Так, Г. А. Броневицкий, Ю. П. Зуев, А. М. Столяренко через *«сложную совокупность»* устойчивых психологических качеств, типичных для его членов, коллективных форм сознания и совместной психической деятельности, общих чувств, состояний и волевых процессов, трактуют понятие «психология коллектива» [2, с. 85]. Таким образом, социометрическое направление исследований обосновывает появление новых свойств системы, возникающих из-за особенностей взаимодействия элементов системы. Вместе с тем процесс формирования общественных мнений описывается только качественно.

Другое направление научных исследований социально-психологических явлений социальных групп может быть названо социологическим, так как объединяет методы изучения средних оценок испытуемых. Как правило, исследования проводятся анонимно, что позволяет повысить достоверность полученных результатов. Процедура изучения социально-психологических явлений начинается с опроса индивидуальных мнений (какие сформированы моральные нормы, как организуется деятельность и т. д.), далее составляются обобщенные модели с опорой на среднестатистические оценки испытуемых, а в заключение вырабатываются рекомендации по влиянию на психологическое состояние социальной группы. Доктор психологических наук А. Г. Маклаков ориентируется на «коллективное

мнение» и «коллективное настроение», которые отражает «преобладающие» или «характерные для большинства» мнения и настроения [10, с. 230]. Таким образом, ориентация на среднее арифметическое индивидуальных мнений членов группы наблюдается в работах И. А. Алехина, А. В. Барабанщикова, Н. Ф. Феденко, Г. А. Броневицкого, В. П. Каширина, А. Г. Караяни, И. В. Сыромятникова, А. Г. Маклакова, П. А. Корчемного, Э. П. Утлик, Л. Г. Лаптева, В. Г. Михайловского, Ю. П. Зуева, А. М. Столяренко и др. Ученые, придерживающиеся социологического направления исследований, описывают социально-психологические явления, используя методы изучения средних оценок испытуемых. В данном направлении сам процесс формирования общественных мнений вообще не описывается.

Таким образом, состояние научной разработанности проблемы исследования социально-психологических явлений не удовлетворяет потребностям науки и практики, так как в основном используются методы изучения средних оценок испытуемых, которые не учитывают силу влияния на свойства социальной системы таких факторов, как социальные позиции лидеров, а также особенности движения информации в конкретной социальной группе и характер межличностных отношений. Следовательно, практическая проблема, а также недостаточная степень ее научной разработанности определяют необходимость решения научной проблемы – обоснование нового научного метода изучения социально-психологических явлений (метода вычисления меры неопределенности состояния социальной системы) и введение понятия «энтропия психологического состояния» социальной системы.

2. Обоснование понятия «энтропия психологического состояния» социальной системы или меры неопределенности возникновения множества общественных мнений

Понятие «энтропия» впервые использовал в 1865 г. физик Рудольф Клаузиус для характеристики состояния физического объекта [3, с. 106]. Например, продолжая нагревать кипящую воду, жидкость получает энергию dQ , которая расходуется не на повышение температуры (T), а на изменение агрегатного состояния, т. е. разрушение связей элементов системы и образования пара. Данный процесс изменения свойств системы dS назван энтропией. Формула $ds = \frac{dQ}{T}$

описывает функциональную связь изменения энтропии (dS) физического объекта в зависимости от полученного тепла (dQ), при постоянной и определенной температуре. Рассмотрим понятие «энтропия психологического состояния», которая показывает изменение состояния социальной системы, возникающее при внешнем воздействии, но не от передаваемой энергии, а от поступающей информации.

Что такое информация? Информация, с точки зрения математика и криптоаналитика Клода Шеннона, представляет собой меру снижения неопределенности объекта исследования, возникающая при понимании отдельного элемента системы. К примеру, зашифрованный текст как объект исследования состоит из неизвестных символов, которые должны встречаться с разной частотой, так же как и буквы алфавита с разной частотой используются в любом тексте. Допустим, что какой-то символ встречается в тексте в 50 % случаев. Сколько информации мы получим об объекте, если расшифруем данный символ?

С точки зрения К. Шеннона, информация об объекте при расшифровывании символа равна двоичному логарифму вероятности этого символа, возведенной в минус первую степень ($i = \log_2 \frac{1}{P}$) [11, с. 669]. Если символ встречается в 50 % случаев, тогда вероятность (P) этого символа равна 0,5, соответственно, по формуле Шеннона получаем 1 бит информации. Если символ встречается в 25 % случаев, то извлекаем 2 бита информации. Сравнение полученных результатов указывает на то, что чем реже встречается символ, тем больше информации получаем о самом объекте, когда расшифровываем отдельный его элемент.

К. Шеннон ввел понятие «информационная энтропия», являющееся статистическим параметром, измеряющим среднее количество информации, приходящееся на символ из зашифрованного текста. Информационная энтропия рассчитывается как сумма произведений вероятности каждого символа

$$H = \sum_{i=1}^n P_i \log_2 \frac{1}{P_i} \quad [11,$$

на его информацию, т. е. с. 262].

Если текст состоит из двух символов, которые встречаются с одинаковой частотой 50 % или вероятностью 0,5, то информационная энтропия равна $H = 0,5 \times 1 + 0,5 \times 1 = 1$ (бит). Допустим, символы встречаются с разной частотой. Если один символ встречается с частотой 0,25 ($i = 2$ бит),

а второй 0,75 ($i = 0,42$ бит), то информационная энтропия равна $H = 0,25 \times 2 + 0,75 \times 0,42 = 0,5 + 0,31 = 0,81$ (бит). Таким образом, чем больше информационная энтропия, тем больше символов, встречающихся с одинаковой частотой, следовательно, текст сложнее расшифровывается, а система стремится к равновесному состоянию. Рассуждая по аналогии, высокая энтропия психологического состояния также является показателем стремления социальной системы к равновесному состоянию и возникновению большого количества разнообразных общественных мнений.

Для расчета количества общественных мнений в воинском коллективе используется подход физика Людвиг Больцмана. К примеру, четыре молекулы идеального газа имеют разное количество энергии. Энергия не возникает и не исчезает, а передается от одной молекулы к другой. Сколько вариантов распределения энергии между молекулами возможно? Методом последовательной передачи энергии друг другу можно получить 24 разных варианта распределения энергии у четырех молекул идеального газа. В математике используется альтернативный вариант расчетов – применение функции «факториал». Факториал числа четыре (4!) равен 24. Если какие-то молекулы обладают одинаковой энергией, то, соответственно, друг другу энергию не передают, а общее количество доступных состояний системы будет меньше, поэтому удобно использовать формулу Л. Больцмана $W = \frac{N!}{N_1! \times N_2! \times \dots \times N_n!}$.

К примеру, если из четырех молекул идеального газа три молекулы обладают одинаковой энергией, то по данной формуле получим четыре варианта распределения энергии:

$W = \frac{4!}{1! \times 3!} = \frac{24}{6} = 4$. Иными словами, получается четыре доступных состояния системы.

Для расчета числа доступных состояний социальной системы (количества общественных мнений в социальной группе) предлагается использовать подход Больцмана, тогда уточненная формула энтропии психологического состояния, адаптированная под задачи исследования социально-психологических явлений в социальных группах, будет выглядеть следующим образом:

$$W = \frac{N!}{N_1! \times N_2! \times \dots \times N_n!}, \quad (1)$$

где W – число доступных состояний системы (социальная группа); N – численный состав социальной группы; N_1 – количество элементов в первом замкнутом коммуникативном потоке; N_2 – количество элементов во втором замкнутом коммуникативном потоке; N_n – количество элементов в n -м замкнутом коммуникативном потоке.

Замкнутый коммуникативный поток – это такая форма общения, в которой происходит взаимный обмен информацией, т. е. информация исходит от коммуникатора к реципиенту (реципиентам), а потом возвращается к коммуникатору, но уже в преобразованном виде. Если в замкнутые коммуникативные потоки включены члены группы, обменивающиеся значимой информацией, то формируются единые социальные позиции и моральные нормы микрогруппы. К примеру, социальная группа состоит из пяти человек и каждый ориентируется на свое личное мнение при организации совместной деятельности. Сколько общественных мнений способны продуцировать пять человек? Факториал числа пять (5!) или сто двадцать отличных друг от друга общественных мнений можно получить в ходе бесед каждого с каждым. Допустим, что в данной группе четверо постоянно обмениваются индивидуальными мнениями и договорились о социальной норме, которая становится ориентиром для социального поведения. Сколько теперь разных общественным мнений возможно? Ответ – пять. Первое общественное мнение – это позиция микрогруппы из четырех человек, а четыре дополнительных общественных мнения возникают при общении члена группы, имеющего собственное мнение, с каждым представителем сформированной микрогруппы. Необходимо отметить, что индивидуальные особенности каждого представителя из группы социального единства проявятся в ходе беседы и могут повлиять на формирование нового общественного мнения. Итак, по формуле (1) получим пять разных общественных мнений или пять доступных состояний системы.

Однако при описании и сравнении социальных групп использование показателей, отражающих число возможных общественных мнений, не является удобным. К примеру, в социальной группе из 30 человек можно получить $2,7 \times 10^{32}$ доступных

состояний системы, а это затрудняет сравнение.

В физике Л. Больцман предложил сравнивать не число доступных состояний системы, а макрохарактеристику физического объекта – «термодинамическую энтропию идеального газа». Термодинамическая энтропия идеального газа определяется как произведение натурального логарифма числа доступных состояний системы (W) на постоянную Больцмана ($k = 1,380\ 648 \cdot 10^{-23}$ Дж/к), а именно $S = k \times \ln W$. Если четыре способа распределения энергии между молекулами ($W = 4$), то энтропия $S = k \times 1,39$, а если 24, то $S = k \times 3,18$. Следовательно, рост термодинамической энтропии наблюдается в связи с увеличением числа доступных состояний системы.

По аналогии для социальных групп вводится такая макрохарактеристика, как «энтропия психологического состояния». Энтропия психологического состояния равна натуральному логарифму числа доступных состояний системы: $\mathcal{E} = \ln W$, где \mathcal{E} – энтропия психологического состояния воинского коллектива; W – число новых общественных мнений. Использование энтропии психологического состояния позволяет проводить операции с числами от нуля до ста. Энтропия в социальной группе из 30 военнослужащих с $2,7 \times 10^{32}$ возможным числом общественных мнений (числом

доступных состояний системы) равна: $\mathcal{E}_{30} = 74,66$. Энтропия психологического состояния со 120 общественными мнениями равна $\mathcal{E} = \ln W = 4,79$, а с пятью $\mathcal{E} = \ln W = 1,61$.

3. Логарифмическая зависимость между числом возможных общественных мнений и энтропией психологического состояния

Логарифмическая зависимость между энтропией психологического состояния, числом возможных общественных мнений, а также численным составом социальной группы и количеством членов микрогрупп, включенных в замкнутые коммуникативные потоки, представлена в виде формулы:

$$\mathcal{E} = \ln W = \ln \frac{N!}{N_1! N_2! \dots N_n!} \quad (2)$$

Формула (2) позволяет проводить искусственный (имитационный) эксперимент, в ходе которого можно влиять на независимые переменные формулы: численный состав социальной группы (N) и количество людей, включенных в замкнутые коммуникативные потоки, для организации той или иной деятельности N_n . Изменения этих независимых переменных будут влиять на зависимую переменную – число возможных общественных мнений W .

Отдельно рассмотрим логарифмическую зависимость $\mathcal{E} = \ln W$ между энтропией психологического состояния и числом возможных общественных мнений, которая представлена на графике в виде кривой.

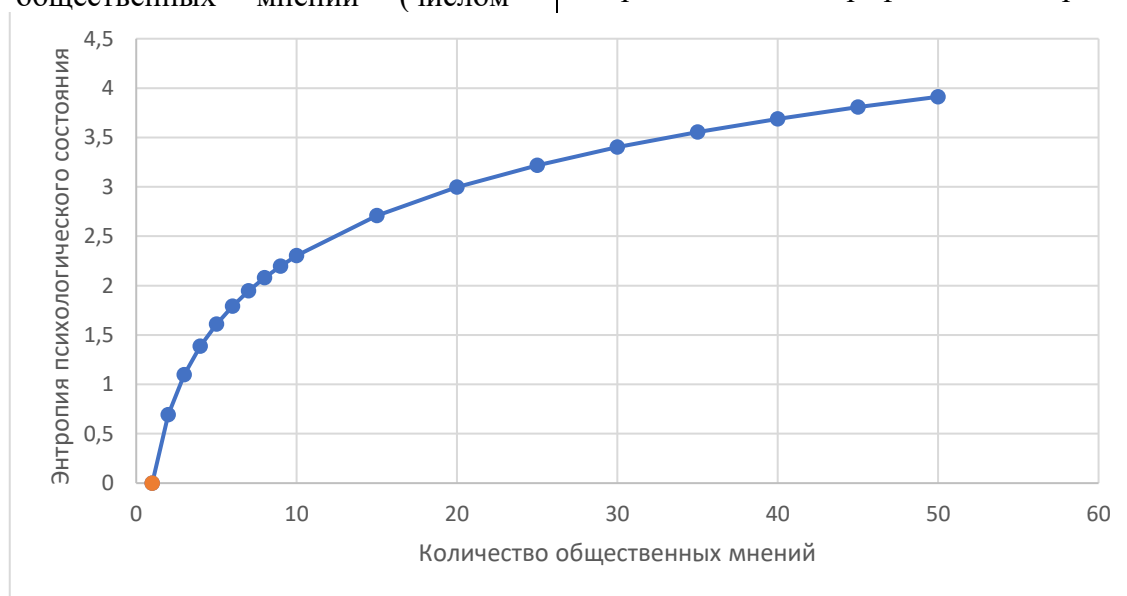


Рис.1. Логарифмическая зависимость между энтропией психологического состояния и числом возможных общественных мнений

Fig.1. The logarithmic relationship between the entropy of the psychological state and the number of possible public opinions

На графике видно, что в группах высокого уровня развития (т. е. там, где люди осознают необходимость снижения собственных степеней свободы для достижения общего

дела) незначительные изменения в числе общественных мнений приводят к существенным изменениям показателей энтропии. Иными словами, на высоком уровне

профессионализма разница в нормативных показателях не такая значительная, как при низких уровнях квалификации, т. е. логарифмически уменьшается с ростом профессиональной квалификации.

4. Практические рекомендации по снижению энтропии психологического состояния в социальных группах

Любая социальная система благодаря взаимодействию и обмену с окружающей средой информацией, ресурсами и продуктами жизнедеятельности способна не только сохраняться в пространстве и во времени, но и развиваться, т. е. усложняться в своей структуре и выполняемым функциям.

Австрийский биолог Карл Людвиг фон Бергаланфи (1901–1972) в книге «*General System Theory*» («Общая теории систем») указывает на то, что существуют общие системные законы, которые применяются к любой системе, независимо от свойств входящих в нее элементов [13, р. 37]. Одним из общих системных законов является синергия – появление дополнительных или новых свойств, которые не были присущи отдельным элементам. Профессор социологии Калифорнийского университета в Лос-Анджелесе К. Д. Бейли (K. D. Bailey) уточняет позицию К. Л. фон Бергаланфи в отношении открытых (живых и социальных) и закрытых (неживых) систем, описывая свойства границ. Живые и социальные системы способны самостоятельно контролировать свои входы и выходы. К примеру, если социальная система постоянно находится в открытом состоянии для экспорта, то нарушается ее безопасность, так как будет проходить утечка ценных ресурсов, а открытое состояние для импорта приведет к переизбытку даже потенциально ценного сырья, продуктов питания, информации [12, р. 7]. Таким образом, система должна обеспечить свою безопасность, контролируя границы входа и выхода.

Если социальная система закрывается от внешнего мира, то самопроизвольно возникающие внутренние процессы приводят систему к равновесному состоянию, к постепенной деградаци и саморазрушению, т. е. возникновению максимальной энтропии. Доктор философии Г. А. Суонсон (G. A. Swanson) и доктор медицинских наук Д. Г. Миллер (J. G. Miller) в статье «*Living systems theory*» («Теория живой системы») описывают систему как любой набор связанных между собой элементов («*system is defined as any set of related and interacting elements*»), причем в разных системах материя,

энергия и информация являются переменными, которые и определяют свойства любой системы, поэтому живые системы в отличие от неживых способны развиваться в сторону усложнения материи, сложности (информации) и количества удерживаемой энергии [14, р. 2].

Профессор Института науки и технологий Австрии *Tkacik Gasper* (Гаспер Ткачик) и ученый Принстонского университета *Bialek William* (Уильям Биалек) доказывают, что, когда система достигает максимальной энтропии, в ней происходит равномерное распределение энергии по системе. Ученые приводят разные примеры модели максимальной энтропии: передача параметров полета у птиц в стае, однонаправленное вращение электронов в магните, равномерное распределение вирусных частиц по телу человека при заболевании ВИЧ-инфекцией (вирус иммунодефицита человека) и др. [15, р. 12].

Для выполнения совместной деятельности в любой социальной группе должен быть снижен хаос в общественном сознании (числе возможных общественных мнений). Снижение степеней свободы индивидов в пользу общего дела возникает благодаря общению, а именно из-за формирования замкнутых коммуникативных потоков. При организации деятельности социальной группы важно помнить, что именно коллектив представляет высший уровень социально-психологической зрелости группы, в которой люди объединяются общими целями и ценностями, комфортным общением и взаимоприемлемым поведением, обладают высоким уровнем сплоченности в совместной общественно полезной деятельности, а также имеют органы управления. К примеру, на собрании обсуждается конкретный проступок члена группы, выносятся общие решения коллектива и тем самым формируется общественное мнение. Именно в этих группах возможно формирование общественного сознания, необходимого для совместной деятельности.

Заключение

Социальная группа – это открытая система, которая не может длительное время находиться в изолированном состоянии, т. е. без взаимодействия и обмена с окружающей средой. Чем больше число возможных общественных мнений в социальной группе, тем больше энтропия психологического состояния, следовательно, больший хаос царит в общественном сознании социальной

группы и меньше возможностей для самоорганизации и самоуправления. Можно предположить, что результативно такое управление социальной группой, которое приводит к соединению единомышленников в замкнутый коммуникативный поток и принятию единой социальной нормы в отношении совместной деятельности. В

данном случае число доступных состояний социальной системы равно единице ($W = 1$), а энтропия равна нулю ($\Theta = 0$). Это подобно постулату физика Макса Планка – энтропия правильно образованного кристалла при абсолютном нуле равна нулю.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. **Бабинов Е.Г.** Квалиметрия качества профессиональной подготовки специалистов ВМФ: дис. ... канд. педагог. наук. – СПб. : Военно-Морской институт радиоэлектроники, 2020. – 178 с.
2. **Броневицкий Г.А., Зуев Ю.П., Столяренко А.М.** Основы военно-морской психологии / Под общ. ред. В. М. Гришанова. М.: Воениздат, 1977. 339 с.
3. **Головинский А.А.** Применение энтропийного метода при изучении социально-психологических явлений в воинском коллективе // Психолого-педагогические аспекты подготовки кадров к профессиональной деятельности в экстремальных условиях. Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 14 мая 2021 года. СПб.: Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, 2021. С. 104–109. EDN OCSZWB.
4. **Головинский А.А.** Социальная психика и замкнутые коммуникативные потоки как макро- и микрохарактеристики состояния воинского коллектива // Эргодизайн. 2021. № 3 (13). С. 169–176. DOI 10.30987/2658-4026-2021-3-169-176. EDN ZRXENL.
5. **Головинский А.А., Худяков А.И.** Имитационное моделирование как методология решения проблем управления социально-психологическими явлениями воинского коллектива // Специальная техника и технологии транспорта. 2024. № 21. С. 318–326. EDN TPERNK.
6. **Караяни А.Г., Сыромятников И.В.** Прикладная военная психология. СПб.: Питер, 2006. 480 с. ISBN 5-469-01122-4.
7. **Печников А.Н., Туровская А.И.** Модель психологической системы предпочтений в отношении качества деятельности // Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики. 2013. № 3 (66). С. 37–42. EDN RCHVEX.
8. **Печников А.Н., Заляев З.Ф.** Модель психологической системы предпочтений в отношении качества деятельности // Вестник психотерапии. Оздоровительное учреждение «Международный институт резервных возможностей человека». 2007. № 24 (Т. 29). С. 131–139. EDN LAIPJL.
9. **Подольяк Я.В.** Личность и коллектив: психология военного управления. М.: Воениздат, 1989. 350 с. ISBN 5-203-00753-5.
10. Психология и педагогика. Военная психология: Учебник для вузов / Под ред. А. Г. Маклакова. СПб.: Питер, 2005. 464 с. ISBN 5-94723-373-8.
11. **Шеннон К.** Работы по теории информации и кибернетике. М.: Издательство иностранной литературы, 1963. 824 с.
12. **Bailey K.D.** Boundary maintenance in living systems theory and social entropy theory. Japan. Tokyo. Proceedings of the 51st Annual Meeting of the ISSS, 2007. 15 p. URL: <https://>

REFERENCES

1. **Babinov E.G.** Qualimetry of the Professional Training Quality of Navy Specialists. Candidate's Thesis (Pedagogy). St. Petersburg: Naval Institute of Radio Electronics; 2020. 178 p.
2. **Bronevitsky G.A., Zuev Yu.P., Stolyarenko A.M. Grishanov VM, editor.** Fundamentals of Naval Psychology. Moscow: Voenizdat; 1977. 339 p.
3. **Golovinsky A.A.** Application of the Entropic Method when Studying Social and Psychological Appearances in the Military Collective. In: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference on Psychological and Pedagogical Aspects of Training Personnel for Professional Activities in Extreme Conditions; 2021 May 14; St. Petersburg: Saint-Petersburg University of State Fire Service of EMERCOM of Russia: 2021. p. 104-109.
4. **Golovinsky A.A.** Social Psyche and Closed Communication Streams as Macro- and Microcharacteristics of the Military Personnel State. Ergodesign. 2021;3(13):169-176. DOI 10.30987/2658-4026-2021-3-169-176.
5. **Golovinsky A.A., Khudyakov A.I.** Simulation Modelling as a Means for Solving Problems of Managing Socio-Psychological Phenomena of the Military Personnel. Special Equipment and Transport Technologies. 2024;21:318-326.
6. **Karayani A.G., Syromyatnikov I.V.** Applied Military Psychology. Saint Petersburg: Piter; 2006. 480 p.
7. **Pechnikov A.N., Turovskaya A.I.** Model of Psychological System of Preferences Concerning Quality of Activity. Human Factor: Problems of Psychology and Ergonomics. 2013;3(66):37-42.
8. **Pechnikov A.N., Zalyaev Z.F.** Model of Psychological System of Preferences Concerning Quality of Activity. Bulletin of Psychotherapy. 2007;24-29:131-139.
9. **Podolyak Ya.V.** Personality and Team: Psychology of Military Management. Moscow: Voenizdat; 1989. 350 p.
10. **Maklakov A.G., editor.** Psychology and Pedagogy. Military Psychology. Saint Petersburg: Piter; 2005. 464 p.
11. **Shannon K.** Works on Information and Cybernetics. Moscow: Foreign Languages Publishing House; 1963. 824 p.
12. **Bailey K.D.** Boundary Maintenance in Living Systems Theory and Social Entropy Theory [Internet]. In: Proceedings of the 51st Annual Meeting of the ISSS; Tokyo

journals.issn.org/index.php/proceedings51st/article/view/437 (дата обращения: 22.08.2024).

13. **Bertalanffy F.D.** General System Theory. New York: George Braziller, Inc. One Park Avenue, 1968. 289 p. ISBN 9780807604533.

14. **Swanson G.A., Miller J.G.** Living systems theory. Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS), 1989. 6 p. URL: <http://www.eolss.net/sample-chapters> (дата обращения: 23.08.2024).

15. **Tkacik G., Bialek W.** Information Processing in Living Systems. The Annual Review of Condensed Matter Physics 2016. 29 p. URL: <https://www.annualreviews.org> (дата обращения: 24.07.2024).

(Japan): 2007 [cited 2024 Aug 22]. Available from: <https://journals.issn.org/index.php/proceedings51st/article/view/437>.

13. **Bertalanffy F.D.** General System Theory. New York: George Braziller, Inc. One Park Avenue; 1968. 289 p.

14. **Swanson G.A., Miller J.G.** Living Systems Theory. Encyclopaedia of Life Support Systems (EOLSS) [Internet]. 1989 [cited 2024 Aug 23]. Available from: <http://www.eolss.net/sample-chapters>.

15. **Tkacik G., Bialek W.** Information Processing in Living Systems: The Annual Review of Condensed Matter Physics [Internet]. 2016 [cited 2024 Jul 24]. Available from: <https://www.annualreviews.org>.

Информация об авторах:

Головинский Андрей Анатольевич

Военный институт (Железнодорожных войск и военных сообщений) Федерального государственного казенного военного образовательного учреждения высшего образования «Военная академия материально-технического обеспечения имени генерала армии А. В. Хрулёва» Министерства обороны Российской Федерации, преподаватель кафедры Военно-политической работы в войсках (силах), кандидат психологических наук, доцент.
Тел. +7-911-828-16-90
E-mail: andrey.golovinskiy.73@mail.ru
ORCID ID: 0000-0001-5552-4889

Худяков Андрей Иванович

Военный институт (военно-морской) Федерального государственного казенного военного образовательного учреждения высшего образования «Военный учебно-научный центр Военно-Морского Флота «Военно-морская академия имени Адмирала Флота Советского Союза Н. Г. Кузнецова», профессор кафедры «Военно-политической работы в войсках (силах), доктор психологических наук, профессор.
Тел. +7-921-406-20-27,
E-mail: haipsy@yandex.ru
ORCID ID: 0000-0001-5552-4889

Information about the authors:

Golovinsky Andrey Anatolyevich – Military Institute (Railway Troops and Military Communications) of the Federal State Treasury Military Educational Institution of Higher Education Military Academy of Logistical Support “General of the Army A.V. Khrulyov” of the Ministry of Defense of the Russian Federation, Lecturer at the Department of Military-Political Work in the Troops (Forces), Candidate of Psychological Sciences, Associate Professor.
Ph. +7-911-828-16-90
E-Mail: andrey.golovinskiy.73@mail.ru
ORCID ID: 0000-0001-5552-4889

Khudyakov Andrey Ivanovich – Military Institute (Naval) of the Federal State Treasury Military Educational Institution of Higher Education “Military Educational and Scientific Center of the Navy “N.G. Kuznetsov Naval Academy”, professor at the Department of Military-Political Work in the Troops (Forces), Doctor of Sciences (Psychology), Professor.
ph. +7-921-406-20-27,
E-mail: haipsy@yandex.ru
ORCID ID: 0000-0001-5552-4889

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 27.09.2024; одобрена после рецензирования 18.10.2024; принята к публикации 25.10.2024. Рецензент – Спасенников В.В., доктор психологических наук., профессор Брянского государственного технического университета, главный редактор журнала «Эргодизайн»

The paper was submitted for publication on the 27th of September 2024; approved after the peer review on the 18th of October 2024; accepted for publication on the 25th of October 2024. Reviewer – Spasennikov V.V. – Doctor of Sciences (Psychology), Professor, Editor-in-Chief of the journal “Ergodesign”.