

О параллелизме этапов глобальной эволюции базисных информационных технологий и типов семиотических знаковых систем

С. Н. Гринченко

ФГУ «Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук», г. Москва, Российская Федерация

Адрес: 119333, Российская Федерация, г. Москва, ул. Вавилова, д. 44, корп. 2

sgrinchenko@ipiran.ru

Аннотация

На базе информатико-кибернетического подхода представлены этапы авторской модели системной глобальной эволюции системы Человечества в сопоставлении с классификацией типов семиотических знаковых систем (ТСЗС) А. Б. Соломоника. Установлена высокая степень соответствия содержания этапов усложнения базисных информационных технологий (БИТ) и иерархических уровней в классификации типов знаковых систем: 1) БИТ «Сигнальные позы/звуки/движения» и ТСЗС «Естественные знаковые системы»; 2) БИТ «Мимика/жесты» и ТСЗС «Образные системы»; 3) БИТ «Речь/язык» и ТСЗС «Языковые системы»; 4) БИТ «Письменность/чтение» и ТСЗС «Системы записи»; 5) БИТ «Тиражирование текстов / книгопечатание» и ТСЗС «Формализованные системы первого порядка»; 6) БИТ «Локальный компьютер» и ТСЗС «Формализованные системы второго порядка». Указаны перспективы дополнения классификации типов знаковых систем посредством возможного введения понятий «формализованные системы третьего порядка» как аналога БИТ «Телекоммуникации/сети» и «формализованные системы четвертого порядка» как аналога «нано-БИТ». На предлагаемой основе аргументирована возможность привлечения пространственно-временных параметров системной глобальной эволюции в содержательную трактовку элементов классификации А. Б. Соломоника. Указано, что последовательность возникновения и усложнения базисных информационных технологий является одним из «поточков» системной глобальной эволюции Человечества наряду с ее другими параллельными последовательностями: наращивания производственных и макроструктурных технологий, смены общественно-экономических формаций, типов цивилизаций, структуры субстрата коллективного бессознательного, феномена «многомерный иерархический территориальный суверенитет», типов информационного и боевого оружия, проблем мирового интернет-господства, феномена «общение», феномена «воспитание», этапов усложнения культуры как «второй природы», уровня системной образованности индивида, этапов глобальной эволюции образовательных систем и др. По аналогии последовательность возникновения и усложнения (повышения уровня абстракции) типов знаковых систем можно интерпретировать как еще один «поток» системной глобальной эволюции Человечества.

Ключевые слова: глобальная эволюция, базисные информационные технологии, иерархо-сетевая самоуправляющаяся система Человечества, информатико-кибернетическая модель, типы семиотических знаковых систем, семиотическая классификация А. Б. Соломоника

Благодарности: автор выражает благодарность доктору технических наук И.М. Зацману за ценные консультации.

Конфликт интересов: автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Гринченко С. Н. О параллелизме этапов глобальной эволюции базисных информационных технологий и типов семиотических знаковых систем // Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2023. Т. 19, № 2. С. 412-418.

© Гринченко С. Н., 2023



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.



On the Parallelism of the Stages of the Global Evolution of Basic Information Technologies and Types of Semiotic Sign Systems

S. N. Grinchenko

Federal Research Center "Computer Science and Control" of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation

Address: 44/2 Vavilov St., 119333 Moscow, Russian Federation
sgrinchenko@ipiran.ru

Abstract

Based on the informatics-cybernetic approach, the stages of the author's model of the systemic global evolution of the Humanity system are presented in comparison with the classification of types of semiotic sign systems (TSSS) by A. B. Solomonik. A high degree of correspondence between the content of the stages of complication of basic information technologies (BIT) and hierarchical levels in the classification of types of sign systems was established: 1) BIT "Signal postures/sounds/movements" and TSSS "Natural sign systems"; 2) BIT "Mimics/gestures" and TSSS "Image systems"; 3) BIT "Speech/language" and TSSS "Language systems"; 4) BIT "Writing/reading" and TSSS "Recording Systems"; 5) BIT "Replication of texts / typography" and TSSS "Formalized systems of the first order"; 6) BIT "Local computer" and TSSS "Formalized systems of the second order". The prospects for supplementing the classification of types of sign systems are indicated through the possible introduction of the concepts of "Formalized systems of the third order" as an analogue of the BIT "Telecommunications/networks" and "Formalized systems of the fourth order" as an analogue of "nano-BIT". Based on the proposed basis, the possibility of involving the spatio-temporal parameters of systemic global evolution in the meaningful interpretation of the elements of A. B. Solomonik's classification is argued. It is indicated that the sequence of emergence and complication of basic information technologies is one of the "streams" of the systemic global evolution of Humankind along with its other parallel sequences: increasing production and macrostructural technologies, changing socio-economic formations, types of civilizations, the structure of the substratum of the collective unconscious, the phenomenon "multidimensional hierarchical territorial sovereignty", types of informational and military weapons, problems of global Internet dominance, the phenomenon of "communication", the phenomenon of "education", the stages of the complication of culture as a "second nature", the level of systemic education of an individual, the stages of the global evolution of educational systems, etc. By analogy, the sequence of emergence and complication (increasing the level of abstraction) of types of sign systems can be interpreted as another "stream" of the systemic global evolution of Humankind.

Keywords: global evolution, basic information technologies, hierarchical-network self-controlling system of Humankind, informatics-cybernetic model, types of semiotic sign systems, semiotic classification of A. B. Solomonik

Acknowledgments: the author expresses gratitude to Doctor of Technical Sciences I.M. Zatsman for his valuable consultations.

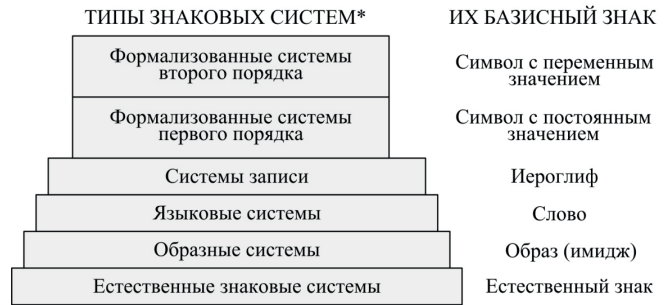
Conflict of interests: The author declares no conflict of interests.

For citation: Grinchenko S.N. On the Parallelism of the Stages of the Global Evolution of Basic Information Technologies and Types of Semiotic Sign Systems. *Modern Information Technologies and IT-Education*. 2023;19(2):412-418.



Согласно представлению известного теоретика семиотики А. Б. Соломоника о классификации типов знаковых систем, «естественные знаки являются первыми в истории знакового взаимодействия между природой и человеком. Они отличаются от всех прочих знаков своим естественным происхождением; все другие знаки придуманы человеком... Следующим типом знаковых систем, пришедшим вслед за естественными и надстраивающимися над ними как в филогенезе человечества, так и в онтогенезе каждого из нас, являются системы образные, имеющие образ (имидж) в качестве базисного знака... Язык — это следующая стадия в процессе развития человека и человечества, которая приходит после овладения началами образного представления... Вслед за языковыми знаковыми системами приходит очередь систем записи... самые высокие слои в нашей иерархии... формализованные системы первого и второго порядка»¹ (рис. 1). Опираясь на приведенное в цитате утверждение А. Б. Соломоника о надстраивании типов знаковых систем как в филогенезе человечества, так и в онтогенезе каждого из индивидов, сопоставим последовательность усложнения таких типов в процессах их

генезиса с этапами глобальной эволюции базисных информационных технологий в системе Человечества [1, 2] (табл. 1).



* [Соломоник, 2009, С. 76]

Рис. 1. Типы знаковых систем и их базовые знаки согласно классификации А. Б. Соломоника²

Fig. 1. Types of sign systems and their basic signs according to the classification of A.B. Solomonik²

Таблица 1. Сопоставление этапов системной глобальной эволюции базисных информационных технологий и классификации типов знаковых систем

Table 1. Comparison of stages of systemic global evolution of basic information technologies and classification of types of sign systems

Этапы системной глобальной эволюции (Гринченко, 2007)				Параллелизм	Типы семиотических знаковых систем (Соломоник, 2009)
БИТ. Субъект	Время старта, кульминации	Ареал (радиус эквивалентного круга/шара)			Естественные знаковые системы
1	Сигнальные позы/ звуки/ движения. <i>Hominoidae</i>	~28,2, ~9,26 млн лет назад	~4,2÷64 м, «двор»/семья		+ Естественные знаковые системы
2	+ Мимика/ жесты. <i>Homo erectus</i>	~1,86, ~0,612 млн лет назад	~64 м÷1 км, «поселение»		+ Образные системы
3	+ Речь/язык. <i>Homo sapiens-1</i>	~123, ~40,3 тыс. лет назад	~1÷15 км, «округа»		+ Языковые системы
4	+ Письменность/ чтение. <i>Homo sapiens-2</i>	~8,1, ~2,7 тыс. лет назад	~15÷223 км, «сверхрайон» (национальное государство)		+ Системы записи
5	+ Тиражирование текстов/книгопечатание. <i>Homo sapiens-3</i>	~1446, ~1806 гг.	~223÷3370 км, «сверхстрана» (наднациональная империя, держава, etc.)		+ Формализованные системы первого порядка
6	+ Локальный компьютер. <i>Homo sapiens-4</i>	~1946, ~1970 гг.	~3,37÷51 тыс. км, планета Земля		+ Формализованные системы второго порядка
7	+ Телекоммуникации/ сети. <i>Homo sapiens-5</i>	~1979, ~2003 гг.	~51÷773 тыс. км, <i>Околоземной Космос (пространственный объем)</i>		+ ???
8	+ Нано-ИТ. <i>Homo sapiens-6</i>	~1981, ~2341 гг.	~0,773÷11,7 млн км, <i>Промежуточный Космос (пространственный объем)</i>	+ ???	
...	

Источник: составлено автором.

Source: Compiled by the author.

Глобальную эволюцию самоуправляющейся иерархо-сетевой системы Человечества будем рассматривать в терминах ее информатико-кибернетической модели (ИКМ)³. Временные и пространственные количественные параметры ИКМ

основаны на геометрической прогрессии со знаменателем $e^e = 15,15426\dots$, выявленной А. В. Жирмунским и В. И. Кузьминым при исследовании критических уровней в развитии биосистем⁴. Адекватность выводов ИКМ применительно к

¹ Соломоник А. Б. Очерк общей семиотики. Минск : МЕТ, 2009. С. 78-81.

² Там же.

³ Метаэволюция (систем неживой, живой и социально-технологической природы). М. : ИПИ РАН, 2007. 456 с.

⁴ Жирмунский А. В., Кузьмин В. И. Критические уровни в процессах развития биологических систем. М. : Наука, 1982. 179 с.



историческому процессу демонстрируют публикации⁵ [3-6]. Следует отметить, что в ходе описываемого системного эволюционного процесса выполняются принцип *системной кумуляции* (возникновение в системе Человечества новых подсистем не означает элиминации ранее возникших; все они сосуществуют, активно взаимодействуют и коэволюционируют), и принцип *системной согласованности* (возникновение новых подсистем сопровождается кардинальными переменами в структуре и приспособительном поведении ранее возникших, при уменьшении их вклада в общий ход приспособительного поведения) [7].

Этапы системной глобальной эволюции маркируются в модели посредством последовательности возникновения базисных информационных технологий (БИТ) [2].

Таким образом, БИТ сигнальных поз/звуков/движений, возникающая в среде далеких предков человека *Homoidea*, вполне соответствует естественным знаковым системам в классификации типов знаковых систем, а следующая в последовательности БИТ мимики/жестов, возникающая в дополнение (о чем свидетельствуют здесь и далее знаки «плюс» в первой колонке табл. 1) к предшественнице в среде предков человека *Homo erectus*, соответствует образным системам в этой классификации — дополнительно к их предтечам, естественным знаковым системам (о чем свидетельствуют, здесь и далее, знаки «плюс» в последней колонке табл. 1).

Затем, БИТ речи/языка, возникающая в дополнение к предшественницам в среде «собственно» человека *Homo sapiens-1*, соответствует языковым системам — дополнительно к их предтечам, естественным знаковым и образным системам, а следующая в последовательности БИТ письменности/чтения, возникающая в дополнение к предшественницам в среде человека *Homo sapiens-2*, соответствует системам записи — дополнительно к их предтечам, естественным знаковым, образным и языковым системам.

Далее, БИТ тиражирования текстов/книгопечатания, возникающая в дополнение к предшественницам в среде человека *Homo sapiens-3*, соответствует формализованным системам первого порядка — дополнительно к их предтечам, системам естественным знаковым, образным, языковым и системам записи.

Наконец, БИТ локальных компьютеров, возникающая в дополнение к предшественницам в среде человека *Homo sapiens-4*,

соответствует формализованным системам второго порядка («Знаки в них являются наиболее абстрактными из всех»⁶) — дополнительно к их предтечам, естественным знаковым, образным, языковым системам, системам записи и формализованным системам первого порядка. Активно развивающаяся в наши дни БИТ телекоммуникаций/сетей и перспективная нано-БИТ, в дополнение к предшественницам в средах человека *Homo sapiens-5* и *Homo sapiens-6* соответственно, не имеют аналогов в классификации А. Б. Соломоника. По аналогии напрашивается введение в нее понятий «формализованные системы третьего порядка» и «формализованные системы четвертого порядка», но это требует проведения автором классификации или иными профильными специалистами дополнительных специальных исследований.

Из сопоставления содержаний первой и последней колонок таблицы 1, при констатации их непротиворечивости друг другу, достаточно формально следует, что могут быть сопоставлены — в соответствующей степени — содержания второй и третьей колонок с содержанием последней колонки. То есть к иерархии типов знаковых систем могут быть привязаны и пространственно-временные параметры потенциальных ареалов и ориентировочных времен начал и кульминаций возникновения каждого из этих типов в истории Человечества, — что, при желании, вполне может быть сделано если не сегодня, то в прогнозируемом будущем.

Заключение

Ранее уже указывалось, что последовательность возникновения и усложнения базисных информационных технологий является одним из «поток» *системной глобальной эволюции* Человечества наряду с ее другими параллельными последовательностями: наращивания производственных и макроструктурных технологий⁷, смены общественно-экономических формаций [8, 9], типов цивилизаций⁸ [10-12], структуры субстрата коллективного бессознательного [13], феномена «многомерный иерархический территориальный суверенитет»⁹ [14-16], типов информационного и боевого оружия¹⁰ [17-19], проблем мирового интернет-господства¹¹, феномена «общение» [20], феномена «воспитание» [21], этапов усложнения культуры как «второй природы» [22], уровня системной образованности индивида [23], этапов глобальной эволюции образовательных

⁵ Шапова Ю. Л., Гринченко С. Н. Введение в теорию археологической эпохи. Выпуск 97. М. : МГУ (Исторический факультет), 2017. 236 с. EDN: AATPFN; Шапова Ю. Л., Гринченко С. Н., Кокорина Ю. Г. Информатико-кибернетическое и математическое моделирование археологической эпохи: логико-понятийный аппарат. М. : РАН, 2019. 136 с. <https://doi.org/10.30826/91993-078-5>

⁶ Соломоник А. Б. Очерк общей семиотики. Минск : МЕТ, 2009. С. 81.

⁷ Метаэволюция (систем неживой, живой и социально-технологической природы). М. : ИПИ РАН, 2007. 456 с.

⁸ Гринченко С. Н. Системные закономерности развития цивилизации : [лекция]. Красноярск : СФУ, 2011. 34 с.; Гринченко С. Н. Информационная среда обитания в череде цивилизаций: кибернетический взгляд // Высшее образование для XXI века. Воспитание: вызовы современности : Доклады и материалы, Москва, 24-26 ноября 2022 года / Под общ. ред. И. М. Ильинского. М. : МосГУ, 2022. С. 136-141. EDN: LQPQXA

⁹ Гринченко С. Н. Многомерный иерархический территориальный суверенитет России: ретроспектива и перспективы эволюции // Россия: тенденции и перспективы развития : Ежегодник. XXII Национальная научная конференция с международным участием, Москва, 14-16 февраля 2023 года. Вып. 18, Часть 1. М. : ИНИОН РАН, 2023. С. 76-80. EDN: DNJKBU

¹⁰ Гринченко С. Н. О глобальной эволюции военных технологий в системе Человечества: кибернетический взгляд // Возможности и угрозы цифрового общества: материалы конференции / под ред. А.В. Соколова, А. А. Фролова. Ярославль: Изд-во ООО «Цифровая типография», 2022. С. 163-169.

¹¹ Гринченко С. Н. Информационная технология телекоммуникаций и мировое Интернет-господство: информатико-кибернетический взгляд // Цифровизация экономики и общества: проблемы, перспективы, безопасность : Материалы IV международной научно-практической конференции, Донецк, 24 марта 2022 года / Отв. редактор И.П. Подмаркова. Донецк : ООО «Цифровая типография», 2022. С. 111-117. EDN: AIKSQB



систем¹² [24], филогенеза личности [25] и др.

По аналогии последовательность возникновения и усложнения (повышения уровня абстракции) типов знаковых систем можно интерпретировать как еще один «поток» системной глобальной эволюции Человечества. И если это предположение окажется адекватным, становится возможным ввести

понятия «формализованные системы третьего порядка» и «формализованные системы четвертого порядка» — в параллелизме с седьмым и восьмым этапами системной глобальной эволюции Человечества соответственно и опираясь на характеристики содержательного наполнения иных параллельных ее «потоков».

Список использованных источников

- [1] Гринченко С. Н. Генезис искусственного интеллекта в системе Человечества: кибернетическое представление // Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2020. Т. 16, № 3. С. 643-652. <https://doi.org/10.25559/SITITO.16.202003.643-652>
- [2] Гринченко С. Н., Щапова Ю. Л. Генезис информационных технологий как маркер генезиса иерархий в системе Человечества: модельное представление // Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2019. Т. 15, № 2. С. 421-430. <https://doi.org/10.25559/SITITO.15.201902.421-430>
- [3] Гринченко С. Н. О пространственном структурировании феномена «искусственный интеллект» // ИТНОУ: Информационные технологии в науке, образовании и управлении. 2019. № 4(14). С. 10-16. EDN: NZEFXE
- [4] Гринченко С. Н. Эволюция темпов жизни людей и развития человечества // Человек. 2014. № 5. С. 28-36. EDN: TTKWSL
- [5] Гринченко С. Н. Моделирование: индуктивное и дедуктивное // История. 2015. № 7(40). С. 6. EDN: VCWSKL
- [6] Гринченко С. Н. Онтогенезис информационного общества и филогенезис информационной личности: с позиции кибернетики // Biocosmology-neo-Aristotelism. 2020. Vol. 10, no. 1&2. P. 151-166. <https://doi.org/10.24411/2225-1820-2020-00007>
- [7] Гринченко С. Н. Общение людей и информационные технологии в познании мира человеком и себя в нем: принципы системной кумуляции и системной согласованности // Мир психологии. 2020. № 3(103). С. 235-244. EDN: UICFKK
- [8] Гринченко С. Н. Общественно-экономические формации в контексте системного генезиса Человечества: кибернетический взгляд // Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2021. Т. 17, № 2. С. 355-368. <https://doi.org/10.25559/SITITO.17.202102.355-368>
- [9] Гринченко С. Н. О сравнительном генезисе базисных информационных технологий и общественно-экономических формаций Человечества // Системы и средства информатики. 2022. Т. 32, № 3. С. 147-155. <https://doi.org/10.14357/08696527220314>
- [10] Гринченко С. Н. О системной иерархии искусственного интеллекта // Информатика и её применения. 2021. Т. 15, № 1. С. 111-115. <https://doi.org/10.14357/19922264210115>
- [11] Гринченко С. Н. Формирование цивилизаций и информационные технологии: кибернетический взгляд // Вестник Восточно-Сибирской открытой академии. 2021. № 42(42). С. 5. EDN: YHKKNC
- [12] Гринченко С. Н. Антропогенная «третья» природа: относительно автономный статус её искусственных интеллектуальных субъектов // Информатика и её применения. 2021. Т. 15, № 4. С. 110-114. <https://doi.org/10.14357/19922264210415>
- [13] Гринченко С. Н. О пространственной структуре и метаэволюции субстрата коллективного бессознательного в системе Человечества (кибернетическое представление) // Мир психологии. 2020. № 1(101). С. 62-72. https://doi.org/10.51944/2073-8528_2020_1_62
- [14] Гринченко С. Н. Феномен «территориального суверенитета» с кибернетических позиций: многомерность, иерархическая структура, глобальная эволюция // Ученый совет. 2022. Т. 19, № 5 (209). С. 323-329. <https://doi.org/10.33920/nik-02-2205-04>
- [15] Гринченко С. Н. О системной коэволюции естественного и социально-производственного в истории Человечества: кибернетическое представление // Проблема соотношения естественного и социального в обществе и человеке. 2021. № 12. С. 16-28. EDN: HNCBGN
- [16] Гринченко С. Н. Базисные информационные технологии, информационная война и многомерный иерархический территориальный суверенитет: этапы глобально-космической коэволюции // Системы и средства информатики. 2023. Т. 33, № 1. С. 146-153. <https://doi.org/10.14357/08696527230114>
- [17] Гринченко С. Н. Глобальная коэволюция информационного и боевого оружия в контексте системного генезиса Человечества: информатико-кибернетический взгляд // Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2022. Т. 18, № 2. С. 326-336. <https://doi.org/10.25559/SITITO.18.202202.326-336>
- [18] Гринченко С. Н., Щапова Ю. Л. Модели периодизации истории Человечества // Вестник Российской академии наук. 2010. Т. 80, № 12. С. 1076-1084. EDN: NUEERB
- [19] Гринченко С. Н., Щапова Ю. Л. Гармония в процессах развития природы и общества: «безусловный» и «условный» аргументы // Пространство и Время. 2018. № 1-2(31-32). С. 53-57. <https://doi.org/10.24411/2226-7271-2018-11021>

¹² Гринченко С. Н. О глобальной эволюции образовательных систем и информационных технологий: кибернетический взгляд // Высшее образование для XXI века: Ответы на глобальные вызовы : XVII Международная научная конференция, МосГУ, 25-27 ноября 2021 г. : доклады и материалы / Под общ. ред. И. М. Ильинского. М. : МосГУ, 2021. С. 57-63. URL: <https://publications.mosgu.ru/index.php/main/catalog/view/30/31/107-1> (дата обращения: 12.04.2023).



- [20] Гринченко С. Н. Об исторических этапах формирования феномена «общение»: с кибернетических позиций // Известия Российской академии образования. 2022. № 1(57). С. 84-89. https://doi.org/10.51944/20738498_2022_1_84
- [21] Гринченко С. Н. Об исторических этапах формирования феномена «воспитание»: с кибернетических позиций // Известия Российской академии образования. 2022. № 2(58). С. 61-68. https://doi.org/10.51944/20738498_2022_2_61
- [22] Гринченко С. Н. Культура как вторая природа, коэволюционирующие информационные технологии и Биосфера: системное представление // Мир психологии. 2020. № 4(104). С. 75-85. https://doi.org/10.51944/2073-8528_2020_4_75
- [23] Гринченко С. Н. Историческая обусловленность образования как феномена системной целостности Человечества: кибернетический взгляд // Известия Российской академии образования. 2022. № 3(59). С. 17-24. https://doi.org/10.51944/20738498_2022_3_17
- [24] Grinchenko S. N., Shchapova Y. L. Archaeological Epoch as the Succession of Generations of Evolutive Subject-Carrier Archaeological Sub-Epoch // Philosophy of Nature in Cross-Cultural Dimensions. The Result of the International Symposium at the University of Vienna ; ed. by H. Hashi. Vienna, Austria : KoPhil, 2016. P. 423-439.
- [25] Гринченко С. Н. Филогенез личности и развитие информационных технологий // Развитие личности. 2019. № 4. С. 137-149. EDN: FHITBM

Поступила 12.04.2023; одобрена после рецензирования 13.05.2023; принята к публикации 09.06.2023.

Об авторе:

Гринченко Сергей Николаевич, главный научный сотрудник Института проблем информатики Российской академии наук, ФГУ «Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук» (119333, Российская Федерация, г. Москва, ул. Вавилова, д. 44, корп. 2), доктор технических наук, профессор, **ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0607-1742>**, sgrinchenko@ipiran.ru

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

References

- [1] Grinchenko S.N. The Genesis of Artificial Intelligence in the Humankind's System: a Cybernetic View. *Modern Information Technologies and IT-Education*. 2020;16(3):643-652. (In Russ., abstract in Eng.) <https://doi.org/10.25559/SITITO.16.202003.643-652>
- [2] Grinchenko S.N., Shchapova Yu.L. Genesis of Information Technologies as a Marker of the Genesis of Hierarchies in the Humankind's System: a Model Representation. *Modern Information Technologies and IT-Education*. 2019;15(2):421-430. (In Russ., abstract in Eng.) <https://doi.org/10.25559/SITITO.15.201902.421-430>
- [3] Grinchenko S.N. About spatial structuring of the artificial intelligence phenomenon. *ITNOU: Information Technologies in Science, Education and Management*. 2019;(4):10-16. (In Russ., abstract in Eng.) EDN: NZEFXE
- [4] Grinchenko S.N. On the evolution of people's lives characteristic pace in developing system of humankind. *Chelovek = Human Being*. 2014;(5):28-36. (In Russ., abstract in Eng.) EDN: TTKWSL
- [5] Grinchenko S.N. Modeling: Inductive and Deductive. *Istoriya = History*. 2015;(7):6. (In Russ., abstract in Eng.) EDN: VCWSKL
- [6] Grinchenko S.N. Ontogenesis of the Information Society and Phylogenesis of Informational Personality: from the standpoint of cybernetics. *Biocosmology-neo-Aristotelism*. 2020;10(1-2):151-166. <https://doi.org/10.24411/2225-1820-2020-00007>
- [7] Grinchenko S.N. Communication of people and information technology: principles of systemic cumulation and systemic coordination. *Mir Psihologii = The World of Psychology*. 2020;(3):235-244. (In Russ., abstract in Eng.) EDN: UICFKK
- [8] Grinchenko S.N. Socio-Economic Formations in the Context of the Systemic Genesis of Humankind: a Cybernetic View. *Modern Information Technologies and IT-Education*. 2021;17(2):355-368. (In Russ., abstract in Eng.) <https://doi.org/10.25559/SITITO.17.202102.355-368>
- [9] Grinchenko S.N. On the comparative genesis of basic information technologies and socioeconomic formations of the humankind. *Systems and Means of Informatics*. 2022;32(3):147-155. (In Russ., abstract in Eng.) <https://doi.org/10.14357/08696527220314>
- [10] Grinchenko S.N. On the systemic hierarchy of artificial intelligence. *Informatika i Ee Primeneniya = Informatics and Applications*. 2021;15(1):111-115. (In Russ., abstract in Eng.) <https://doi.org/10.14357/19922264210115>
- [11] Grinchenko S.N. Formation of Civilizations and Information Technologies: A Cybernetic View. *Vestnik Vost-Sibirskoj otkrytoj akademii*. 2021;(42):5. (In Russ., abstract in Eng.) EDN: YHKKNC
- [12] Grinchenko S.N. Anthropogenic "third" nature: relatively autonomous status of its artificial intellectual subjects. *Informatika i Ee Primeneniya = Informatics and Applications*. 2021;15(4):110-114. (In Russ., abstract in Eng.) <https://doi.org/10.14357/19922264210415>
- [13] Grinchenko S.N. On the spatial structure and meta-evolution of the collective unconscious substrate in the system of humanity (cybernetic representation). *Mir Psihologii = The World of Psychology*. 2020;(1):62-72. (In Russ., abstract in Eng.) https://doi.org/10.51944/2073-8528_2020_1_62
- [14] Grinchenko S.N. The Phenomenon of "Territorial Sovereignty" from the Cybernetic Perspective: Multidimensionality, Hierarchical Structure, Global Evolution. *Academic Council*. 2022;19(5):323-329. (In Russ., abstract in Eng.) <https://doi.org/10.33920/nik-02-2205-04>



- [15] Grinchenko S.N. On the Systemic Co-evolution of Natural and Socio-Productive in the History of Humankind: a Cybernetic Representation. *Problema sootnosheniia estestvennogo i sotsial'nogo v obshchestve i cheloveke* = The problem of correlation of natural and social in the society and the person. 2021;(12):16-28. (In Russ., abstract in Eng.) EDN: HHCBGH
- [16] Grinchenko S.N. Basic Information Technologies, Information Warfare, and Multidimensional Hierarchical Territorial Sovereignty: Stages of Global-Space Coevolution. *Systems and Means of Informatics*. 2023;33(1):146-153. (In Russ., abstract in Eng.) <https://doi.org/10.14357/08696527230114>
- [17] Grinchenko S.N. Global Co-Evolution of Informational and Combat Weapons in the Context of the Systemic Genesis of Humankind: An Informatics-Cybernetic View. *Modern Information Technologies and IT-Education*. 2022;18(2):326-336. (In Russ., abstract in Eng.) <https://doi.org/10.25559/SITITO.18.202202.326-336>
- [18] Grinchenko S.N., Shchapova Yu.L. Human History Periodization Models. *Herald of the Russian Academy of Sciences*. 2010;80(6):498-506. <https://doi.org/10.1134/S1019331610060055>
- [19] Grinchenko S.N., Shchapova Yu.L. Harmony in evolution of nature and society: “unconditional” and “conditional” arguments. *Space and Time*. 2018;(1-2):53-57. (In Russ., abstract in Eng.) <https://doi.org/10.24411/2226-7271-2018-11021>
- [20] Grinchenko S.N. On the Historical Stages of the Formation of the Phenomenon of “Communication”: from Cybernetic Positions. *Izvestia of the Russian Academy of Education*. 2022;(1):84-89. (In Russ., abstract in Eng.) https://doi.org/10.51944/20738498_2022_1_84
- [21] Grinchenko S.N. On the Historical Stages of the Formation of the Phenomenon of “Upbringing”: from Cybernetic Positions. *Izvestia of the Russian Academy of Education*. 2022;(2):61-68. (In Russ., abstract in Eng.) https://doi.org/10.51944/20738498_2022_2_61
- [22] Grinchenko S.N. Culture as a Second Nature, Co-evolving Information Technologies and the Biogeosphere: a Systemic Representation. *Mir Psihologii* = The World of Psychology. 2020;(4):75-85. (In Russ., abstract in Eng.) https://doi.org/10.51944/2073-8528_2020_4_75
- [23] Grinchenko S.N. Historical Conditioning of Education as the Phenomenon of the Systemic Integrity of the Humankind. *Izvestia of the Russian Academy of Education*. 2022;(3):17-24. (In Russ., abstract in Eng.) https://doi.org/10.51944/20738498_2022_3_17
- [24] Grinchenko S.N., Shchapova Yu.L. Archaeological epoch as the succession of generations of evolutive subject-carrier archaeological sub-epoch. In: Hashi H. (ed.) *Philosophy of Nature in Cross-Cultural Dimensions*. The result of the International Symposium at the University of Vienna. Vienna, Austria: KoPhil; 2016. p. 423-439.
- [25] Grinchenko S.N. Phylogeny of Personality and Development of Information Technologies. *Development of Personality*. 2019;(4):137-149. (In Russ., abstract in Eng.) EDN: FHITBM

Submitted 12.04.2023; approved after reviewing 13.05.2023; accepted for publication 09.06.2023.

About the author:

Sergey N. Grinchenko, Principal Scientific Researcher of the Institute of Informatics Problems of the Russian Academy of Sciences, Federal Research Center “Computer Science and Control” of Russian Academy of Sciences (44 Vavilov St., building 2, Moscow 119333, Russian Federation), Dr. Sci. (Tech.), Professor, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0607-1742>, sgrinchenko@ipiran.ru

The author has read and approved the final manuscript.

