



ISSN 2410-700X
2-1/2026

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
СИМВОЛ НАУКИ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

СИМВОЛ НАУКИ

ISSN 2410-700X

Зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникации под номером ПИ № ФС77-61596 от 30.04.2015

Размещение в Научной электронной библиотеке elibrary.ru по договору №153-03/2015
Размещение в "КиберЛенинке" по договору №32509-01
Журнал размещен в международном каталоге периодических изданий Ulrich's Periodicals Directory.
Все статьи индексируются системой Google Scholar.

Учредитель: Общество с ограниченной ответственностью «Омега сайнс»

Главный редактор:

Сукиасян Асатур Альбертович, к.э.н.

Редакционный совет:

Абдуллин Тимур Зуфарович, к.т.н.
Абидова Гулмира Шухратовна, д.т.н.
Авазов Сардоржон Эркин угли, д.с.-х.н.
Агафонов Юрий Алексеевич, д.м.н.
Алейникова Елена Владимировна, д.гос.упр.
Алиев Закир Гусейн оглы, д.фил.агр.н.
Андрейчев Алексей Владимирович, к.б.н.
Бабаян Анжела Владиславовна, д.пед.н.
Баишева Зия Вагизовна, д.фил.н.
Байгузина Люза Закиевна, к.э.н.
Булатова Айсылу Ильдаровна, к.соц.н.
Бурак Леонид Чеславович, к.т.н., PhD
Ванесян Ашот Саркисович, д.м.н.
Васильев Федор Петрович, д.ю.н., член РАЮН
Вельчинская Елена Васильевна, д.фарм.н.
Виневская Анна Вячеславовна, к.пед.н.
Габрус Андрей Александрович, к.э.н.
Галимова Гузалия Абкадировна, к.э.н.
Гетманская Елена Валентиновна, д.пед.н.
Гимранова Гузель Хамидуловна, к.э.н.
Григорьев Михаил Федосеевич, к.с.-х.н.
Грузинская Екатерина Игоревна, к.ю.н.
Гулиев Игбал Адилевич, к.э.н.
Датий Алексей Васильевич, д.м.н.
Долгов Дмитрий Иванович, к.э.н.
Дусматов Абдурахим Дусматович, к.т.н.
Ежкова Нина Сергеевна, д.пед.н.
Екшикеев Тагер Кадырович, к.э.н.
Епхива Марина Константиновна, к.пед.н., проф. РАЕ
Ефременко Евгений Сергеевич, к.м.н.
Закиров Мунавир Закиевич, к.т.н.
Зарипов Хусан Баходирович, PhD
Иванова Нионила Ивановна, д.с.-х.н.
Калужина Светлана Анатольевна, д.х.н.
Канарейкин Александр Иванович, к.т.н.
Касимова Дилара Фаритовна, к.э.н.
Киракосян Сусана Арсеновна, к.ю.н.
Киркимбаева Жумагуль Слямбековна, д.вет.н.
Кленина Елена Анатольевна, к.филос.н.
Клещина Марина Геннадьевна, к.э.н.,
Козлов Юрий Павлович, д.б.н., заслуженный эколог РФ
Кондрашихин Андрей Борисович, д.э.н.

Конопацкова Ольга Михайловна, д.м.н.
Куликова Татьяна Ивановна, к.псих.н.
Курбанаева Лилия Хамматовна, к.э.н.
Курманова Лилия Рашидовна, д.э.н.
Ларионов Максим Викторович, д.б.н.
Малышкина Елена Владимировна, к.и.н.
Маркова Надежда Григорьевна, д.пед.н.
Мещерякова Алла Брониславовна, к.э.н.
Мухамедеева Зинфира Фанисовна, к.соц.н.
Мухамедова Гулчехра Рихсибаевна, к.пед.н.
Набиев Тухтамурод Сахобович, д.т.н.
Нурдавлятова Эльвира Фанизовна, к.э.н.
Песков Аркадий Евгеньевич, к.полит.н.
Половения Сергей Иванович, к.т.н.
Пономарева Лариса Николаевна, к.э.н.
Почивалов Александр Владимирович, д.м.н.
Прошин Иван Александрович, д.т.н.
Саттарова Рано Кадыровна, к.биол.н., проф.
Сафина Зия Закировна, к.э.н.
Симонович Надежда Николаевна, к.псих.н.
Симонович Николай Евгеньевич, д.псих.н., академик РАЕН
Сирик Марина Сергеевна, к.ю.н.
Смирнов Павел Геннадьевич, к.пед.н.
Старцев Андрей Васильевич, д.т.н.
Танаева Замфира Рафисовна, д.пед.н.
Терзиев Венелин Кръстев, д.э.н., член РАЕ
Трифорова Елена Николаевна, к.э.н.
Умаров Бехзод Тургунпулатович, д.т.н.
Хайров Расим Золимхон углы, к.пед.н.
Хамзаев Иномжон Хамзаевич, к.т.н.
Хасанов Сайдинаби Сайдивалиевич, д.с.-х.н.
Чернышев Андрей Валентинович, д.э.н.
Чиладзе Георгий Бидзинович, д.э.н., д.ю.н., член РАЕ
Шилкина Елена Леонидовна, д.соц.н.
Шкирмонтов Александр Прокопьевич, д.т.н., член-РАЕ
Шляхов Станислав Михайлович, д.физ.-мат.н.
Шошин Сергей Владимирович, к.ю.н.
Юсупов Рахимьян Галимьянович, д.и.н.
Яковишина Татьяна Федоровна, д.т.н.
Янгиров Азат Вазирович, д.э.н.
Яруллин Рауль Рафаэлович, д.э.н., член РАЕ

Верстка: Мартиросян О. В. | Редактор/корректор: Некрасова Е.В.

Учредитель, издатель и редакция журнала «Символ науки»:
450057, г. Уфа, ул. Пушкина 120 | +7 347 299 41 99
<https://os-russia.com> | mail@os-russia.com

Дата подписания в печать 13.02.2026 г. Дата выхода в свет 13.02.2026 г.
Формат 60x90/8. | Усл. печ. л. 22.50. | Тираж 500.

Отпечатано в редакционно-издательском отделе ООО «Омега сайнс»
450057, г. Уфа, ул. Пушкина 120 | +7 347 299 41 99

Цена свободная. Распространяется по подписке.

Все статьи проходят рецензирование.

Точка зрения редакции не всегда совпадает с точкой зрения авторов публикуемых статей.

Авторы статей несут полную ответственность за содержание статей и за сам факт их публикации. Учредитель, издатель и редакция не несут ответственности перед авторами и/или третьими лицами и/или организациями за возможный ущерб, вызванный публикацией статьи.

При использовании и заимствовании материалов ссылка обязательна

СОДЕРЖАНИЕ

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Огнивцев С.Б.** 10
СТЕРЕОТИПЫ, ПАТТЕРНЫ, ШАБЛОНЫ ПОВЕДЕНИЯ И ИНСТИНКТЫ ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ И ИХ СТАРЕНИЕ

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Аннатаганова О., Чарыева Ш., Аннашова М., Черкезова С.** 31
ЦИФРОВЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ ИНЖЕНЕРА НЕФТЯНИКА

- Белоглазов Д.Д.** 33
ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКТОР КАК НОВЫЙ КЛАССИФИКАЦИОННЫЙ ПРИЗНАК ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ В УСЛОВИЯХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПЕРЕХОДА

- Бердиназаров С., Меляев М., Маммедова А., Курбанова С.** 35
ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОРЕОЛЫ МЕСТОРОЖДЕНИЙ СТРАТЕГИЧЕСКОГО СЫРЬЯ

- Маммедов Г., Овезмырадов А., Халмаммедов Н., Вейисов Б.** 36
БУРЕНИЕ СКВАЖИН С БОЛЬШИМ ОТХОДОМ ОТ ВЕРТИКАЛИ (ERD)

- Маммедов Г., Атаев Г., Язмаммедов С., Тойлыев К.** 38
ТЕХНОЛОГИИ ЗАКАНЧИВАНИЯ СКВАЖИН ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ТРУДНОИЗВЛЕКАЕМЫХ ЗАПАСОВ

- Мередова М., Атаджанова Т., Довлетсяхетова Э., Гелдиев В.** 39
РОЛЬ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В БИБЛИОТЕКАХ: ЭФФЕКТИВНЫЙ ДОСТУП К ИНФОРМАЦИИ С ПОМОЩЬЮ VR И AR

- Мухамметоразов С., Оразгелдиев З., Пурлиев Б., Сейтлиев М.** 41
ОЦЕНКА ПРИГОДНОСТИ ГЛУБОКИХ ВОДОНОСНЫХ ГОРИЗОНТОВ ДЛЯ ДОЛГОВРЕМЕННОГО ХРАНЕНИЯ УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА

- Нурлыев Б., Гюджова Г., Халмырадов Г., Халыков А.** 42
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НИЗКОПОТЕНЦИАЛЬНОГО ТЕПЛА ГРУНТОВЫХ ВОД И ГЛУБОКАЯ ГЕОТЕРМАЛЬНАЯ ЭНЕРГЕТИКА: ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

- Нурлыев Б., Халлыев М., Мухаммедова Б., Байрамова А.** 44
ОЦЕНКА ЗАПАСОВ И ТЕХНОЛОГИИ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ЛИТИЯ И ДРУГИХ РЕДКИХ МЕТАЛЛОВ ИЗ ПОДЗЕМНЫХ РАССОЛОВ

- Нурлыев Б., Нургелдиева О., Нурмухаммедов Х., Оразбердиев О.** 45
ВОЗМОЖНОСТИ ПОДЗЕМНОГО ХРАНЕНИЯ ВОДОРОДА В ПОРИСТЫХ ВОДОНОСНЫХ ПЛАСТАХ

- Нурлыев Б., Куртовезов О., Машарипов Ш., Маметиков Ы.** 47
ДИНАМИКА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ РЕЧНОГО СТОКА И АРТЕЗИАНСКИХ БАССЕЙНОВ В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛЬНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Allaberdiyeva A., Allanazarova A.** 50
GLOCAL STRATEGIES: USING GLOBAL TOOLS TO EMPOWER LOCAL ECONOMIES

Allamyradova Z., Ahunova M. COGNITIVE LOAD IN INDUSTRY: MANAGING INFORMATION DENSITY ON THE SHOP FLOOR	51
Amangediyeva O., Yusupova M. HAPTIC MASTERY: BUILDING MUSCLE MEMORY THROUGH TACTILE SIMULATIONS	53
Amanlyyeva G., Baymyradova S. MICRO-NICHE DOMINANCE: SCALING SMALL IN A GLOBAL ECONOMY	55
Amanlyyeva G., Jorayeva G. THE AGENTIC FOUNDER: ORCHESTRATING AUTONOMOUS SYSTEMS FOR BUSINESS GROWTH	57
Amanova M., Gurbanov M. COGNITIVE OFFLOADING: FREEING THE MIND FOR CREATIVE STRATEGY	58
Annamammedova N., Nurakov N. ETHICAL AI STEWARDSHIP: A NEW VOCATIONAL REQUIREMENT	60
Annasahedova G., Allamyradov M. THE RISE OF THE "SOLO-CORP": ONE HUMAN, TEN THOUSAND AGENTS	62
Annayev E., Cholukova S. THE WISDOM ECONOMY: VALUING HUMAN INSIGHT IN AN AUTOMATED AGE	63
Annayeva A., Velmuradov A. TOKENIZED CAPITAL: THE DEMOCRATIZATION OF EARLY-STAGE INVESTMENT	65
Ashyrgeldiyeva A., Purliyev S. NEURODIVERSITY AS A COMPETITIVE ADVANTAGE	67
Atagarayeva H., Seyitgulyeva O. GENERATIVE CO-DESIGN: ARCHITECTURE AS A DIALOGUE BETWEEN HUMAN AND ALGORITHM	68
Atayeva A., Atalyyeva O. THE "POLY-TECHNICAL" ENTREPRENEUR: CODING, SALES, AND PHILOSOPHY	70
Atayeva A., Babajyyev M. ONE-PERSON UNICORNS: LEVERAGING AI TO SCALE GLOBAL IMPACT	72
Atayeva G., Ballyyeva M. GAMIFIED INDUSTRIALIZATION: TURNING PRODUCTION INTO PEDAGOGY	74
Bashekova O., Gurbanova M. THE TEACHING FACTORY: EMBEDDING EDUCATION INTO THE PRODUCTION FLOW	75
Bayramgediyeva J., Annadurdyyeva M. HAPTIC LANGUAGE LEARNING: "FEELING" THE PHONETICS	77
Berdiyev B., Begnazarov O. PREDICTIVE MAINTENANCE TRAINING: LEARNING TO LISTEN TO THE MACHINE'S SOUL	79
Berdiyeva G., Agajumayev A. THE CIRCULAR SYNTHESIS: PROFITING THROUGH RESOURCE-AS-A-SERVICE MODELS	81

Charvayeva H., Avliyeva A. THE LINGUISTIC PIVOT: ENGLISH AS THE "OPERATING SYSTEM" OF GLOBAL INDUSTRY	82
Dovlatova O., Garajayeva G. THE SPATIAL STUDIO: WALKING THROUGH 1:1 SCALE ARCHITECTURAL CONCEPTS	84
Durdymuhammedova D., Hydyralyyev M. TRANSCULTURAL INTELLIGENCE (TQ): BEYOND LANGUAGE FLUENCY	86
Durdyyeva O., Annayev O. CYBER-PHYSICAL APPRENTICESHIPS: THE SYNERGY OF HUMAN CRAFT AND MACHINE DATA	87
Gulmammedov G., Vepayeva S. TRUST EQUITY: THE NEW CURRENCY OF THE DIGITAL ECONOMY	89
Gurdova Sh., Saparov S. THE FEEDBACK LOOP VENTURE: REAL-TIME MARKET EDUCATION	91
Hudayberdiyev R., Penjiyeva N. ZERO-RISK WORKSHOPS: MASTERING HAZARDOUS TASKS IN PHOTOREALISTIC VR	93
Jumadurdyyeva G., Abayeva A. DIGITAL TWIN ORCHESTRATION: TRAINING IN THE MIRROR WORLD	94
Merdanova G., Gummanova Sh. DEEP-WORK SANCTUARIES: DESIGNING FOCUS IN A HYPER-CONNECTED WORLD	96
Meredova Sh., Azimjanov J. KINETIC ENVELOPES: TEACHING RESPONSIVE DESIGN FOR CLIMATE RESILIENCE	98
Meredova Sh., Pulatova A. MICRO-CREDENTIALING THE NOMAD: THE PORTFOLIO CAREER	99
Myssyyeva N., Merdangulyyeva G. CIRCULAR ETHICS: DESIGNING FOR THE SEVENTH GENERATION	101
Ovezgeldiyeva E., Myradova J. ACCELERATED LITERACY: READING THE SPEED OF INNOVATION	103
Rejepdurdyyeva T., Chagbalyyeva G. ADAPTIVE CURRICULUM ENGINES: THE END OF STANDARDIZED TESTING	104
Rejepov M. HIGH-LEVERAGE VENTURES: SCALING INTENTION OVER HEADCOUNT	106
Shirmyradova A. INTERNATIONAL APPROACHES TO THE DEVELOPMENT OF TRANSPORT CORRIDORS	108
Shyhymgulyyeva A., Cherkezov G. BIO-DIGITAL CLASSROOMS: INTEGRATING SYNTHETIC BIOLOGY INTO DESIGN STUDIOS	109
Temirova J., Rejepov G. PREDICTIVE DEMAND ENGINES: ELIMINATING OVERPRODUCTION IN MODERN TRADE	111

Yoldashov G., Begmyradova N. NEURAL-LINGUISTIC BRIDGING: AI-ASSISTED POLYGLOTISM IN TRADE	113
Yoldashov G., Babamyradova N. PROMPT ENGINEERING AS A NEW LITERACY	114
Yoldashov G., Maksadova G. SEMANTIC PRECISION: REDUCING FRICTION IN REMOTE TEAMS	116
Yoldashov G., Aynazarov D. THE AUTODIDACT'S TOOLKIT: NAVIGATING OPEN-SOURCE INTELLIGENCE	118
Агаев В., Атаев К., Атаджанова М., Какабаев М. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ КАК ФАКТОР РОСТА ОБЪЕМОВ РЕАЛИЗАЦИИ И ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СБЫТА НЕФТЕПРОДУКТОВ	119
Мешкова В.С. НЕОБХОДИМОСТЬ СИСТЕМНОГО УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ В ОРГАНИЗАЦИИ	121
Ниязмырадов Д., Нурмурадов Р., Джембаров Дж. КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ В ТУРКМЕНИСТАНЕ КАК ВАЖНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОЛИТИКИ	123
Семенова Е.В. НОВАЯ ЭКОНОМИКА И СТРАТЕГИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬЮ УЧРЕЖДЕНИЙ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ: ИНВЕСТИЦИИ, КЛАСТЕРЫ, ИННОВАЦИИ И ДОРОЖНЫЕ КАРТЫ	125
Смеянов С.Н., Убушаев Д.С. ФОРМИРОВАНИЕ КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ ОРГАНИЗАЦИИ	129
Уссаева А., Кертиков И., Юсупова Г., Ягмыров Н. РОЛЬ ЛОГИСТИКИ В ОПТИМИЗАЦИИ СБЫТА НЕФТЕПРОДУКТОВ И ПОВЫШЕНИИ ЕГО ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ	131
ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ	
Ахметзянов Б.Р. К ВОПРОСУ О ДОКАЗАТЕЛЬСТВЕННОЙ СИЛЕ ПРОТОКОЛА СЛЕДСТВЕННОГО ДЕЙСТВИЯ	134
Марченко Е.Д. БАНКОВСКИЙ КОНТРОЛЬ И НАДЗОР В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	137
Хайруллин И.Ф. К ВОПРОСУ О КЛАССИФИКАЦИИ НАЛОГОВЫХ ПРЕСТУПЛЕНИЙ	141
ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ	
Atamyradova L., Agamyradova A. THE ETHICS OF AGENTIC AI: WHEN YOUR DIGITAL ASSISTANT STARTS MAKING DECISIONS	145
Babanyuzova M., Garajayev Sh. THE END OF GEOGRAPHY: VR OFFICES AND THE GLOBAL TALENT MESH	146

Dortgulyyeva G., Durdymyradov K. THE 2026 FLUENCY STANDARD: B2 IS THE NEW MINIMUM	148
Gylyjova G., Annagulyyev S. THE PSYCHOLOGY OF FLUENCY: NEURO-ARCHITECTURE FOR LANGUAGE ACQUISITION	149
Hojakova O., Soyunov B. THE B2 THRESHOLD: WHY "GOOD ENGLISH" BECAME THE NEW GLOBAL BASELINE	151
Rejepova G., Muhammedov S. THE 2026 FLUENCY SHIFT: FROM "STUDYING" TO "LIVING" ENGLISH	152
Serdarova S., Yazdurdyyeva Sh. THE RISE OF MICRO-CREDENTIALS: WHY "SKILL-FIRST" HIRING IS REPLACING THE DEGREE IN 2026	154
Степаненко А.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ СКАЗКОТЕРАПИИ И ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ЛОГОПЕДИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯХ	155
МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ	
Статешная П.А., Стагниева С.Д. ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ И ПРОГНОСТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ СИМПТОМОВ ХРОНИЧЕСКОГО РИНОСИСУСИТА У ДЕТЕЙ	160
АРХИТЕКТУРА	
Tyllanurov Y., Bekmurzayev B., Atageldiyeva A., Rejepov H. ADAPTIVE ARCHITECTURE: THE RISE OF "LIVING" INDUSTRIAL SPACES	164
Tyllanurov Y., Bayramova M., Narmammedov S., Annaberdiyeva A. BIO-DIGITAL ARCHITECTURE: GROWING OUR FUTURE INFRASTRUCTURE	165
Tyllanurov Y., Nepesov N., Babajanov S., Orazova J. NEURO-ARCHITECTURE: ENGINEERING THE BUILT ENVIRONMENT FOR MENTAL WEALTH	167
Атаев Д., Бурханова С. BIM-ТЕХНОЛОГИИ: ЦИФРОВОЙ ФУНДАМЕНТ СОВРЕМЕННОГО СТРОИТЕЛЬСТВА	169
Атаев Д., Байрамов А. АДАПТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗДАНИЙ: ВТОРАЯ ЖИЗНЬ АРХИТЕКТУРНОГО НАСЛЕДИЯ	170
Бяшимов А., Реджепгельдиев Б., Аширов Ы. УСТОЙЧИВАЯ АРХИТЕКТУРА: ГАРМОНИЯ МЕЖДУ ИННОВАЦИЯМИ И ПРИРОДОЙ	172
Бяшимов А., Реджепгельдиев Б., Хоягельдиев В. УМНЫЕ ГОРОДА: АРХИТЕКТУРА ЦИФРОВОГО БУДУЩЕГО	173
Бяшимов А., Реджепгельдиев Б., Аширов М. МОДУЛЬНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО: ИНДУСТРИАЛИЗАЦИЯ И СКОРОСТЬ В АРХИТЕКТУРЕ	175
Бяшимов А., Реджепгельдиев Б., Атабаев Т. МОДУЛЬНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО: ИНДУСТРИАЛИЗАЦИЯ И СКОРОСТЬ В АРХИТЕКТУРЕ	177

Еркаева А., Джумамурадова О. БИОФИЛЬНЫЙ ДИЗАЙН: ПСИХОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ ЖИВОГО ПРОСТРАНСТВА	178
Какабаев М., Дадеев Г., Довлетгельдиев И. УМНЫЕ МАТЕРИАЛЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ: МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ БУДУЩЕГО	180
Какабаева М., Дурдиев М., Эйебердиев А. МИНИМАЛИЗМ И МИКРО-ЖИЛЬЕ: ФИЛОСОФИЯ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРОСТРАНСТВА	181
Шириева Н., Еркаева А., Кулиев А. АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ: РЕВОЛЮЦИЯ 3D-ПЕЧАТИ	183
ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ	
Румянцева М.В. ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОГО СПЕЦИАЛИСТА В СИСТЕМЕ СПО: СИНТЕЗ ПСИХОЛОГИИ ТРУДА И ИНЖЕНЕРНОЙ ПСИХОЛОГИИ	186
КУЛЬТУРОЛОГИЯ	
Rustamova A., Palvanova O. ATAGELDI GARYAGDYEV: THE GOLDEN BARITONE OF TURKMENISTAN	191
Rustamova A., Satiyeva G. THE RESONANCE OF ATAGELDI GARYAGDYEV: FROM VILLAGE ARTIST TO GLOBAL LEGEND	192



БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 57

Огневцев С.Б.

доктор экон. наук, профессор,
генеральный директор
Института системного анализа
и интеллектуальной собственности. Москва

СТЕРЕОТИПЫ, ПАТТЕРНЫ, ШАБЛОНЫ ПОВЕДЕНИЯ И ИНСТИНКТЫ ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ И ИХ СТАРЕНИЕ

Аннотация

Настоящая обзорная статья посвящена комплексному междисциплинарному исследованию фундаментальной взаимосвязи между эволюционно сформированными поведенческими программами и процессами старения у позвоночных животных. Автор применяет принципы этологии и системного анализа для построения интегративной модели, где поведение и онтогенез, включая старение, рассматриваются как управляемые коллективным клеточным и нейронным интеллектом.

В основе работы лежит тезис о том, что в процессе эволюции преимущество получили организмы, выработавшие эффективные стереотипы поведения — как врожденные (инстинкты), так и приобретенные. Эти стереотипы представляют собой жесткие или пластичные нейронные цепи, проецирующиеся в гипоталамус — главный нейроэндокринный центр мозга, который запускает соответствующие гормональные и поведенческие реакции. Статья детально классифицирует эти стереотипы (витальные, оборонительные, родительские, территориальные и др.) и прослеживает их развитие на разных ступенях эволюционной лестницы.

Последовательно рассматривая каждый класс позвоночных, автор демонстрирует поразительное разнообразие стратегий жизненного цикла и старения, напрямую связанных с поведенческими программами. У рыб представлен полный спектр: от классического постепенного старения большинства видов до семейности (запрограммированной быстрой смерти после нереста) у лососевых, механизмы которой (гормональный каскад, опосредованный гипоталамусом) ускоренно воспроизводят общебиологические процессы старения. При этом показано существование видов с пренебрежимым старением (гренландская акула, латимерия). Земноводные рассматриваются как модель регенерации и метаморфоза — еще одного примера запрограммированной перестройки организма под управлением гипоталамически-тиреоидной оси. Особое внимание уделено революционным работам М. Левина в области биоэлектричества, доказывающим, что электрические потенциалы на мембранах клеток выступают высокоуровневой программой, управляющей морфогенезом и регенерацией.

У пресмыкающихся и птиц инстинктивное поведение обогащается сложными приобретенными стереотипами. Отмечено, что виды с наиболее развитыми когнитивными функциями (враповые, попугаи), обеспечиваемыми аналогом неокортекса — нидопаллиумом, часто являются и рекордсменами по долголетию. Это указывает на возможную эволюционную связь между интеллектом, эффективными системами репарации и замедленным старением.

У млекопитающих поведение представляет собой сложную иерархию инстинктов, стереотипов и элементов интеллекта. В статье обобщены данные о нейронных центрах (голода, жажды, страха, удовольствия, материнского поведения), локализованных в гипоталамусе и лимбической системе. На примерах голого землекопа (пренебрежимое старение), гренландского кита и человека анализируется гибкость «программы» старения. Отдельно рассмотрена прогерия как модель ускоренного, но координированного старения, драйвером которого, по мнению автора, также выступает дисфункция гипоталамуса.

В заключении формулируется этологическая теория старения. Согласно ей, старение является не жесткой генетической программой, а стереотипным поведенческим ответом (торможением метаболизма, переходом к экономии ресурсов) на накопление повреждений. Этот ответ, координируемый гипоталамусом, создает порочный круг положительной обратной связи, ведущий к системному упадку. Наличие видов с резко различающейся скоростью старения доказывает гибкость этого стереотипа.

Ключевые слова:

стереотипы поведения, инстинкты, старение позвоночных, этология, гипоталамус, семelpарность, пренебрежимое старение, нейронные цепи, нейроэндокринная регуляция, запрограммированная смерть, регенерация, метаморфоз, биоэлектричество, коллективный клеточный интеллект, прогерия, нидопаллиум.

Ognitsev S.

Doctor of Economics, Professor,
CEO

Institute of System Analysis
and Intellectual Property. Moscow

STEREOTYPES, BEHAVIORAL PATTERNS, AND INSTINCTS OF VERTEBRATES AND THEIR AGING

Abstract

This comprehensive review article is dedicated to an interdisciplinary investigation of the fundamental interconnection between evolutionarily formed behavioral programs and aging processes in vertebrate animals. The author applies the principles of ethology and system analysis to construct an integrative model where behavior and ontogeny, including aging, are viewed as processes governed by collective cellular and neural intelligence.

The core thesis of the work is that in the course of evolution, organisms that developed effective behavioral stereotypes — both innate (instincts) and acquired — gained an advantage. These stereotypes represent rigid or plastic neural circuits projecting to the hypothalamus, the main neuroendocrine center of the brain, which triggers corresponding hormonal and behavioral responses. The article provides a detailed classification of these stereotypes (vital, defensive, parental, territorial, etc.) and traces their development across different stages of the evolutionary ladder.

By sequentially examining each class of vertebrates, the author demonstrates a striking diversity of life cycle and aging strategies directly linked to behavioral programs. In fish, the full spectrum is presented: from the classical gradual aging of most species to semelparity (programmed rapid death after spawning) in salmonids, whose mechanisms (a hormonal cascade mediated by the hypothalamus) accelerate the general biological processes of aging. The existence of species with negligible senescence (Greenland shark, coelacanth) is also highlighted. Amphibians are considered as a model of regeneration and metamorphosis — another example of programmed organismal restructuring under the control of the hypothalamic-thyroid axis. Particular attention is paid to the groundbreaking work of M. Levin in the field of bioelectricity, proving that electrical potentials on cell membranes act as a high-level program controlling morphogenesis and regeneration.

In reptiles and birds, instinctive behavior is enriched by complex acquired stereotypes. It is noted that species with the most developed cognitive functions (corvids, parrots), provided by the nidopallium (an analogue of the neocortex), are often also record-holders for longevity. This suggests a possible evolutionary link between intelligence, efficient repair systems, and slowed aging.

In mammals, behavior represents a complex hierarchy of instincts, stereotypes, and elements of

intelligence. The article summarizes data on neural centers (hunger, thirst, fear, pleasure, maternal behavior) localized in the hypothalamus and limbic system. Using the examples of the naked mole rat (negligible senescence), the bowhead whale, and humans, the flexibility of the aging "program" is analyzed. Hutchinson-Gilford progeria syndrome is separately considered as a model of accelerated yet coordinated aging, the driver of which, according to the author, is also hypothalamic dysfunction.

In conclusion, the ethological theory of aging is formulated. According to this theory, aging is not a rigid genetic program but a stereotypical behavioral response (inhibition of metabolism, shift to resource economy) to the accumulation of damage. This response, coordinated by the hypothalamus, creates a vicious circle of positive feedback leading to systemic decline. The existence of species with drastically different aging rates proves the flexibility of this stereotype.

Keywords:

behavioral stereotypes, instincts, vertebrate aging, ethology, hypothalamus, semelparity, neglectable aging, neural circuits, neuroendocrine regulation, programmed death, regeneration, metamorphosis, bioelectricity, collective cellular intelligence, progeria, nidopallium.

1. Введение. Стереотипы поведения.

В процессе эволюции преимущества получили те организмы, которые выработали определенные *стереотипы поведения*. Уже у одноклеточных появились рефлексы, то есть стереотипные реакции организма на внешние раздражители. У архей, бактерий и протист [11] имеются довольно сложные модели коллективного поведения: формирование колоний-пленок, стай для совместной охоты, распределения функций между отдельными организмами.

Многоклеточные грибы, растения, беспозвоночные животные демонстрируют широкий набор всевозможных врожденных поведенческих паттернов, инстинктов, давших им конкурентные преимущества в адаптации и эволюционной борьбе [12, 14].

Поведение позвоночных животных также опирается на врожденные стереотипы поведения, но у них, наряду с инстинктами, все большую роль играют приобретенные, полученные в результате обучения стереотипы. *Инстинкты и стереотипы поведения* радикально ускоряют реакцию на стандартные воздействия. Жестко запрограммированные *нейронные цепочки* позволяют мгновенно распознать угрозу или добычу и запустить мгновенно срабатывающую и доказавшую свою эффективность поведенческий шаблон. В принципе, аналогичную роль играют стандарты лечения в медицине и стандарты в производственных процессах и строительстве.

Инстинкты и приобретенные стереотипы поведения базируются на нейронных цепочках, образующих функциональный контур из соединенных синаптическими связями нейронов. Нейроны, входящие в поведенческую цепочку, чаще всего проецируются в главный нейроэндокринный центр мозга *гипоталамус*, который запускает соответствующую гормональную реакцию, закрепляющую и усиливающую поведенческий стереотип. В ядрах гипоталамуса, являющегося главным координатором поведенческих реакций, локализованы *центры голода, жажды, страха, агрессии, полового влечения*. Он интегрирует сигналы от органов чувств, обрабатываемых таламусом, нервной и эндокринной системы и вместе с другими органами лимбической системы (миндалины, гиппокамп и др.) обеспечивает целостность поведенческого акта: от мотивации до завершающего действия.

Поведенческие инстинкты и приобретенные стереотипы включают следующие *группы*: витальные (обеспечивающие выживание особи) – стереотипы поиска, добычи и потребления пищи; оборонительные – реакции «бей или беги», затаивание, маскировка; ролевые (зоосоциальные) – ритуалы ухаживания, брачные танцы, пение птиц, турниры самцов, стереотипы подчинения и доминирования в группе;

родительские – строительство гнезда, высиживания яиц, выкармливания и защиты потомства; территориальные – мечение границ, агрессия по отношению к чужакам и др.

Наука о поведении, *этология*, берет свое начало от основополагающей книги Дарвина «Выражение эмоций у человека и животных» (1872), в которой было установлено, что поведенческие стереотипы являются продуктом эволюции и естественного отбора [1]. В классических работах Лоренца и Тинбергена (середина XX) была разработана стройная *концепция инстинкта*, как сложной, врожденной последовательности действий (фиксированного паттерна действий), направленной на достижение цели [9].

Современная этология опирается на мощнейшие лабораторные методы. Так, с помощью *оптогенетики* (активация и подавление нейронов светом) и *хемогенетики* (управление нейронами с помощью синтетических рецепторов) ученые могут *напрямую включать и выключать специфические поведенческие действия*. Исследования на мышах позволили идентифицировать отдельные популяции нейронов в гипоталамусе, которые, будучи активированными, запускают полноценный стереотип охотничьего поведения (погоня, укус) даже в отсутствие добычи, или, наоборот, поведение затаивания при пустом пространстве. Это доказывает, что сложные инстинкты «защиты» представлены в виде готовых нейронных цепочек.

С позиций современной науки, *мозг содержит библиотеку поведенческих модулей* (например, модуль «хватания» или «пения»), а центры нейроэндокринной системы (префронтальная кора, органы промежуточного мозга) в зависимости от внутреннего состояния и внешних воздействий активируют и *комбинируют эти модули* для достижения текущих целей. Таким образом, стереотипы поведения являются сгенерированными мозгом из готовых модулей высокоэффективными решениями возникающих задач.

Поведение живых существ, включая человека, от рождения до смерти состоит из последовательности инстинктивных и стереотипных действий, которые переключаются коллективным интеллектом, главным образом, нервных, эндокринных и иммунных клеток при усиливающемся по мере усложнения организмов контроле сознания. При этом даже у человека *под контролем сознания проходит менее 10% действий*.

Формирование организма из зародышевой клетки идет по заложенным в этой клетке и переданной всем дочерним клеткам правилам под воздействием коллективного клеточного интеллекта. Точно также происходит *формирование нейронных цепочек*, отвечающих за инстинкты и врожденные стереотипы поведения.

У многих видов живых существ – однолетних растений, медуз, морских звезд, морских видов брюхоногий и головоногих моллюсков, некоторых видов паукообразных, насекомых и рыб – обычно в период зачатия или рождения потомство запускается *программа быстрого старения, разрушения и смерти организма*.

Большинству живых существ присуща *классическая модель старения, при которой жизненные процессы шаг за шагом замедляются*, постепенно ухудшая работу всех систем защиты организма, что в конце концов приводит к смерти от хищников, голода, болезней и истощения. В соответствии с этологической теорией старения [15] *пошаговое замедление жизненных процессов заложено в коллективном клеточном интеллекте* в форме похожей на инстинкт или стереотип поведения программе.

Однако, по всей вероятности, *программа пошагового отступления, заканчивающаяся неизбежной смертью, не является обязательной*. Это доказывает существование довольно обширной группы видов, включающую гидры и кораллы, планарии, некоторые другие виды плоских червей, голотурии и морские лилии, двусторчатые моллюски, некоторые виды насекомых, рыб, пресмыкающихся и млекопитающих.

2. Классификация позвоночных, типы старения рыб.



Рисунок 1 – Классификация позвоночных

Позвоночные – самая многочисленная группа типа Хордовые. Их главная особенность, давшая им название, наличие внутреннего осевого скелета (позвоночника). Все они имеют: центральную нервную систему, состоящую из головного и спинного мозга, защищенных черепом и позвоночным столбом; развитые органы чувств, замкнутую кровеносную систему с многокамерным сердцем; парные конечности (плавники, лапы, крылья) или их рудименты. Головной мозг состоит из 5 отделов: передний, промежуточный, средний, мозжечок и продолговатый мозг.

Таблица 1

Классы позвоночных

Класс	Примерное количество видов	Краткая характеристика
1. Млекопитающие (Mammalia)	~ 6 500	Теплокровные. Тело покрыто шерстью. Выкармливают детенышей молоком. Имеют сложное поведение и развитый мозг.
2. Птицы (Aves)	~ 11 000	Теплокровные. Тело покрыто перьями. Передние конечности превращены в крылья. Приспособлены к полету.
3. Пресмыкающиеся (Reptilia)	~ 11 300	Холоднокровные. Тело покрыто чешуей. Дышат легкими. Размножаются на суше, откладывая яйца.
4. Земноводные (Amphibia)	~ 8 500	Холоднокровные. Кожа голая, влажная. Личинки живут в воде, взрослые особи — на суше.
5. Костные рыбы (Osteichthyes)	~ 34 000	Холоднокровные. Скелет костный. Тело покрыто костной чешуей. Дышат жабрами.
6. Хрящевые рыбы (Chondrichthyes)	~ 1 200	Холоднокровные. Скелет хрящевой. Тело покрыто плакоидной чешуей.

Всего насчитывается около 73 тысяч видов позвоночных, входящие в представленные в Табл. 1 классы. Иногда выделяют дополнительный класс рыб – круглоротые. Это класс наиболее примитивных рыб насчитывает только 120 видов. Наиболее известный представитель миноги. Круглоротые ее имеют челюстей и парных плавников. Скелет у них хрящевой.

Интересно, что группа «рыбы» включает два основных класса: *костные* рыбы, на долю которых приходится 97% видов рыб и *хрящевые* рыбы (3% видов, среди которых наиболее известны акулы и скаты).

Большинство рыб раздельнополы и размножаются, откладывая икру (нерест), которая оплодотворяется самцом внешне. Однако существуют и небольшое число живородящих видов рыб. Многие виды акул, гуппи, меченосцы рожают полностью сформированных мальков. Оплодотворение у

них внутреннее. Некоторые рыбы обладают способностью производить как мужские, так и женские половые клетки. Причем, некоторые виды губанов и рыб-клоунов *начинают жизнь как самец, а затем превращаются в самку*. А многие рыбы-попугаи и груперы начинают жизнь самками, а затем превращаются в самцов. Так, если самец погибает, одна из самок его гарема становится самцом и полностью меняет свое поведение.

Смерть доминирующего самца приводит к изменениям в работе *гипоталамуса и гипофиза доминирующей самки*. Под влиянием гормонов у нее регрессируют яичники и развиваются семенники, резко повышается уровень андрогенов и снижается уровень эстрогенов. Эти процессы затрагивают не только репродуктивную систему, но и внешний вид: изменяется окраска, размер, форма плавников и поведение. Значит, *стереотипы поведения и обеспечивающие их устойчивые нейронные цепочки могут довольно быстро меняться при определенных социальных условиях*.

Рыбы демонстрируют полный спектр стратегий старения и умирания [5]: от быстрой запрограммированной смерти после нереста (семельпарность) до пренебрежимого старения и практического бессмертия.

Семельпарность – врожденный стереотип поведения некоторых видов рыб, приводящий к быстрому старению и смерти после нереста. Самый известный пример семельпарности демонстрируют тихоокеанские *лососевые рыбы*: горбуша, кета, нерка, чавыча и др.

Лососи рождаются в отдаленных пресных водоемах (верховьях реки и озерах), молодь питается в пресной воде мелкими животными и через некоторое время (обычно несколько месяцев) уходят в море, где живут несколько лет. После полового созревания они отправляются в долгий и трудный путь к месту рождения. Это *встроенный в нейроэндокринную систему инстинкт*. Часто лососи плывут несколько тысяч километров к месту своего рождения и будущего нереста. Найти путь им, вероятно, помогает великолепное обоняние.

Пройдя против течения, минув пороги, многочисленные препятствия и хищников, самцы лосося делают плавниками уютную ямку на дне водоема, и самка откладывает в неё икру, которую оплодотворяет самец. После этого *оба умирают истощенные*, но, вероятно, счастливые. Они исполнили свой долг и выполнили свое предназначение. Их тела дают в отдаленном и довольно изолированном водоеме пищу мириадам мелких ракообразных, которые с удовольствием съест их родившееся потомство. В отдаленном пресном водоеме молодь на первых порах будет в относительной безопасности. Через несколько месяцев молодые лососи дружно двинутся в море, и их огромная численность позволит большинству минуть прожорливых хищников, вырасти и окрепнуть, чтобы через несколько лет вновь вернуться к месту рождения и неминуемой смерти.

При достижении пресных водоемов *гипоталамус лососевых рыб запускает выработку половых гормонов*. Это иногда приводит к изменению не только поведения, но и внешнего вида рыб. Так, у самца горбуши начинает быстро расти горб, давший этой рыбе название, верхняя и нижняя челюсть видоизменяются, образуя клюв, растут хорошо заметные клыки. По-видимому, все эти признаки привлекают самок и пугают конкурентов.

После нереста и резкого падения половых гормонов *гипоталамус через гипофиз дает команду* интерреналовым тканям рыбы (аналогам коры надпочечников) производить огромное количество *кортизола* («гормона стресса»). Он запускает быстрое разрушение мышц, кожи и внутренних органов рыбы, подавляет работу иммунной системы, вызывает инсулинорезистентность клеток, и высокий сахар в крови становится токсичным, запускается системное воспаление. *Гипоталамус, изначально запустивший программу размножения, теперь инициирует каскад событий, приводящих к смерти.*

Таблица 2

Общие черты запрограммированного лососевых и классического старения рыб.

Процесс	Классическое старение рыб (медленное)	Старение лосося (быстрое, после нереста)
Повреждение ДНК/Теломеры	Постепенное накопление, укорочение теломер	Лавинообразный окислительный стресс, катастрофическое укорочение теломер
Клеточное старение	Медленное накопление сенесцентных клеток	Массовая, синхронизированная сенесценция, «воспалительный шторм»
Дисфункция митохондрий	Постепенное снижение эффективности	Прямое повреждение гормонами стресса, резкий энергетический коллапс
Нарушение протеостаза	Медленное накопление «белкового мусора»	Массивный распад белков, подавление систем контроля
Гормональный дисбаланс	Медленные, прогрессирующие изменения	Острый, запрограммированный каскад (кортизол ↑, половые гормоны ↓)

Запрограммированные на уровне инстинкта быстрое старение лососевых имеет много общих черт с классическим старением большинства других видов рыб, которые приведены в следующей таблице.

Таким образом, лосось является живой моделью «старения в ускоренном режиме». Он использует те же самые молекулярные и клеточные механизмы, которые медленно идут у всех других позвоночных, только быстро, тотально и необратимо.

Для нас важно, что если у лосося удалить половые железы, он не идет на нерест и не умирает, а живет до 10-15 лет вместо обычных 3-5, превращаясь в настоящего гиганта. Блокировка выработки кортизола или его рецепторов также приводит к тому, что лосось переживает нерест, восстанавливается и может нереститься повторно. К тому же эффекту приводит прикрепление к жабрам лосося паразитарной личинки двусторчатого моллюска жемчужницы (глохидий). Она как-то воздействует на лосося, который не умирает после нереста, а продолжает жить и нереститься дальше.

Таким образом, мы установили, что, во-первых, ускоренное до нескольких дней запрограммированное на уровне инстинкта старение лосося по механизмам и проявлениям очень сходно с классическим старением других животных и человека и, во-вторых, это ускоренное старение можно полностью или частично отменить путем введения определенных веществ.

Интересно, что угорь рождается в море, много лет живет и растет в пресных водах рек и озер, а затем совершает обратную миграцию в океан для нереста. После него он быстро стареет и умирает. Известно примерно десять полностью семейных рыб и еще примерно столько же частично семейных [10], у которых умирает только часть отнерестившихся рыб. Большинство рыб имеет классический тип старения. Однако встречается несколько видов с пренебрежимым старением.

Рекордсменом по продолжительности жизни (400-500 лет) является гренландская полярная акула. Она живет в ледяной воде и обладает чрезвычайно медленным метаболизмом. Её ткани содержат особые стабилизирующие соединения, которые защищают другие белки и ДНК от повреждений. Обыкновенная колюшка имеет необыкновенную способность к регенерации тканей и отличается эффективной работой теломеразы, что предотвращает укорочение теломер и клеточное старение. Скот Мортелла также имеет медленный метаболизм. Их смертность с возрастом не растет, и они сохраняют репродуктивную функцию. Латимерия имеет крайне медленный жизненный цикл и достигает половозрелости только к 55 годам. У нее имеются высокоэффективные системы репарации ДНК и устойчивость к накоплению повреждений. Каменный окунь живет до 200 лет и обладает высокоактивной антиоксидантной системой и эффективными механизмами репарации белков. Здесь перечислены только виды пренебрежимое старение которых научно подтверждено [2].

3. Земноводные: природные и рукотворные чудеса регенерации и метаморфоз

Земноводные или амфибии — уникальный класс позвоночных животных, примерно 370 млн лет назад совершивших выход из воды на сушу и повторяющих этот выход в процессе метаморфозы каждого животного. Они процветали около 120 млн лет до Великого Пермского вымирания, открывшего путь

царству пресмыкающихся (динозавров).

Современные *земноводные делятся на три отряда*: самый многочисленный *бесхвостые* (более 7000 видов) - лягушки, жабы, квакши и др.; похожие на ящериц *хвостатые* (около 800 видов) - саламандры, тритоны, амбистомы (аксолотль — неотеническая, то есть остановившаяся в развитии и непрошедшая метаморфозы во взрослую стадию личинка амбистомы), сирены и др.; самый малочисленный отряд, похожие на червей *безногие* (около 200 видов) - цецилии, червяги.

Земноводные, особенно хвостатые, демонстрируют *феноменальные способности к регенерации* утраченных частей тела. Хвостатые (тритоны, саламандры) способны регенерировать не только хвост и конечности, но и челюсти, части глаз (хрусталик, сетчатку) и сердце. У более развитых бесхвостых (лягушки, жабы) высокая способность к регенерации сохраняется только на личиночной стадии (головастик может отрастить хвост и конечности). У взрослых форм она резко ограничена, поскольку более совершенная иммунная система, борясь с инфекциями, мешает регенерации.

Процесс регенерации идет через образование бластемы — скопления дедифференцированных (вернувшихся в эмбриональное состояние) клеток на месте раны, которые затем снова специализируются, формируя новые ткани. Ключевую роль в этом процессе играют перепрограммированные природными факторами соматические клетки и сложный каскад сигнальных молекул (белки Wnt, FGF, ретиноевая кислота). Подобное перепрограммирование открыл Яманаки, за что получил Нобелевскую премию 2012 года.

Еще более удивителен *метаморфоз*, особенно ярко и полно проявляющийся у бесхвостых земноводных. Их личинка (головастик у лягушки) растет, питается, развиваются его органы. По заложенной в нервноэндокринной системе *программе-инстинкту* при созревании земноводного *гипоталамус*, собирающий сигналы о состоянии организма, через гипофиз запускает каскад запрограммированных на уровне инстинкта действий, приводящих к повышению уровня *тиреоидных гормонов — главных двигателей метаморфоза*. Начинается рост задних конечностей. Позже наступает пик концентрации тироксина. Начинаются радикальные изменения: рассасывание хвоста, развитие передних конечностей, смена жаберного дыхания на легочное, перестройка пищеварительной системы с растительной на животную диету, замена органов чувств, кардинальные изменения в скелете, мускулатуре и нервной системе.

Интересно, что *удаление гипоталамуса у головастика блокирует метаморфоз* из-за отсутствия стимуляции гипофиза и щитовидной железы, а инъекции тироксина головастикам с удаленным гипоталамусом или гипофизом запускают метаморфоз, что доказывает ключевую роль этой оси.

Поразительно, что процесс метаморфоза земноводных в основном повторяет происходившую миллионы лет назад эволюцию позвоночных в период их выхода на сушу. Похожая на рыбу личинка с жабрами и двухкамерным сердцем превращается в четвероногое наземное животное с легкими и трехкамерным сердцем. Таким образом, *метаморфоз земноводных — живая модель исторических эволюционных превращений*.

У земноводных других отрядов также наблюдается метаморфоз, но он проходит значительно менее ярко и выраженно. У хвостатых земноводных хвост сохраняется, жаберные щели могут закрываться, но многие изменения схожи с метаморфозом бесхвостых. У некоторых видов (аксолотль) метаморфоз вообще отсутствует. Половозрелая личинка размножается, сохраняя жабры и водный образ жизни. Это возможно из-за недостаточной активности щитовидной железы. Если ввести в аксолотля гормон тироксин, он может превратиться во взрослое животное, похожее на саламандру. У безногих метаморфоз также имеется, но из-за скрытного образа жизни он плохо изучен.

Невероятные способности земноводных к регенерации и метаморфозам издавна сделали их *любимыми моделями ученых* для разнообразных исследований. Еще в конце XVIII века *Гальвани* провел свои замечательные опыты (1780-е годы) с воздействием электричества на препарированную лапку

лягушки. Так было открыто *биоэлектричество*, что положило начало электробиологии. В 1920-е годы в опытах на лягушках было показано, что существует «*организационный центр*», который управляет развитием всей нервной системы и осей тела зародыша. За это открытие Шпеман получил Нобелевскую премию 1935 года. Уже в XX веке эксперименты с головастиками доказали, что именно гормоны щитовидной железы (тироксин) являются главным триггером метаморфоза.

В современной науке быстро развивается новое *направление биоэлектричества Майкла Левина*, проведшего несколько серий потрясающих экспериментов с лягушками. Ключевая идея Левина [3] заключается в том, что *развитием и функционированием живых организмов управляют электрические потенциалы на мембранах клеток*, возникающие под действием системы ионных каналов и хранящие информацию о форме и функции организма. Изменение этих потенциалов с помощью открытия и закрытия ионных каналов позволяет перепрограммировать развитие организма.

Эксперимент Левина с регенерацией глаз у головастиков (2011-2015 гг.) показал, что биоэлектрические сигналы управляют формированием органов лягушки [4]. У головастиков с удаленными на ранней стадии развития глазами с помощью управления ионными каналами меняли трансмембранный потенциал клеток. В результате у них развивались полноценные дополнительные глаза в самых неожиданных местах: на боку, в хвосте и даже в области кишечника. Эти глаза соединялись с нервной системой и, что самое поразительное, функционировали – головастики реагировали на свет, будучи слепыми от рождения.



Рисунок 2 – Головастик с глазом на хвосте

Эксперимент доказал, что *изменение биоэлектрического паттерна может инициировать возникновение полноценного сложного органа* на месте, где его генетически быть не должно. Следовательно, биоэлектрические потенциалы являются сигналами высокого уровня, программирующие запуск сложнейшего каскада химических реакций, необходимых для создания сложного органа.

Другой удивительный эксперимент Левина произвел на свет новых искусственных живых существ *ксеноботов*, созданных из клеток лягушки Ксенопус (*Xenopus laevis*), отсюда и название. Для этого взяли стволовые клетки кожи (эпителиальные) и сердца (кардиомиоциты) и микрохирургическими инструментами соединили их в конфигурации, которые никогда не встречаются в природе. Оказалось, что клетки сложного многоклеточного организма за миллионы лет эволюции не разучились действовать

самостоятельно. Они собирались в новые структуры и начинали новую жизнь. Клетки сердца стали использовать сокращения как мотор, а реснички клеток кожи как весла. Ксеноботы научились превосходно передвигаться и, проявляя коллективный интеллект, вместе передвигать предметы и собирать их в кучи. При повреждении они могли восстанавливать утраченные части, используя плавающие вблизи клетки. Ксеноботы, имеющие С-образную форму в среде с отдельными клетками собирали их в свои копии, которые также начинали двигаться.

Можно констатировать, что буквально на наших глазах Майкл Левин и его последователи *создают совершенно новое направление науки, имеющее грандиозные перспективы*. Подчеркивая значимость этого направления, его в шутку можно назвать «*майклизм-левинизм*». Надеюсь, для рожденного в советской Москве ученого такое название не покажется обидным. Мы еще вернемся к невероятно интересным экспериментам Левина в разделе о поведении млекопитающих.

4. Врожденные инстинкты и приобретенные стереотипы поведения пресмыкающихся и птиц.

Класс пресмыкающиеся насчитывает около 12 000 видов и делится на три основных отряда: 1) самый большой отряд чешуйчатые, их более 11,5 тысяч видов, включая ящериц (7511 видов), змей (4038 видов) и амфисбен (202 вида); у них подвижный, череп и тело, покрытое роговыми чешуями; 2) защищенные костно-роговым панцирем черепахи (361 вид); 3) более сложноорганизованные крокодилы (27 видов). Есть еще четвертый отряд клювоголовых, состоящий всего из одного вида – гаттерия (обитающее только в Новой Зеландии «живое ископаемое»).

Пресмыкающиеся появились в конце каменноугольного периода, около 310–320 миллионов лет назад. Их предками были рептилиоморфные земноводные. После *Великого Пермского вымирания* (около 250 млн лет назад) пресмыкающиеся захватили почти все экологические ниши, и их доминирование длилось около 190 млн до следующего Мелового вымирания, вызванного падением на Землю гигантского метеорита 66 млн лет назад.

В отличие от рыб и земноводных, производящих при нересте сотни тысяч мягких и легкоуязвимых икринок, пресмыкающиеся откладывают десятки, максимум сотни яиц в твердой оболочке. При такой стратегии размножения использовать стратегию селерьности, смерти после единственного нереста стало неэффективно, и у пресмыкающихся её не наблюдается.

Более сложная организация пресмыкающихся *сократила возможности репарации* утраченных частей тела. Однако кое-что осталось. Так, ящерицы могут инстинктивно отбрасывать хвост в случае опасности (аутономия). Дёргающийся оторванный хвост отвлекает врага и увеличивает шансы животного уйти, а резкий рывок вперёд в момент отбрасывания хвоста входит во врождённый инстинктивный паттерн поведения. На месте утраченного у ящерицы вырастает новый хвост. Однако в отличие от земноводных вместо полноценного и очень важного органа у рептилий отрастает «протез» из хрящей и кожи, который зачастую не выполняет большинства своих первоначальных функций.

Поведение пресмыкающихся в огромной степени обусловлено разнообразными *инстинктами*. Его ярким проявлением являются врожденные репродуктивные паттерны и, для некоторых видов, забота о потомстве. *Выбор партнера* часто основан на визуальных, химических и тактильных сигналах. Самцы многих ящериц (например, игуаны, агамы) демонстрируют яркую окраску и совершают характерные «отжимания» головой, чтобы привлечь самку и обозначить свой статус. У змей и ящериц важнейшую роль играет хемокоммуникация: самец с помощью раздвоенного языка анализирует феромонные следы самки. Крокодилы издают низкочастотные звуки (рёв), бьют хвостом по воде и демонстрируют угрожающие позы.

У многих видов (хамелеоны, вараны, змеи) ухаживание имеет шаблон: поиск самки по запаховым/хемосенсорным следам, определённая поза самца, покачивания, укусы за шею, характерное

обхватывание тела самки. У черепах ухаживание может включать плавание вокруг самки, постукивание головой о ее панцирь или вибрацию когтями перед ее мордой. Эти брачные ритуалы практически не изменяются в пределах вида и проявляются у половозрелых особей без «социального обучения».

У ряда рептилий *уход за яйцами и выводком — врождённое поведение*. Самки некоторых змей охраняют кладку, регулируют положение тела, чтобы распределять тепло, а самки крокодилов даже переносят детёнышей в пасти к воде и реагируют на крики выводка. Эти действия воспроизводятся у первичных самок, никогда не видевших других матерей.

Территориальное, оборонительное и охотничье поведение пресмыкающихся определяется комплексами инстинктов. Многие рептилии, особенно ящерицы и крокодилы, активно метят свою территорию с использованием пахучих секретов бедренных или клоакальных желез (у ящериц), а также визуальные метки.

Инстинкты самообороны и нападения строго стереотипны и запускаются конкретными стимулами. Инстинкты пассивной защиты включают замирение, бегство, упомянутая выше автотомия хвоста (у ящериц), сворачивание в клубок (у некоторых змей и черепах). Инстинктивная демонстрация угрозы (раздувание капюшона у кобры, раскрытие пасти и шипение у варанов, стойка на задних лапах у василиска), укусы, применение яда относят к активной защите.

Стратегии охоты рептилий разнообразны и закреплены специфическими для каждого вида инстинктами, к которым относятся: скрытное подкарауливание змей, хамелеонов и крокодилов; активный поиск и преследование варанов, некоторых змей. В качестве инструментов охоты служат: яд, использование приманки (подвижный кончик хвоста у некоторых гадюк и безногих ящериц), удушение добычи кольцами тела (удава, питоны), оглушение хвостом (крокодилы). У змей, крупных варанов и удавов охота построена на жёстко запрограммированной последовательности: обнаружение, наведение головы, молниеносный бросок, хватка, (у удавов — обвитие и удушение), затем поисковые движения челюстей и тела, позволяющие целиком заглотить добычу. Даже молодой, никогда не охотившийся удав демонстрирует полноценную схему без предварительного обучения.

У морских черепах, некоторых крокодилов и ряда ящериц есть *врождённые миграционные программы*: поиск определённых мест откладки яиц, возвращение в родные пляжи или в постоянные места зимовки. Так, вылупившись на пляже, черепашки запоминают его магнитные координаты. Достигнув половой зрелости (через 20-30 лет), самки инстинктивно возвращаются для размножения на тот же самый пляж, преодолевая сотни и тысячи километров в океане. Навигация опирается на набор врождённых ориентиров (магнитное поле, запахи, положение светил, структура береговой линии), а молодые особи способны демонстрировать миграции без опыта старших.

У пресмыкающихся ещё довольно слабо и робко *инстинктивное поведение дополняется стереотипами*, полученными в результате опыта и обучения. Молодые особи учатся на собственном опыте: распознавать подходящую добычу и избегать ядовитых или защищенных животных, запоминают безопасные укрытия и пути отступления на своей территории. Молодые крокодилы могут обучаться охотничьим тактиками взрослых. Это доказано опытным путем. Рептилии хорошо обучаются в лабораторных условиях, ассоциируя определенные сигналы (свет, звук) с пищей или опасностью. Таким образом, сложное поведение рептилий формируется на основе врожденного инстинктивного «каркаса», который в течение жизни надстраивается и модифицируется приобретенными навыками и знаниями.

Как уже было сказано, *пресмыкающиеся отказались от стратегии быстрого старения* и смерти после производства потомства. А вот *стратегия долгожительства* с элементами очень медленного, почти пренебрежимого старения ими используется довольно широко. Отдельные виды ящериц, такие как гигантский варан с острова Комодо, доживают до 50-60 лет. Нильские и гребнистые крокодилы могут жить

70-100 лет, демонстрируя крайне медленное старение, а Галапагосские черепахи живут свыше 150-200 лет. Гаттерия – единственный представитель отряда клювоголовых демонстрирует пренебрежимое старение.

В [6] проанализированы данные по 77 видам рептилий. *Скорость старения* определялась по формуле Гомпертца (Gompertz aging rate). Она оказалась *равной 0,14 для крокодилов, 0,04 для черепах и 0,005 для гаттерии*. Этим пресмыкающихся можно считать пренебрежимо медленно стареющими.

Птицы происходят от вымерших 65 млн лет динозавров. Наиболее известным переходным звеном является археоптерикс, живший в позднем юрском периоде, около 150 млн лет назад. Он сочетал в себе признаки рептилий (зубы, когти на крыльях) и птиц (оперение, строение таза).

Современные птицы включают около 11 тысяч видов и 44 отряда. Наиболее многочисленный отряд – *воробьиные насчитывает около 6 500 видов*. К этому отряду относятся воробьи, синицы, вороны, соловьи. В отряде дятлообразных – 400 видов; ржанкообразных – 350 видов (кулики, чайки и др.). Далее следуют попугаеобразные (300 видов), ястребообразные (260 видов), совобразные и курообразные (по 250 видов).

Поведение птиц представляет собой сложную комбинацию врожденных, встроенных в нервную систему инстинктов и приобретенных в течение жизни приобретенных стереотипов.

Невероятное разнообразие наблюдается в ритуалах выбора партнера. К ним относятся пение и демонстративное поведение. Певчие птицы умеют регулировать высоту и громкость так, чтобы тело резонировало как «усилитель», как у оперных певцов. Песни у многих видов частично наследуются и частично обучаются: молодые птицы копируют напевы взрослых, формируя песни в традиции не только данного вида, но и местности. У многих видов есть свои местные «диалекты» песен, как акценты у людей. (например, знаменитые курские соловьи).

Общеизвестны такие демонстративные инстинкты, как распускание хвоста павлином или токование глухарей. Менее известны брачные балеты фламинго, когда множество птиц синхронно шагают, вытягивают шеи, поворачивают голову и раскрывают крылья, демонстрация красоты ярко-голубых лап олушами, прекрасные парные танцы журавлей и синхронный «бег по воде» западно-американских поганок.

Инстинкт продолжения рода проявляется в строительстве гнезд, насиживании кладки и выкармливании птенцов. Строительство гнезд, определенной для конкретного вида конструкции, относится к врожденным инстинктам, но некоторые птицы учатся у соседей некоторым строительным приемам. Поведение при строительстве гнезд чрезвычайно разнообразно. Птицы, используя всевозможные подручные материалы, сплетают, вылепливают, цементируя своей слюной, крепят к скалам или подвешивают в воздухе свои гнезда. Есть экзотические примеры. Так, самцы шалашников для привлечения самок строят арку из веток и трав и перед её входом расставляют подарки: цветы, жуков, кусочки пластика или стекла. А самцы птиц-носорогов после спаривания помогают самке спрятаться в дупле и замуровывают её там, оставляя только узкую щель, через которую он кормит её и птенцов всё время насиживания.

Стратегии выживания потомства варьируют от самоотверженной заботы обоих родителей у большинства видов до гнездового паразитизма у кукушек. Обычно высиживают птенцов самки, но у плавунчиков яркие и агрессивные самцы ухаживают за кладкой и птенцами, а самки конкурируют за партнеров. У многих птиц наблюдается импринтинг, когда птенец запоминает образ родителя сразу после появления на свет и запоминает его на всю жизнь. Известны случаи, когда гусята, утята и цыплята принимали за маму увиденных после рождения птиц других видов, людей, воздушный шар и шарик для пинг-понга, за которыми они старались следовать сколько могли.

Птицы инстинктивно маркируют свои владения пением, визуальными демонстрациями и патрулированием границ. Одно из самых впечатляющих проявлений инстинктивного поведения – миграции, иногда на тысячи километров. Бекасовидный веретенник ежегодно без посадки пролетает около 12 000 км из Аляски в Новую Зеландию и обратно через Тихий океан, где нет суши, чтобы передохнуть. Как такие перелеты стали инстинктами в результате эволюции, остается загадкой.

Важную роль играют *оборонительные инстинкты*: замирание при приближении хищника; коллективная защита, когда мелкие птицы стаяй атакуют и прогоняют хищника; отвлекающие действия, например, «увод» хищников от гнезда. Инстинкты нападения и охоты у хищных птиц не ограничиваются врожденными схемами преследования и умерщвления добычи, а включают сложное поведение: стервятники бросают кости с высоты, чтобы разбить их; зеленые цапли бросают приманку в воду, чтобы привлечь рыбу.

У *врановых* (воронов, ворон, сорок, грачей) и *попугаев* наблюдаются чрезвычайно сложные стереотипы поведения, позволяющие говорить о *проявлениях интеллекта*. Если перед вороном поставить цилиндр с водой, на поверхности которой плавает лакомство, которое нельзя достать клювом, и разбросать рядом разные камни, он без всякого обучения догадывается бросать камни в воду, чтобы поднять её уровень и достать лакомство. Причем, если среди камней положить пробки или другие плавающие предметы, вороны их не будут бросать в воду.

В природе вороны изготавливают из веток растений крючки для выковыривания личинок. Врановые и попугаи способны выполнять сложную последовательность целенаправленных действий: сдвинуть задвижку, затем повернуть колесо, потом вытащить ящик и достать вкусную награду. Если нанести некоторым врановым и попугаям цветную метку на тело и поднести *зеркало*, пытаются удалить метку со своего тела, а не с зеркала. Это классический тест на осознание себя как индивидуума, который проходят лишь высокоразвитые млекопитающие: человекообразные обезьяны, дельфины и слоны.

У человека и высших млекопитающих за сенсорное восприятие, выполнение моторных команд, осознанное мышление отвечают нейроны неокортекса. У птиц его нет, а элементы интеллектуального поведения есть. Оказывается, у *врановых и попугаев хорошо развиты скопления нейронов нидопаллиума*, обеспечивающего сложные когнитивные функции у птиц, *аналогичные функциям новой коры у млекопитающих*. В паллиуме (плаще) переднего мозга птиц (включающем нидопаллиум) обнаружены поразительно схожие с неокортексом паттерны нейронных связей [8]. Эти связи организованы в строгую упорядоченную структуру, подобную слоям нейронов у млекопитающих. Это доказывает, что ключевую роль для интеллекта играет не анатомическая кора, а наличие высокоорганизованных нейронных цепей.

Интересно, что *лидирующие в интеллектуальном плане врановые и попугаи являются рекордсменами и в долгожительстве*. Сине-жёлтый попугай ара живет до 116 лет, нелетающий новозеландский попугай может прожить более 90 лет, а ворон – 50 лет. Долго живут также темноспинный альбатрос (70 лет) и большой пестрый буревестник (50 лет), но их интеллектуальные способности пока не изучены.

Долгожительство и интеллект у врановых и попугаев, конечно, не простое совпадение. Как говорил Эйнштейн: «совпадение – способ Бога сохранять анонимность». Для поддержания работы сложного мозга и долгожительства требуются одни и те же «ремонтные» системы: активная теломераза, репарация ДНК. *Высокий интеллект – драгоценность, и эволюция и/или Бог стараются его сохранять как можно дольше*. Это и нас касается!

5. Млекопитающие: инстинкты, поведенческие стереотипы и интеллект

По современной классификации, *класс млекопитающих представлен 6400 видами, включая людей (Homo sapiens), объединенных в 29 отрядов*.

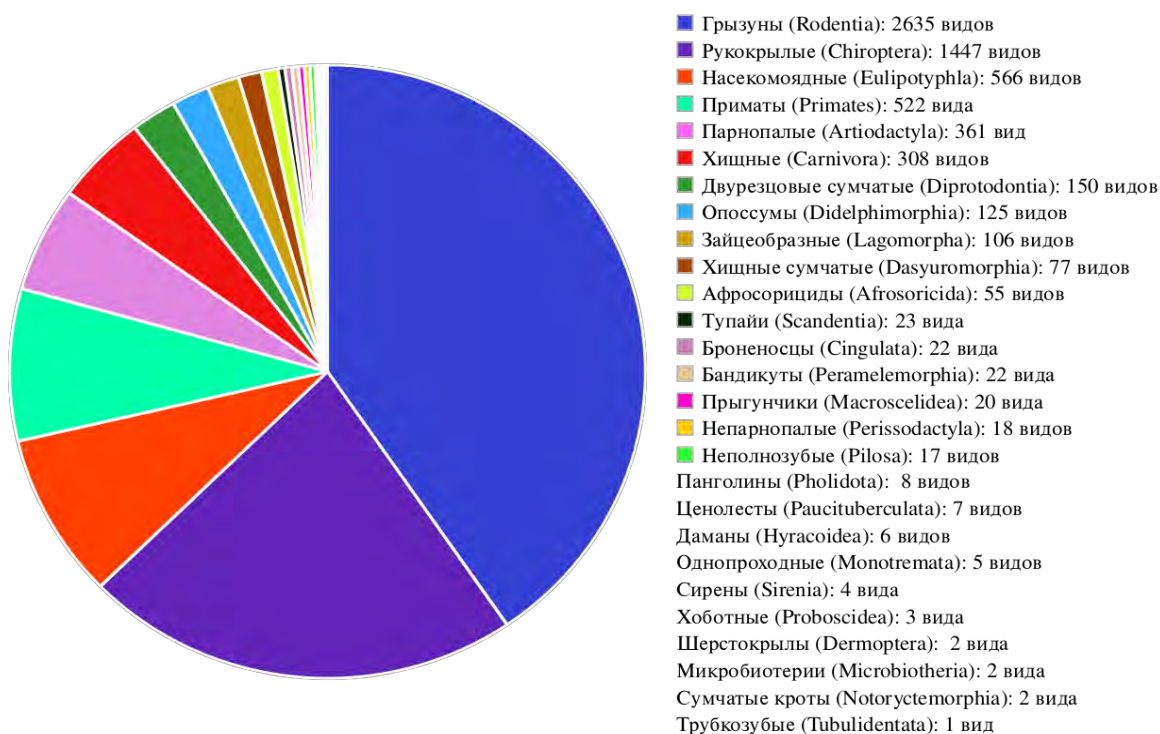


Рисунок 3 – Распределение млекопитающих по отрядам. ASM Mammal Diversity Database

Самыми многочисленными по числу видов отрядами млекопитающих являются *грызуны, летучие мыши и рукокрылые*. Следующими по численности идут приматы (включая людей, обезьян и лемуров), парнокопытные (включая свиней, верблюдов и китов) и хищники (включая кошек, собак и тюленей).

Отличительные черты млекопитающих – молочные железы для кормления молоком детенышей, неокортекс головного мозга, мех или волосы.

Поведение млекопитающих определяется врожденными инстинктами, приобретенными в ходе обучения и личного опыта стереотипами поведения и элементами интеллекта. Инстинкты чаще всего связаны с врожденными и жесткими нейронными цепями в гипоталамусе и стволе мозга, которые активируются гормонами и внешними стимулами. В отличие от них поведенческие стереотипы формируются во время жизни за счет постепенно *укрепляющихся из-за многократных повторений синаптических связей между нейронами* в коре больших полушарий, гиппокампе и базальных ганглиях. После множества повторов связи нейронов в цепи приобретают устойчивый характер и часто становятся почти такими же жесткими как у инстинктов. Например, езда на велосипеде или плавание на первых порах требует постоянного контроля со стороны сознания, но через некоторое время доходит до автоматизма, и контроль сознания становится не нужным. Так формируются привычки и шаблоны поведения.

В отличие от низших животных у млекопитающих стереотипы поведения, связанные с обучением, представляют *весьма значительную надстройку над инстинктами*. Так, детеныши хищников, изолированные от обучения, демонстрируют базовую, заданную инстинктами схему нападения, но не владеют эффективной техникой, которой обучает мать. Исследования на макаках-резусах показали, что детеныши, не видевшие реакцию взрослых, не боятся змей. Страх быстро формируется после наблюдения за испуганной реакцией сородича. Использование шимпанзе палок для «рыбалки» на термитов и камней для раскалывания орехов приобретаются путем наблюдения за поведением старших. Котята обучаются закапыванию экскрементов у матери; изолированные от неё особи не демонстрируют этот стереотип.

Практика дрессировки диких животных наглядно показывает возможности обучения на базе имеющихся инстинктов. Даже самые невероятные чудеса дрессуры базируются на свойственных

конкретному виду инстинктам и являются их развитием.

Высшие животные – приматы, дельфины, слоны, собаки – проявляют определенные свойства интеллекта, который можно рассматривать как надстройку над врожденными и приобретенными стереотипами поведения. Интеллектом животных называют способность решать новые задачи, использовать орудия и передавать знания. Приведем примеры проявления этих способностей.

Шимпанзе, орангутаны, дельфины и слоны успешно проходя «зеркальный» тест, считающийся важным свидетельством наличия интеллекта. Все они отличают себя от изображения в зеркале, что свидетельствует о наличии *самосознания*. Шимпанзе и орангутаны преуспели в использовании палок для добычи термитов, камней для раскалывания орехов, изготовлении «губок» из листьев для сбора воды. Шимпанзе и гориллы могут осваивать язык жестов и символов для общения с человеком, они демонстрируют понимание довольно сложных грамматических конструкций. Крысы отказываются нажимать рычаг для получения пищи, если это причиняет боль другой крысе. Они помогают сородичу, оказавшемуся в ловушке. Капуцины демонстрируют представления об «относительной ценности» еды и игрушек, способность к «обменным операциям».

Появление *новейших средств исследования мозга (оптогенетика)* позволили открыть связь инстинктов и нейронных цепочек. Огромные перспективы открывает совсем недавно изобретенный метод биоэлектронных имплантов [17]. Суть этого метода в интеграции микроэлектронного чип в живые иммунные клетки моноциты. Имплант имеет очень небольшие размеры в одну миллиардную часть рисового зёрнышка, с кровью может преодолевать гематоэнцефалический барьер и проникать в мозг. Он может прямо в мозгу мыши подзаряжаться от внешнего лазера и передавать вонне информацию о работе нейронов. Этот метод имеет колоссальные перспективы для диагностики и, в дальнейшем, лечения.

Как показали исследования, *важнейшие инстинкты управляются нейронными центрами промежуточного мозга и, главным образом, таламуса и гипоталамуса* (рис. 4). Гипоталамус — поддерживает гомеостаз всего организма: регулирует температуру тела, водно-солевой баланс, контролирует кровяное давление и сердечный ритм, аппетит и вес.

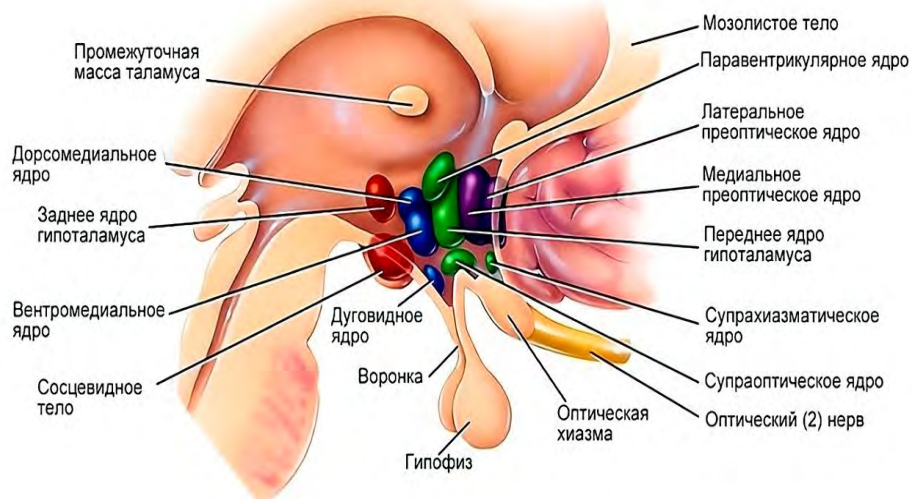


Рисунок 4 – Структура гипоталамуса

Центр голода находится в вентромедиальном ядре гипоталамусе (подавляет аппетит) и латеральном ядре (вызывает голод). При экспериментальном разрушении латерального ядра гипоталамуса у крыс и кошек они перестают искать и поедать пищу, животные быстро худеют и гибнут от

истощения. Происходит выключение «центра голода». Напротив, при разрушении вентромедиального ядра гипоталамуса животные начинают есть все что попало. Центр голода включается.

Центр жажды расположен в преоптической зоне и средних отделах гипоталамуса, что также экспериментально подтверждено.

Центр удовольствия состоит из нейронов прилежащего ядра и вентральной области покрышки и орбитофронтальной коры (рис.5). Вообще, нейроны центров эмоций часто располагаются в разных органах лимбической системы и мозга в целом, и эмоция возникает в результате их сложного взаимодействия.

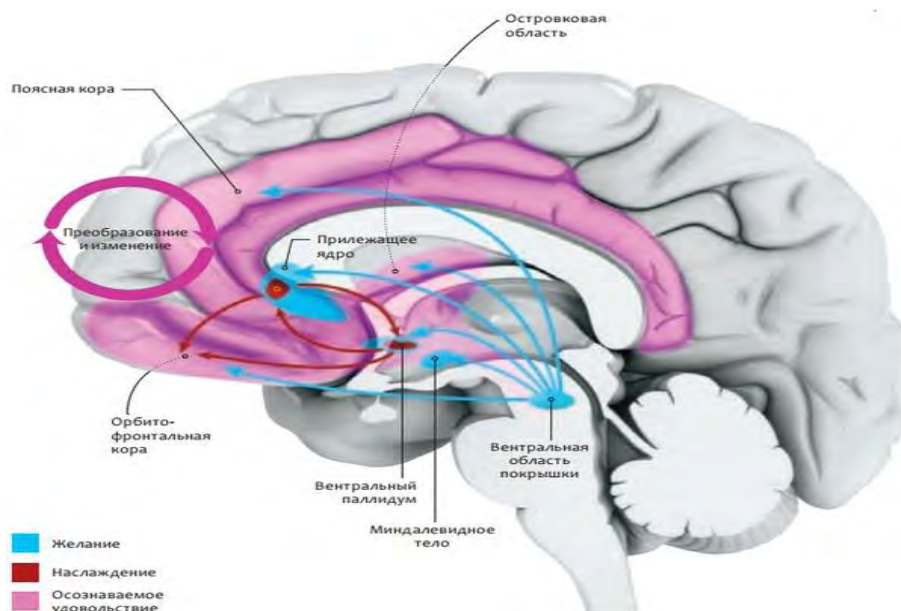


Рисунок 5 – Схема центра удовольствия

Крысы с имплантированными в прилежащее ядро металлическими электродами начинали повторно нажимать на рычаг, который активировал эту зону, забывая о принятии пищи и воды, и, в конечном счёте, *умирали от истощения*. Этот многократно повторенный классический эксперимент подтверждает наличие центра удовольствия [16].

Интересно, что вентральная область покрышки и прилежащее ядро, формирующие центр удовольствия, играют важную роль в функционировании *центра любви*, в котором также участвует производящий нейропептиды привязанности окситоцин и вазопрессин гипоталамус и интегрирующая эмоциональные и когнитивные компоненты любви поясная извилина. Активацию этого центра показали ФМРТ, визуализирующие функционирование нейронов мозга влюбленных. Разрушение вентромедиальных и преоптических ядер гипоталамуса приводит к полной утрате половой активности.

Медиальная преоптическая область гипоталамуса, прилежащее ядро и миндалевидное тело составляют *центр материнской привязанности*. У самок крыс разрушение медиальной преоптической области полностью устраняет материнское поведение. Напротив, её электрическая или химическая стимуляция может индуцировать полное материнское поведение даже у нерожавших самок.

Миндалевидное тело, парное миндалевидное образование в глубине височных долей, является важнейшей частью *центра страха*. Разрушение миндалин у крыс полностью блокирует страх. Отсутствует страх и у людей с болезнью Урбаха-Вите, разрушающей миндалевидное тело. ФМРТ-исследования показывают, что при просмотре пугающих изображений, предъявлении угрожающих стимулов или даже при воспоминании о страшных событиях наблюдается стойкая активация миндалевидного тела.

Уже открыты и исследованы *центры любопытства, гнева, печали, отвращения, счастья и полового влечения*. Если допустить, что *центры любви и полового влечения дополняются центром*

выбора полового партнера, то обладающее таким центром (условно *Любви*) животное будет иметь огромное преимущество в эволюционной борьбе. Этот центр позволил бы выбирать полового партнера, имеющего привлекательные черты, дающими ему конкурентные преимущества. Поэтому такой центр неизменно передавался бы потомкам. В этом случае *долгий и медленный естественный отбор приобрел бы характер частично искусственного отбора*, который многократно превосходит естественный по скорости и эффективности. *Моя гипотеза о центре выбора партнера* или расширенного возможностями выбора центра *Любви решает многие трудные вопросы эволюционной теории* [13].

Вполне вероятным представляется также наличие *центра старения*, подробно описанный в [15]. Этот центр, который должен быть связан с гипоталамусом, реагирует на всевозможные нарушения в работе организма, в том числе связанные с накоплением повреждений, *торможением жизненно важных процессов и переходом к менее энергозатратным режимам работы*. Эта в целом естественная для любой сложной системы реакция приводит к ухудшению работы систем репарации и постепенному переключения иммунной системы от энергозатратных механизмов адаптивного иммунитета к менее затратному врожденному иммунитету. Таким образом, торможение приводит к еще большим нарушениям в работе организма *и образуется контур с положительной обратной связью, который, в сущности, и представляет собой старение*. Подчеркнем, что это не программа старения, а постоянно повторяющийся, похожий на инстинкт стереотип поведения, приводящий к старению. В случае подтверждения этой гипотезы есть надежда каким-то образом остановить или замедлить работу центра старения.

Эта надежда подкрепляется существованием *довольно большой группы млекопитающих с очень медленным или даже пренебрежимым старением*. Безусловным лидером этой группы является маленький грызун *голый землекоп*, живущий в подземной колонии в Северо-Восточной Африке. Он живет более 32 лет, что в десятки раз превышает норму для грызунов его размера (с небольшую мышь). Этот зверек *не проявляет признаков старения*, обладает высокой устойчивостью к раку и практически не чувствует боли.

Голые землекопы живут колониями, похожими на пчелиные ульи или муравьиные семьи. Есть одна королева-матка, ответственная за размножение, рабочие особи занимаются строительством туннелей и поиском пищи, а солдаты защищают колонию. Голые землекопы обладают уникальной способностью снижать свою активность и замедлять обмен веществ, экономя энергию при неблагоприятных условиях среды. Благодаря высокому уровню антиоксидантов и эффективной защите ДНК от повреждений, они долго сохраняют молодость клеток. У голого землекопа выявлены особенности работы гена p16, препятствующие неконтролируемому делению клеток и раку.

Итак, у голого землекопа скорость старения близка к нулю: риск смерти остаётся постоянным (~1-2% в год) на протяжении 20+ лет у взрослых особей, фертильность сохраняется, рак практически отсутствует, длина теломер стабильна. Их *скорость старения близка нулю*.

Близкие родственники рекорсменов, живущие в Южной Европе и в Азии слепые землекопы, действительно начисто лишены зрения, имеют *скорость старения ~0,001-0,01 в год* (плато смертности), высокая устойчивость к гипоксии и онкогенезу.

Маленькие летучие мыши живут гораздо дольше, чем другие млекопитающие такого размера. Среди них выделяется *ночница Брандта*, живущая более 41 года и *имеющая скорость старения ~0,005-0,02*.

Гренландский кит доживает до 211 лет и более, являясь рекордсменом по долголетию среди млекопитающих. Его *скорость старения ~0,002*. У этого полярного кита низкий метаболизм и прекрасно организованный ремонт ДНК. Репродуктивную функцию он сохраняет всю жизнь примерно на одном уровне.

Для сравнения у человека, потенциально живущего до 120 лет, *скорость старения ~0,03-0,05*, при

этом риск смерти растёт экспоненциально до 70–90 лет (удвоение каждые 8–10 лет), но затем выходит на плато, и риск смерти стабилизируется на уровне ~40–50% в год для сверх долгожителей (105+ лет). У других млекопитающих скорость старения равна скорости 0,2–0,5 в год. То есть. Скорость старения человека почти в 10 раз меньше, чем у большинства млекопитающих.

Приведенные примеры млекопитающих-долгожителей свидетельствуют, что *гипотетическая программа старения проявляет большую гибкость*, и она может быть сильно замедлена. *Прогерия* – ускоренное старение – показывает, что эта программа также может *действовать ускоренно*. У человека и, только у него, встречается это заболевание, когда больной в ускоренном режиме проходит все стадии старения и умирает от старости. В процесс ускоренного старения вовлечено множество тканей и систем вовлечены одновременно: у пациентов наблюдаются не изолированные, а системные патологии: атеросклероз, инфаркты, инсульты (чаще всего это основная причина смерти); остеопороз, контрактуры суставов, дисплазия бедренных костей; склеродермоподобные изменения кожи; инсулинорезистентность, изменения липидного профиля; катаракта.

Традиционно прогерия объясняется *мутацией гена*, кодирующего белок ламин А, который играет важную роль и при обычном старении. В результате при сплайсинге образуется укороченный дефектный преламин А, который нарушает процесс репарации ДНК, клетки теряют способность делиться, что и приводит к преждевременному старению организма [7].

По всей вероятности, кодирующая ламин мутация *служит спусковым элементом прогерии*, но она не объясняет системный и синхронный характер старения всего организма. Все изменения развиваются не хаотично, а по ускоренному «расписанию», повторяющему нормальное старение, но в десятки раз быстрее. Это указывает на *единый управляющий механизм, а не на независимые поломки в каждом органе*.

Вероятнее всего, этот механизм связан с гипоталамусом, контролирующим гормональные оси (соматотропную, тиреоидную, стрессовую), аппетит, терморегуляцию, циркадные ритмы, то есть все процессы, нарушенные и при прогерии, и при физиологическом старении.

Исследования на мышах с прогерией показали раннюю и выраженную потерю нейронов в ключевых ядрах гипоталамуса, регулирующих гормональный фон и вегетативные функции. Было продемонстрировано, что специфическое восстановление дефектного белка только в нейронах гипоталамуса существенно замедляет развитие системных возрастных патологий и продлевает жизнь животных. Это прямое доказательство того, что *гипоталамическая дисфункция является драйвером, а не следствием системного старения при прогерии*.

Таким образом, прогерия может служить моделью координированного старения. Мутация в гене ламина А приводит не только к клеточным дефектам в периферических тканях, но и, что критически важно, к ранней и ключевой дисфункции гипоталамуса. Именно *гипоталамус, выступая в роли «дирижера» эндокринной и вегетативной систем, синхронизирует и ускоряет процесс старения во всем организме*. Исследование этой модели откроет новый путь в изучении естественного старения человека, направленный на центральные регуляторные механизмы.

Заключение. Выводы.

1. Поведение млекопитающих основывается на *врожденных (инстинкты) и приобретенных стереотипах поведения*, каждому из которых соответствует сложная цепочка *нейронных цепочек*, ведущая от внешнего стимула к ответному действию. При выполнении определенной цели сознание пользуется определенными стереотипами поведения, выбирая их нужные сочетания и надстраивая над ними элементы сознательного поведения.

2. В соответствии с *этологической теорией старения* представляет собой постепенное пошаговое торможение жизненных процессов и экономию ресурсов, вызванные *врожденным стереотипом поведения*, предписывающим торможение как ответ на внешние или внутренние неблагоприятные

факторы. Эти торможение и экономия ресурсов шаг за шагом постепенно и незаметно ухудшают работу систем защиты организма, что в конце концов приводит к смерти от болезней, хищников, голода, и истощения. Наличие млекопитающих с пренебрежимым старением и быстрого старения человека при прогерии показывает, что *стереотип поведения, вызывающий старение довольно гибок*, он может усиливаться и ослабевать. Поэтому есть надежда на *радикальное замедление старения человека*.

3. Рыбы демонстрируют *полный спектр стратегий старения*: от классического старения у большинства рыб и пренебрежимого старения у некоторых видов до быстрого запрограммированного старения у лососевых и других рыб. Ускоренное до нескольких дней запрограммированное на уровне инстинкта старение лосося по механизмам и проявлениям очень сходно с классическим старением других животных и человека и, главное, это ускоренное старение можно полностью или частично отменить путем введения определенных веществ.

4. Земноводные демонстрируют два удивительных феномена: регенерацию и метаморфозы. При регенерации на месте раны дифференцированные клетки под действием природных факторов, аналогичных факторам Яманакки, становятся стволовыми, и они создают утраченный орган. Метаморфоз проходит под руководством гипоталамуса, который запускает каскад запрограммированных на уровне инстинкта действий, приводящих к повышению уровня тиреоидных гормонов — главных двигателей метаморфоза.

5. Поразительные опыты Майкла Левина с лягушками показывают, что *органогенез многоклеточных проходит под управлением электрических потенциалов*, находящихся на мембранах клеток, и направленные изменения потенциалов меняют развитие организма и способны привести к созданию запланированного в эксперименте органа (глаза) в несвойственном ему месте (например, на ноге головастика).

6. У рептилий и птиц инстинкты все более существенно *обогащаются приобретенными стереотипами поведения*. Многие птицы, особенно *врановые и попугаи*, демонстрируют наличие элементов интеллекта. Важно, что в отличие от млекопитающих у птиц за *интеллектуальные способности отвечают скопления нейронов нидопаллиума*, имеющего функции, аналогичные функциям новой коры у млекопитающих. Следовательно, ключевую роль для интеллекта играет не анатомическая кора, а наличие высокоорганизованных нейронных цепей.

7. Среди рептилий и птиц имеются виды с очень медленным и даже *пренебрежимым старением*. Так, скорость старения 0,14 для крокодилов, 0,04 для черепах и 0,005 для гаттерии. У птиц долгожителями являются представители *врановых и попугаев*, обладающие высокими интеллектуальными способностями, что, конечно, не случайно.

8. *Поведение млекопитающих* определяется врожденными инстинктами, приобретенными в ходе обучения и личного опыта стереотипами поведения и элементами интеллекта. Новейшие исследования показали, что важнейшие инстинкты управляются нейронными центрами промежуточного мозга (*центры любопытства, гнева, печали, отвращения, счастья, полового влечения и др.*).

9. Вполне обоснованными представляются *гипотезы о наличии центра Любви*, позволяющего животному инстинктивно выбирать наиболее перспективного для эволюционной конкуренции полового партнера, что переводит медленный естественный отбор в гораздо более быстрый и эффективный искусственный, и *центра старения*, который в ответ на неблагоприятные нарушения в работе организма тормозит жизненные процессы, что приводит к еще большим нарушениям и образуется контур с положительной обратной связи, который, в сущности, и представляет собой старение. При этом наличие млекопитающих с сильно замедленным и даже пренебрежимым старением, а также ускоренное старение при прогерии людей свидетельствуют о *гибкости «программы» старения* и дают надежду на её остановку.

Список использованной литературы:

1. Darwin C. The Expression of the Emotions in Man and Animals. – London: John Murray, 1872. – 374 p
2. Lackmann, A.R., Andrews, A.H., Butler, M.G., Bielak-Lackmann, E.S., & Clark, M.E. No evidence of physiological declines with age in an extremely long-lived fish. *Scientific Reports*, volume 11, Article number: 9065 (2021).
3. Levin M., Bongard J. (2021). "The Computational Boundary of a "Self": Developmental Bioelectricity Drives Multicellularity and Scale-Free Cognition." *Frontiers in Psychology*, 12, 780352. (<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.780352>).
4. Pai V.P., et al. (2015). "Endogenous Gradients of Resting Potential Instructively Pattern Embryonic Neural Tissue via Notch Signaling and Regulation of Proliferation." *Journal of Neuroscience*, 35(10), 4366-4385. (<https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.1877-14.2015>).
5. Patnaik, B.K. et al. «Ageing in fishes». *Gerontology*, 1994.
6. Reinke B. A. et al. Diverse aging rates in ectothermic tetrapods provide insights for the evolution of aging and longevity // *Science*, 2022. Vol. 376, No. 6600. P. 1459–1466.
7. Scaffidi Paola, Misteli Tom. Lamin A—Dependent Nuclear Defects in Human Aging // *Science*. 2006. V. 312. P. 1059–1063.
8. Stacho M., Herold C., Rook N... A cortex-like canonical circuit in the avian forebrain. *Science*, Vol. 369, Issue 6511, pp. 1253-1259. 11 Sep 2020. DOI: 10.1126/science.abc5534.
9. Tinbergen N. The Study of Instinct. – Oxford: Clarendon Press, 1951. – 228 p.
10. Vrtílek, M., Žák, J., & Reichard, M. Evidence for reproductive senescence across ray-finned fishes: A review *Frontiers in Ecology and Evolution*, 10, 982915 (2022).
11. Огневцев С.Б. Индивидуальное и коллективное поведение одноклеточных организмов// *Universum: химия и биология*: 2025. 4(130). URL: <https://7universum.com/ru/nature/archive/item/19681>.
12. Огневцев С.Б. Инстинкты старение и смерть многоклеточных беспозвоночных// *Universum: химия и биология*: 2025. 11(137). URL: <https://7universum.com/ru/nature/archive/item/20953>.
13. Огневцев С.Б. История мира: от Начала времен до Конца света. «Книгиздат», 2023, 733 стр., 45,88 п.л.
14. Огневцев С.Б. Коллективный интеллект клеток грибов и растений// *Universum: химия и биология*: 2025. 7(133). URL: <https://7universum.com/ru/nature/archive/item/20328>
15. Огневцев С.Б. Этологическая теория старения// *Universum: медицина и фармакология*: 2025. 1(118). URL: <https://7universum.com/ru/med/archive/item/19031>.
16. Шабанов П. Д., Лебедев. А. А. Нейрохимические механизмы прилежащего ядра, реализующие подкрепляющие эффекты самостимуляции латерального гипоталамуса // *Медицинский Академический журнал*. — 2012. — Т. 12, № 2. — С. 68-76.
17. Ядав С., Ли Р. К., Каджайл С. Н. и др. Нехирургический мозговой имплантат на основе гибрида клеток и электроники для фокальной нейромодуляции. *Nat Biotechnol* (2025). <https://doi.org/10.1038/s41587-025-02809-3>.

© Огневцев С.Б., 2026



ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 504:502.131.1:338

Аннатаганова О.

Старший преподаватель,

Чарыева Ш.

Старший преподаватель,

Аннашова М.

Старший преподаватель,

Черкезова С.

Преподаватель,

Международный университет нефти и газа имени Ягшигельды Какаева,

г. Ашхабад, Туркменистан

ЦИФРОВЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ ИНЖЕНЕРА НЕФТЯНИКА

Аннотация

В статье рассматриваются цифровые компетенции инженера-нефтяника как ключевой фактор повышения эффективности проектирования, добычи и управления технологическими процессами в нефтегазовой отрасли в условиях цифровой трансформации.

Ключевые слова:

цифровые компетенции, инженер-нефтяник, нефтегазовая отрасль, цифровая трансформация, промышленная автоматизация, анализ данных.

Современная нефтегазовая отрасль находится в состоянии глубокой технологической трансформации, обусловленной цифровизацией производственных процессов, усложнением геолого-технических условий добычи углеводородов и ростом требований к эффективности и безопасности. Переход к интеллектуальным месторождениям, автоматизированным системам управления и цифровым платформам анализа данных радикально изменяет содержание инженерной деятельности. В этих условиях профессиональная компетентность инженера-нефтяника всё в большей степени определяется не только фундаментальными инженерными знаниями, но и уровнем сформированности цифровых компетенций.

Цифровые технологии становятся неотъемлемой частью всех этапов жизненного цикла нефтегазовых проектов — от геологоразведки и проектирования скважин до добычи, транспортировки и переработки углеводородов. Это приводит к трансформации профессиональной роли инженера-нефтяника, который из исполнителя технических операций постепенно превращается в аналитика и оператора сложных цифровых систем. В этой связи исследование цифровых компетенций инженера-нефтяника приобретает особую актуальность как с точки зрения подготовки кадров, так и с позиции устойчивого развития нефтегазовой отрасли.

Цифровизация нефтегазового комплекса представляет собой системный процесс внедрения информационных технологий, направленных на повышение точности, скорости и обоснованности инженерных решений. Использование цифровых двойников месторождений, автоматизированных систем управления технологическими процессами, интеллектуальных датчиков и систем мониторинга позволяет существенно повысить эффективность добычи и снизить производственные риски. В результате инженерная деятельность всё чаще опирается на обработку больших массивов данных, моделирование и прогнозирование.

Современные цифровые решения позволяют интегрировать геологические, геофизические, технологические и экономические данные в единую информационную среду. Это меняет требования к

профессиональной подготовке инженера-нефтяника, который должен обладать способностью работать в цифровых экосистемах, интерпретировать результаты компьютерного моделирования и принимать решения на основе аналитических данных. Таким образом, цифровая трансформация отрасли напрямую формирует запрос на новые компетентностные модели инженерных кадров.

Цифровые компетенции инженера-нефтяника представляют собой совокупность знаний, умений и навыков, обеспечивающих эффективное использование цифровых технологий в профессиональной деятельности. Они включают способность работать с специализированным программным обеспечением, анализировать и интерпретировать данные, взаимодействовать с автоматизированными системами управления и адаптироваться к быстро меняющимся технологическим условиям.

Особенностью цифровых компетенций в нефтегазовой отрасли является их междисциплинарный характер. Инженер-нефтяник должен понимать основы информационных технологий, математического моделирования и анализа данных, сохраняя при этом глубокие знания в области геологии, бурения, добычи и эксплуатации месторождений.

Перспективы и вызовы цифровизации инженерной деятельности

Несмотря на очевидные преимущества, цифровизация нефтегазовой отрасли сопровождается рядом вызовов. К ним относятся дефицит квалифицированных кадров, обладающих необходимыми цифровыми компетенциями, высокая стоимость внедрения цифровых решений и необходимость обеспечения кибербезопасности производственных систем.

Заключение

Цифровые компетенции инженера-нефтяника являются ключевым фактором эффективности и устойчивости нефтегазовой отрасли в условиях цифровой трансформации.

Список использованной литературы:

1. Schlumberger. Oilfield Review. Houston: Schlumberger, 2018–2023. ISSN 0923-1730.
2. Holden J., Davis T. Digital oilfield transformation. Journal of Petroleum Technology. 2017;69(6):34–41. DOI: 10.2118/0617-0034-JPT
3. Saputelli L., Nikolaou M. Real-time data analytics in oil and gas production. Computers & Chemical Engineering. 2016;91:224–233. DOI: 10.1016/j.compchemeng.2016.05.005

© Аннатаганова О., Чарыева Ш., Аннашова М., Черкезова С., 2026

УДК 621.311.22

Белоглазов Д.Д.
 магистрант ФГБОУ ВО «СамГТУ»
 г. Самара, РФ

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКТОР КАК НОВЫЙ КЛАССИФИКАЦИОННЫЙ ПРИЗНАК ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ В УСЛОВИЯХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПЕРЕХОДА

Аннотация

В данной статье проведен анализ видов тепловых электрических станций и обоснование необходимости выделения дополнительного подтипа в классификации ТЭС.

Ключевые слова:

тепловые электрические станции, экологичность, промышленность, энергетика,
топливо, природный газ, мазут

ТЭС играют важнейшую и ключевую роль в жизни общества, т.к. непосредственно ТЭС дает электрическую и тепловую энергию, которая необходима для повседневной жизни людей и для поддержания производственных процессов любого предприятия.

В современной энергетике наблюдается переход к более эффективным и экологичным парогазовым и газотурбинным установкам, работающих на природном газе, они вытесняют устаревшие угольные конденсационные электростанции. Теплоэлектроцентрали остаются крайне важными для городов, так как обеспечивают высокую эффективность использования топлива.

В связи с растущей тенденцией на экологичность предприятий требуется выделение дополнительного признака в классификации тепловых электростанций, который будет подразделять ТЭС по уровню загрязнения окружающей среды, но ни одним автором научных публикаций данная тема не рассматривалась, как объект для изучения.

В связи с глобализацией снижения выбросов в атмосферу в различных сферах промышленности необходимо актуализировать типовую классификацию тепловых электрических станций (см.табл.1).

Таблица 1

Типовая классификация тепловых электрических станций

Признак классификации	Основные типы	Ключевая характеристика
По виду используемого топлива	Угольные ТЭС	Высокая мощность, повышенные выбросы
	Газовые ТЭС	Чистое сгорание, высокая эффективность
	Мазутные ТЭС	Резервное топливо, дорогостоящее
	Биотопливные ТЭС	Экологичность, низкая мощность
	Мусоросжигательные станции	Производство энергии и утилизация отходов
По назначению	Конденсационные электростанции (КЭС)	Производят только электрическую энергию
	Теплоэлектроцентрали (ТЭЦ)	Производят и электричество, и тепло для систем отопления и горячего водоснабжения
	Когенерационные установки	Повышают эффективность, вырабатывая одновременно несколько видов энергии
	Пиковые ТЭС	Используются для покрытия кратковременных пиков потребления
По принципу работы	Паротурбинные станции	Классические ТЭС, работающие на паровых циклах
	Газотурбинные станции (ГТЭС).	Используют газовые турбины без промежуточного пара
	Парогазовые установки (ПГУ)	Комбинированные станции, обеспечивающие КПД до 60%

Существующая классификация ТЭС устарела, потому что в ней отсутствует немаловажный признак,

такой как экологичность.

Экологичность тепловой электростанции в первую очередь определяется типом используемого топлива, так как именно этот фактор оказывает наиболее значимое влияние на уровень воздействия на окружающую среду.

Предлагается рассмотреть признак классификации – экологичность тепловых электрических станций по виду используемого топлива (см.табл.2).

Таблица 2

Классификация ТЭС по экологичности в зависимости от вида используемого топлива

Класс экологичности	Вид топлива	Преимущества	Экологические проблемы и выбросы
Наиболее экологичные	Природный газ	Минимальные выбросы твердых частиц (золы) и сернистых соединений (SO ₂). • На ~40-60% меньше выбросов CO ₂ на единицу энергии, чем у угля. • Низкие выбросы оксидов азота (NO _x) при современных горелках.	Основной выброс — CO ₂ (парниковый газ). • Риск утечек метана (CH ₄) при добыче и транспортировке (сильный парниковый газ).
Средняя экологичность	Мазут	Меньше золы и твердых частиц по сравнению с углем. • Легче очищать дымовые газы от SO ₂ , чем на угольных станциях.	Высокие выбросы SO ₂ (при высоком содержании серы в топливе). • Значительные выбросы NO _x и CO ₂ . • Риск разливов при транспортировке.
Наименее экологичные	Уголь (каменный, бурый)	Дешевизна и доступность больших запасов.	Максимальные выбросы CO ₂ на единицу произведенной энергии. • Большие объемы золы и шлака, требующие утилизации. • Высокие выбросы SO ₂ (причина кислотных дождей). • Высокие выбросы NO _x , тяжелых металлов (ртуть, свинец), летучей золы.
Специальные/альтернативные виды	Биомасса (древесные пеллеты, щепа, отходы сельского хозяйства)	Условно-нейтральный выброс CO ₂ (углерод, поглощенный при росте растений). • Возобновляемость ресурса.	При сжигании могут образовываться NO _x , летучая зола, сажа. • Риск выброса вредных веществ при сжигании отходов с примесями. • Вопросы устойчивости лесного хозяйства и логистики.

Однако, важно помнить, что экологичность определяется не только топливом, но и технологией его сжигания и очистки.

Устаревшая угольная ТЭС без очистных сооружений экологически опаснее, чем современная угольная ТЭС с полным набором фильтров. Однако даже самая современная угольная станция будет проигрывать по выбросам CO₂ и общему воздействию на окружающую среду стандартной газовой станции, не говоря уже о ПГУ.

Таким образом, проведенный анализ позволяет констатировать, что экологичность тепловых электрических станций является комплексной проблемой, определяемой взаимодействием двух ключевых факторов: вида используемого топлива и уровня применяемых технологий его преобразования и очистки.

Список использованной литературы:

1. Кудинов А.А. Тепловые электрические станции. Схемы и оборудование: учебное пособие / А.А. Кудинов – Москва: ИНФРА-М, 2024. – 325 с.

2. Кудинов А.А. Горение органического топлива: учебное пособие / А.А. Кудинов – Москва: ИНФРА-М, 2024. – 325 с.
3. Калимуллина Д.Д., Гафуров А.М. Влияние тепловых электрических станций на окружающую среду. //Инновационная наука. - 2016. - № 3-3. – С. 91-93.
4. Калимуллина Д.Д., Гафуров А.М. Потребности в водоснабжении и водоотведении на тепловых электрических станциях. // Инновационная наука. - 2016. - № 3-3. – С. 98-100.

© Белоглазов Д.Д., 2026

УДК 62

Бердиназаров С., студент,
Меляев М., студент,
Маммедова А., студент,
Курбанова С., студент,

Научный руководитель: Батыров М., преподаватель,
Международный университет нефти и газа имени Ягшыгелди Какаева,
Ашхабад, Туркменистан

ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОРЕОЛЫ МЕСТОРОЖДЕНИЙ СТРАТЕГИЧЕСКОГО СЫРЬЯ

Аннотация

В статье рассматриваются теоретические и прикладные аспекты изучения геохимических ореолов месторождений стратегического минерального сырья (лития, кобальта, редкоземельных элементов, тантала и ниобия).

Ключевые слова:

геохимия, стратегическое сырье, первичные ореолы, элементы-индикаторы, литий, редкоземельные элементы, геохимический поиск, поисковые признаки.

Развитие «зеленой» энергетики, микроэлектроники и аэрокосмической отрасли резко повысило спрос на стратегические металлы. Большинство легкооткрываемых месторождений, выходящих на дневную поверхность, уже обнаружены. Современная геохимия фокусируется на поиске «слепых» (скрытых) рудных тел, что требует глубокого понимания механизмов формирования геохимических ореолов — зон повышенных концентраций химических элементов, окружающих рудное тело.

Представьте себе, что под землей находится богатое месторождение, скажем, меди или золота. Это месторождение не просто лежит там, изолированное от всего. Оно взаимодействует с окружающей средой. Воды, просачивающиеся сквозь горные породы, выщелачивают из руды мельчайшие частицы металлов. Эти частицы затем мигрируют вверх, в стороны, распространяясь в почвах, грунтах, водах, растительности, а иногда даже в атмосфере.

Вот это рассеяние элементов-индикаторов вокруг месторождения и называется геохимическим ореолом. Это своего рода "отпечаток пальца" месторождения на поверхности или в приповерхностных слоях Земли.

Геохимические ореолы разделяются на две основные категории:

- Первичные ореолы: Формируются одновременно с рудным телом в процессе магматических, метасоматических или гидротермальных процессов. Для стратегического сырья (например, литиевых

пегматитов) характерны широкие зоны калиевого и литиевого метасоматоза во вмещающих породах, значительно превышающие размеры самих рудных жил.

- Вторичные ореолы: Возникают в результате разрушения месторождений в зоне гипергенеза (окисление, выветривание). Они делятся на механические (обломки руды в почве), солевые (растворенные формы в подземных водах) и газовые.

Для каждого типа сырья выделяются специфические ассоциации элементов-спутников (индикаторов), которые мигрируют дальше, чем основные рудные компоненты:

1. Для литиевых месторождений: “Li, Rb, Cs, Be, B”.

2. Для редкоземельных металлов (РЗЭ): “La, Ce, Nd, Y”, а также аномалии фтора (F) и фосфора (P).

3. Для тантало-ниобатов: “Ta, Nb, Sn, W”.

Использование отношения элементов (например, “Mg/Li” или “Nb/Ta”) часто является более надежным поисковым признаком, чем абсолютные значения концентраций, так как позволяет нивелировать влияние неоднородности вмещающих пород.

Эффективность поиска стратегического сырья сегодня обеспечивается двумя факторами:

- Математическое моделирование: Использование методов многомерной статистики и машинного обучения для разделения «геохимического фона» и «слабовыраженных аномалий». ГИС-технологии позволяют строить 3D-модели ореолов, визуализируя вектор движения рудоносных флюидов.

Изучение геохимических ореолов остается фундаментом поисковой геологии. В отношении стратегического сырья ключевым направлением является переход от поиска точечных аномалий к комплексному анализу геохимических систем. Понимание зональности ореолов (изменения состава от центра к периферии) позволяет не только обнаружить месторождение, но и оценить уровень эрозионного среза, что определяет экономическую целесообразность дальнейшей разведки.

Список использованной литературы:

1. Алексеенко, В.А. Геохимия стратегических металлов / В.А. Алексеенко, А. В. Алексеенко. — Москва: Издательство «Логос», 2014. — 230 с.
2. Григорян, С.В. Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых / С. В. Григорян. — Москва: Издательство «Недра», 1982. — 328 с.

© Бердиназаров С., Меляев М., Маммедова А., Курбанова С., 2026

УДК 62

Маммедов Г., преподаватель,

Овезмырадов А., студент,

Халмаммедов Н., студент,

Вейисов Б., студент,

Научный руководитель: Сапаров Б., преподаватель,

Международный университет нефти и газа имени Ягшыгелди Какаева,

Ашхабад, Туркменистан

БУРЕНИЕ СКВАЖИН С БОЛЬШИМ ОТХОДОМ ОТ ВЕРТИКАЛИ (ERD)

Аннотация

В статье рассматриваются особенности проектирования и строительства скважин с большим

отходом от вертикали (Extended Reach Drilling — ERD). Автор анализирует ключевые технические проблемы, такие как управление крутящим моментом и силами сопротивления, очистка ствола скважины и поддержание его устойчивости. В работе представлен обзор современных технологий, включая роторные управляемые системы (РУС), специализированные буровые растворы и системы мониторинга в реальном времени, которые позволяют достигать удаленных участков продуктивного пласта с береговых или морских площадок.

Ключевые слова:

ERD-бурение, большой отход от вертикали, роторные управляемые системы (РУС), очистка ствола, крутящий момент, коэффициент сложности скважины (DDI), наклонно-направленное бурение.

Технологии бурения с большим отходом от вертикали (ERD) получили широкое распространение в последние десятилетия, что обусловлено необходимостью освоения удаленных и труднодоступных месторождений, особенно на шельфе.

Технология бурения скважин с большим отходом от вертикали (ERD) является одной из самых сложных и высокотехнологичных областей в современной нефтегазодобыче. Под термином ERD обычно понимаются скважины, у которых отношение отхода от вертикали к истинной вертикальной глубине (AHD/TVD) составляет 2:1 и более. Данная технология позволяет разрабатывать месторождения под водоемами, заповедными зонами или в сложных геологических условиях, исключая строительство дорогостоящих морских платформ или дополнительных кустовых площадок.

Строительство ERD-скважин сопряжено с рядом критических ограничений:

- Управление крутящим моментом и силами трения (Torque & Drag): С увеличением длины ствола силы трения могут превысить предельную нагрузку на буровую установку или предел прочности буровой колонны.

- Очистка ствола скважины: В наклонных участках шлам имеет тенденцию оседать на нижней стенке ствола, образуя «шламовые подушки», что ведет к прихватам инструмента.

- Целостность ствола скважины: Длительное нахождение открытого ствола под воздействием бурового раствора в условиях высокого давления требует прецизионного подбора плотности раствора для исключения обвалов или поглощений.

Для успешной реализации проектов ERD применяется комплекс инновационных инструментов:

1) роторные управляемые системы (РУС): Позволяют осуществлять непрерывное вращение колонны при корректировке траектории, что значительно снижает силы трения и улучшает очистку ствола.

2) высокопроизводительные буровые растворы: Использование растворов на инвертно-эмульсионной основе с низким коэффициентом трения и оптимизированными реологическими свойствами для эффективного выноса шлама.

3) каротаж в процессе бурения (LWD): Предоставляет геологические данные в реальном времени, позволяя удерживать ствол в наиболее продуктивной части пласта (геонавигация).

Несмотря на высокую стоимость суточной аренды оборудования для ERD, общая экономика проекта часто оказывается более выгодной. Одна скважина ERD может заменить собой строительство целой морской платформы или нескольких традиционных скважин, минимизируя экологический ущерб и капитальные затраты на инфраструктуру.

Бурение с большим отходом от вертикали остается вершиной инженерной мысли в бурении. Дальнейшее развитие технологий ERD связано с автоматизацией процессов бурения и применением новых сверхпрочных легковесных материалов для буровых труб, что позволит еще больше отодвинуть границы технологически возможного отхода.

Список использованной литературы:

1. Балденко, В.Г., Гноевых, А.Н. Наклонно-направленное бурение: учебное пособие. — Москва:

Издательство «Недра», 2021. — 368 с.

2. Вадецкий, Ю. В. Бурение нефтяных и газовых скважин: учебник. — Москва: Издательский центр «Академия», 2022. — 352 с.

© Маммедов Г., Овезмырадов А., Халмаммедов Н., Вейисов Б., 2026

УДК 62

Маммедов Г., преподаватель,

Атаев Г., студент,

Язмаммедов С., студент,

Тойлыев К., студент,

Научный руководитель: Хаджиев А., преподаватель,

Международный университет нефти и газа имени Ягшыгелди Какаева,

Ашхабад, Туркменистан

ТЕХНОЛОГИИ ЗАКАНЧИВАНИЯ СКВАЖИН ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ТРУДНОИЗВЛЕКАЕМЫХ ЗАПАСОВ

Аннотация

Разработка трудноизвлекаемых запасов углеводородов является одним из ключевых направлений современной нефтегазовой отрасли. Особое значение в этом процессе приобретают технологии заканчивания скважин, направленные на оптимизацию притока и повышение эффективности добычи.

Ключевые слова:

трудноизвлекаемые запасы, заканчивание скважин, стимуляция пласта, гидроразрыв пласта, кислотная обработка, интеллектуальные системы заканчивания, многостадийный ГРП, горизонтальные скважины, нефтегазовая отрасль, разработка месторождений.

Современная нефтегазовая промышленность сталкивается с необходимостью освоения все более сложных геологических объектов. Запасы углеводородов, расположенные в низкопроницаемых коллекторах, аномально вязкой нефти, а также в зонах с высоким пластовым давлением и температурой, относятся к категории трудноизвлекаемых (ТРИЗ). Их разработка требует применения комплексных подходов, включающих как методы интенсификации добычи на стадии бурения и освоения, так и передовые технологии заканчивания скважин.

Заканчивание скважины – это комплекс работ, выполняемых после завершения бурения, направленных на подготовку скважины к эксплуатации и обеспечение эффективного и безопасного притока углеводородов из пласта. Для ТРИЗ традиционные методы заканчивания часто оказываются неэффективными, что обуславливает необходимость применения специализированных технологий. Целью данной статьи является обзор и анализ современных технологий заканчивания скважин, ориентированных на разработку трудноизвлекаемых запасов. Средах.

1. Многостадийный гидравлический разрыв пласта (МГРП) - для низкопроницаемых пластов МГРП является «золотым стандартом». Технология позволяет создавать разветвленную сеть трещин в горизонтальном стволе, обеспечивая приток нефти к скважине.

Селективное заканчивание: использование муфт ГРП, активируемых шарами или растворимыми пробками.

- Технология «Plug & Perf»: метод последовательного перфорирования и установки мостовых

пробок, обеспечивающий максимальное количество стадий (до 50 и более на одну скважину).

2. Интеллектуальные системы заканчивания (Smart Wells) - разработка ТриЗ часто сопровождается риском преждевременного прорыва воды или газа. Системы интеллектуального заканчивания решают эту проблему без подъема оборудования:

- Устройства контроля притока (ICD и AICD): автономные клапаны, которые выравнивают профиль притока и ограничивают прорыв нежелательных флюидов.

- Дистанционный мониторинг: использование оптоволоконных датчиков для контроля температуры и давления в режиме реального времени.

3. Многозабойные и многоствольные скважины - увеличение площади контакта с пластом — критический фактор для ТриЗ. Применение технологий уровня TAML 4 и 5 позволяет:

1. Сократить затраты на обустройство устьев скважин.

2. Эффективно дренировать тонкие пласты и линзовидные залежи.

3. Повысить коэффициент извлечения нефти (КИН) за счет сложной траектории стволов.

Технологии заканчивания скважин для ТриЗ трансформируются в сторону максимальной индивидуализации под конкретный пласт. Интеграция МГРП с интеллектуальными системами контроля притока позволяет не только вовлекать в разработку ранее недоступные ресурсы, но и значительно повышать экономическую эффективность проектов, сокращая операционные затраты на поздних стадиях эксплуатации.

Список использованной литературы:

1. Баширов, В.В., Рябоконт, С.А. Технологии заканчивания скважин: учебное пособие. — Краснодар: Издательство «Просвещение-Юг», 2021. - 284 с.

2. Мищенко, И. Т. Скважинная добыча нефти: учебное пособие для вузов. — Москва: Издательство «Недра», 2020. — 528 с.

© Маммедов Г., Атаев Г., Язмаммедов С., Тойлыев К., 2026

УДК 004.946:02

Мередова М., преподаватель,

Атаджанова Т., студент,

Довлетсяхетова Э., студент,

Гелдиев В., студент,

Туркменский государственный институт культуры,

г. Ашхабад, Туркменистан

РОЛЬ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В БИБЛИОТЕКАХ: ЭФФЕКТИВНЫЙ ДОСТУП К ИНФОРМАЦИИ С ПОМОЩЬЮ VR И AR

Аннотация

В статье рассматривается роль цифровых технологий в трансформации современных библиотек, с особым акцентом на использование виртуальной и дополненной реальности как инструментов повышения эффективности доступа к информации.

Ключевые слова:

цифровые технологии, библиотеки, виртуальная реальность, дополненная реальность, VR, AR, доступ к информации.

Современные библиотеки переживают этап глубокой трансформации, обусловленный активным внедрением цифровых технологий и изменением характера информационных потребностей общества. В условиях стремительного роста объёмов данных, развития электронных ресурсов и перехода к экономике знаний библиотеки постепенно утрачивают статус исключительно хранилищ печатных изданий и превращаются в многофункциональные информационно-образовательные центры. В этом контексте особое значение приобретают технологии виртуальной и дополненной реальности, которые открывают принципиально новые возможности для организации эффективного доступа к информации, расширения форм представления знаний и повышения вовлечённости пользователей в библиотечное пространство.

Цифровизация библиотек выступает объективным ответом на вызовы информационного общества, где скорость получения знаний, их наглядность и интерактивность становятся ключевыми факторами эффективности обучения и научной деятельности. Традиционные формы работы с информацией, основанные на текстовых источниках и статичных электронных каталогах, уже не всегда удовлетворяют запросы пользователей, особенно молодого поколения, ориентированного на визуальное восприятие и интерактивные форматы. Виртуальная реальность позволяет создавать полностью иммерсивные среды, в которых пользователь может взаимодействовать с информационными объектами в трёхмерном пространстве, тогда как дополненная реальность интегрирует цифровые элементы в физическую библиотечную среду, расширяя её функциональные возможности без утраты связи с реальным пространством.

Применение VR в библиотечном деле способствует формированию принципиально новых моделей доступа к информации. Виртуальные читальные залы, цифровые архивы и интерактивные экспозиции позволяют пользователю не просто получать текстовые данные, но и погружаться в контекст изучаемого материала. Исторические документы, редкие рукописи, архитектурные памятники и научные модели могут быть представлены в форме трёхмерных объектов, доступных для детального изучения. Такой подход значительно повышает уровень усвоения информации, поскольку сочетает когнитивное восприятие с визуальным и пространственным мышлением, что особенно важно в образовательной и исследовательской деятельности.

Дополненная реальность, в свою очередь, ориентирована на расширение возможностей традиционного библиотечного пространства. Использование AR-технологий позволяет накладывать цифровые слои информации на физические объекты, такие как книжные полки, каталоги или выставочные стенды. Это обеспечивает более быстрый и интуитивно понятный поиск ресурсов, персонализацию информационного обслуживания и адаптацию библиотечных сервисов под индивидуальные потребности пользователя. В результате библиотека становится динамичной средой, способной реагировать на контекст запроса и уровень подготовки читателя, что повышает общую эффективность информационного взаимодействия.

С научной точки зрения внедрение VR и AR в библиотеки способствует развитию новых форм информационной коммуникации и знания как процесса. Интерактивные цифровые среды размывают границы между автором, источником и пользователем информации, формируя условия для активного участия читателя в интерпретации и осмыслении данных. Это особенно актуально в условиях междисциплинарных исследований, где требуется визуализация сложных процессов, моделирование систем и анализ многомерных данных.

Важным аспектом является влияние VR и AR на социальную и культурную миссию библиотек. Цифровые технологии позволяют расширить доступ к информации для различных категорий пользователей, включая людей с ограниченными возможностями, удалённых исследователей и представителей регионов с недостаточно развитой инфраструктурой. Виртуальные экскурсии, интерактивные образовательные программы и удалённый доступ к редким фондам способствуют демократизации знаний и снижению информационного неравенства. Таким образом, библиотеки

сохраняют свою общественную значимость, адаптируясь к новым условиям цифровой эпохи.

Список использованной литературы:

1. Milgram P., Kishino F. A taxonomy of mixed reality visual displays // IEICE Transactions on Information and Systems. 1994. Vol. E77-D, No. 12. P. 1321–1329.
2. Azuma R. A survey of augmented reality // Presence: Teleoperators and Virtual Environments. 1997. Vol. 6, No. 4. P. 355–385.

© Мередова М., Атаджанова Т., Довлетсяхетова Э., Гелдиев В., 2026

УДК 62

Мухамметоразов С., студент,

Оразгелдиев З., студент,

Пурлиев Б., студент,

Сейтлиев М., студент,

Научный руководитель: Нурлыев Б., преподаватель,

Международный университет нефти и газа имени Ягшыгелди Какаева,

Ашхабад, Туркменистан

**ОЦЕНКА ПРИГОДНОСТИ ГЛУБОКИХ ВОДОНОСНЫХ ГОРИЗОНТОВ
ДЛЯ ДОЛГОВРЕМЕННОГО ХРАНЕНИЯ УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА**

Аннотация

В статье рассматриваются гидрогеологические и геохимические аспекты использования глубоких соленосных водоносных горизонтов в качестве резервуаров для захоронения антропогенного углекислого газа (CO₂).

Ключевые слова:

гидрогеология, секвестрация углерода, CO₂, глубокие водоносные горизонты, соленосные пласты, флюидоупор, экологическая безопасность.

В условиях глобального стремления к декарбонизации технологии улавливания и захоронения углерода (CCS) становятся необходимым инструментом снижения концентрации парниковых газов в атмосфере. Глубокие соленосные водоносные горизонты обладают наибольшим потенциалом емкости среди всех геологических формаций (превосходя истощенные месторождения нефти и газа), что делает их приоритетными объектами для долгосрочной секвестрации CO₂.

Для обеспечения безопасности и эффективности захоронения водоносный горизонт должен соответствовать ряду жестких требований:

- Глубина залегания: Оптимально свыше 800 метров. На этой глубине под воздействием пластового давления и температуры CO₂ переходит в сверхкритическое состояние, обладая высокой плотностью при низкой вязкости, что максимизирует объем хранения.

- Мощность и пористость: Пласт-коллектор должен обладать достаточной мощностью (десяtkи метров) и пористостью (не менее 10–15%) для размещения значительных объемов газа.

- Проницаемость: Высокая проницаемость необходима для беспрепятственного нагнетания газа без создания критических избыточных давлений, способных разрушить пласт.

Безопасность хранения обеспечивается четырьмя основными механизмами, которые действуют на

разных временных отрезках:

1. Структурное удержание: Блокировка газа под непроницаемой кровлей (флюидоупором).
2. Остаточное удержание: Защемление микропузырьков газа в порах пласта капиллярными силами.
3. Растворенное удержание: Растворение CO₂ в пластовой воде. Рассол, насыщенный углекислым газом, становится тяжелее и опускается на дно пласта, что снижает риск утечки.
4. Минеральное удержание: Самый долгосрочный и надежный механизм, при котором CO₂ вступает в реакцию с вмещающими породами, образуя твердые карбонатные минералы (например, кальцит).

Основной вызов при реализации таких проектов — предотвращение миграции CO₂ за пределы целевого горизонта. Основные риски включают:

- Наличие негерметичных заброшенных скважин.
- Тектонические нарушения и микротрещины в кровле.
- Подкисление пластовых вод, что может привести к растворению минералов кровли и снижению её защитных свойств.

Мониторинг должен включать наблюдение за давлением в пласте и химическим составом подземных вод в вышележащих горизонтах-индикаторах.

Глубокие водоносные горизонты представляют собой надежные хранилища для углекислого газа при условии тщательного гидрогеологического обоснования. Оценка пригодности требует мультидисциплинарного подхода, сочетающего трехмерное гидродинамическое моделирование и детальные геохимические исследования. Будущее технологии зависит от создания нормативной базы и разработки методов долгосрочного мониторинга миграции флюидов.

Список использованной литературы:

1. Абукова, Л.А. Геологические аспекты захоронения CO₂ в глубоких водоносных горизонтах / Л.А. Абукова, С.Н. Закиров. — Москва: Издательство ИРЦ Газпром, 2011. — 186 с.
2. Мироненко, В. А. Проблемы гидрогеоэкологии / В. А. Мироненко, В. Г. Румынин. — Москва: Издательство МГГУ, 1999. — Том 3: Прикладные аспекты. — 350 с.

© Мухамметоразов С., Оразгелдиев З., Пурлиев Б., Сейтлиев М., 2026

УДК 62

Нурлыев Б., преподаватель,
Гюджова Г., студент,
Халмырадов Г., студент,
Халыков А., студент,

Научный руководитель: Моммадов А., старший преподаватель,
Международный университет нефти и газа имени Ягшыгелди Какаева,
Ашхабад, Туркменистан

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НИЗКОПОТЕНЦИАЛЬНОГО ТЕПЛА ГРУНТОВЫХ ВОД И ГЛУБОКАЯ ГЕОТЕРМАЛЬНАЯ ЭНЕРГЕТИКА: ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

Аннотация

В статье рассматриваются два основных направления использования тепловой энергии недр: эксплуатация низкопотенциального тепла мелкозалегающих грунтовых вод с помощью тепловых насосов и извлечение высокотемпературных флюидов из глубоких горизонтов.

Ключевые слова:

гидрогеотермальная энергетика, тепловые насосы, низкопотенциальное тепло, грунтовые воды, геотермальный градиент, реинжекция, энергоэффективность.

Геотермальная энергия — один из наиболее стабильных возобновляемых источников, так как она не зависит от времени суток или погодных условий. Гидрогеологические системы играют роль посредника: вода переносит тепло от горных пород к потребителю. В зависимости от температуры и глубины выделяют системы низкопотенциального тепла и глубокую геотермию. Грунтовые воды на глубинах до 100–150 метров имеют стабильную температуру (обычно 8–12°C в умеренных широтах), которая соответствует среднегодовой температуре воздуха в данном регионе. Принцип работы: Тепловой насос «отбирает» несколько градусов у грунтовой воды и с помощью компрессионного цикла повышает температуру для отопления зданий.

Типы систем: а) Открытый цикл: Вода выкачивается из эксплуатационной скважины, проходит через теплообменник и сбрасывается обратно в тот же горизонт через поглощающую скважину. б) Закрытый цикл: В скважину опускается зонд с антифризом, который обменивается теплом с породой и водой без прямого контакта с ними.

Гидрогеологические требования: Высокая водоотдача пласта и низкая минерализация (для предотвращения коррозии оборудования в открытых системах).

Системы глубокой геотермии работают на глубинах от 1.5 до 5 км, где температура воды может превышать 100–150°C.

- Гидрогеотермальные ресурсы: Это горячие подземные рассолы, находящиеся в артезианских бассейнах.

- Бинарные электростанции: Если температура воды недостаточно высока для образования пара (ниже 120°C), тепло передается вторичному флюиду с низкой температурой кипения (например, изопентану), который и вращает турбину.

- Проблемы эксплуатации: Основная сложность — химический состав глубоких вод. Высокая минерализация ведет к интенсивному солеотложению в трубах и необходимости использования дорогостоящих ингибиторов.

Возврат охлажденной воды обратно в пласт является обязательным условием для поддержания пластового давления. Однако это создает риск образования «теплового прорыва» (thermal breakthrough).

При неправильном расчете расстояния между скважинами охлажденная вода может достичь эксплуатационной скважины слишком быстро, что снизит КПД системы. Для расчетов используются уравнения теплопроводности и конвективного переноса. В глубокой геотермальной энергетике основные вызовы связаны с геологическими исследованиями и бурением. Поиск подходящих геотермальных резервуаров, высокая стоимость буровых работ, а также потенциальные риски, такие как сейсмическая активность (хотя и крайне редкая и обычно незначительная), требуют значительных инвестиций и технологических инноваций. Развитие технологий Enhanced Geothermal Systems (EGS), позволяющих создавать искусственные резервуары в сухих горячих породах, открывает новые горизонты для расширения географии применения глубокой геотермальной энергетике.

Использование тепла подземных вод — экологически чистый способ энергоснабжения. Развитие этого направления требует детального гидрогеологического картирования территорий для оценки термического потенциала и математического моделирования теплопереноса в пористых средах.

Список использованной литературы:

1. Зекцер, И.С. Подземные воды как компонент окружающей среды. — Москва: Научный мир, 2001. — 328 с.
2. Шикломанов, И. А. Водные ресурсы России и их использование — Санкт-Петербург: Государственный гидрологический институт, 2008. — 600 с..

© Нурлыев Б., Гюджова Г., Халмырадов Г., Халыков А., 2026

УДК 62

Нурлыев Б., преподаватель,
Халлыев М., старший преподаватель,
Мухаммедова Б., старший преподаватель,
Байрамова А., старший преподаватель,
Научный руководитель: Ораздурдыев Д., старший преподаватель, КГМН,
Международный университет нефти и газа имени Ягшыгелди Какаева,
Ашхабад, Туркменистан

ОЦЕНКА ЗАПАСОВ И ТЕХНОЛОГИИ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ЛИТИЯ И ДРУГИХ РЕДКИХ МЕТАЛЛОВ ИЗ ПОДЗЕМНЫХ РАССОЛОВ

Аннотация

В статье рассматриваются гидрогеологические и технологические аспекты освоения гидроминерального сырья.

Ключевые слова:

гидроминеральное сырье, литий, подземные рассолы, DLE (Direct Lithium Extraction),
оценка запасов, солончаки, сорбция.

В современном мире, где электромобили и гаджеты стали неотъемлемой частью нашей жизни, спрос на литий и другие редкие металлы растет в геометрической прогрессии. Эти элементы, критически важные для производства аккумуляторов, электроники и высокотехнологичных материалов, часто скрываются в самых неожиданных местах – глубоко под землей, в соленых рассолах. Но как мы находим эти сокровища, оцениваем их потенциал и, самое главное, извлекаем их? Давайте разберемся. Где искать литий и его "друзей"? Представьте себе огромные подземные озера, наполненные очень соленой водой. Именно в таких "озерах", известных как рассолы, и концентрируются литий, калий, магний, бром и другие ценные элементы. Эти рассолы могут находиться в различных геологических условиях:

- Солончаки (салары): Это, пожалуй, самый известный источник лития. вода испаряется, оставляя после себя концентрированные рассолы, богатые литием.

- Геотермальные рассолы: В районах с высокой геотермальной активностью, где горячая вода циркулирует глубоко под землей, она может вымывать литий и другие металлы из окружающих пород.

- Нефтегазовые рассолы: Иногда рассолы, богатые литием, обнаруживаются в качестве побочного продукта при добыче нефти и газа.

Прежде чем начать добычу, необходимо понять, сколько ценных металлов содержится в рассоле и насколько экономически целесообразно их извлекать. Этот процесс оценки запасов – сложная и многоэтапная задача: 1) Геологическая разведка: Начинается все с изучения геологической структуры региона, поиска признаков наличия рассолов и потенциальных источников лития. 2) Бурение скважин: Для получения образцов рассола бурятся разведочные скважины. Это позволяет определить глубину залегания рассолов, их объем и химический состав. 3) Химический анализ: Образцы рассола тщательно анализируются в лаборатории для определения концентрации лития, калия, магния, брома и других элементов. Важно также оценить наличие примесей, которые могут усложнить процесс извлечения. 4) Гидрогеологическое моделирование: Создаются компьютерные модели, которые помогают понять, как рассол движется под землей, как он пополняется и как будет меняться его состав в процессе добычи. Это критически важно для планирования устойчивой добычи. 5) Экономическая оценка: На основе всех полученных данных проводится экономический анализ, который определяет потенциальную прибыльность проекта, учитывая затраты на добычу, переработку и рыночные цены на металлы.

После того как запасы оценены, наступает самый интересный этап – извлечение ценных металлов. Существует несколько основных технологий, каждая со своими преимуществами и недостатками. Например, испарительные пруды (солнечная испарение): это самый старый и широко используемый метод, особенно для солончаков. Рассол закачивается в огромные, неглубокие пруды, где под воздействием солнца и ветра вода испаряется, постепенно концентрируя литий и другие соли. Преимущества: Относительно низкие капитальные и эксплуатационные затраты, экологичность (используется солнечная энергия). Недостатки: Длительный процесс (может занимать месяцы и даже годы), зависимость от погодных условий, большие площади земли, потенциальное воздействие на водные ресурсы.

В заключение, подземные рассолы представляют собой огромный, но пока не полностью освоенный ресурс для обеспечения растущих потребностей человечества в литии и других редких металлах. По мере совершенствования технологий оценки и извлечения, эти "подземные озера" будут играть все более важную роль в зеленой энергетике и высокотехнологичной индустрии будущего.

Список использованной литературы:

1. Лимонов, Н.В. Гидроминеральное сырье: ресурсы и технологии / Н.В. Лимонов. — Москва: Издательство «Наука», 2011. — 245 с.
2. Бондаренко, С.С. Подземные промышленные воды / С.С. Бондаренко, Г.В. Куликов. — Москва: Издательство «Недра», 1984. — 302 с.

© Нурлыев Б., Халлыев М., Мухаммедова Б., Байрамова А., 2026

УДК 62

Нурлыев Б., преподаватель,
Нургелдиева О., студент,
Нурмухаммедов Х., студент,
Оразбердиев О., студент,

Научный руководитель: Гурдова Г., старший преподаватель,
Международный университет нефти и газа имени Ягшыгелди Какаева,
Ашхабад, Туркменистан

ВОЗМОЖНОСТИ ПОДЗЕМНОГО ХРАНЕНИЯ ВОДОРОДА В ПОРИСТЫХ ВОДОНОСНЫХ ПЛАСТАХ

Аннотация

Водород рассматривается как ключевой энергоноситель будущего, способствующий декарбонизации промышленности и транспорта. Для обеспечения его надежного и масштабного использования необходимо развивать эффективные методы хранения.

Ключевые слова:

подземное хранение водорода, водоносные пласты, геологические формации,
хранение энергии, декарбонизация, водородная энергетика.

В мире, стремящемся к декарбонизации и переходу на возобновляемые источники энергии,

водород играет ключевую роль. Он может стать универсальным энергоносителем, способным заменить ископаемое топливо во многих секторах экономики. Однако, как и любая новая технология, водородная энергетика сталкивается с рядом вызовов, один из которых – эффективное и безопасное хранение.

Солнечные панели и ветряные турбины производят энергию непостоянно, в зависимости от погодных условий. Чтобы обеспечить стабильное энергоснабжение, необходимо иметь возможность накапливать избыточную энергию и использовать ее в периоды пикового спроса или низкой выработки. Здесь на сцену выходит водород. Его можно производить с помощью электролиза воды, используя избыточную электроэнергию, а затем хранить и использовать по мере необходимости.

Традиционные методы хранения водорода, такие как сжатие в баллонах или сжижение, имеют свои недостатки. Они требуют значительных затрат энергии, занимают много места и могут быть небезопасными. Подземное хранение, особенно в пористых водоносных пластах, предлагает привлекательную альтернативу.

Процесс подземного хранения водорода в водоносных пластах выглядит следующим образом:

1. Производство водорода: Водород производится с помощью электролиза воды, используя избыточную электроэнергию от возобновляемых источников.

2. Закачка: Водород закачивается в водоносный пласт через специально пробуренные скважины. Он вытесняет воду из пор породы, образуя подземное хранилище.

3. Хранение: Водород хранится под давлением в порах породы.

4. Извлечение: При необходимости водород извлекается из пласта через те же скважины и используется для производства электроэнергии, отопления или в качестве топлива.

Ключевым фактором для успешного внедрения подземного хранения водорода является дальнейшее развитие научных знаний и технологических решений. Геологи активно работают над созданием детальных карт подземных структур, выявляя наиболее перспективные водоносные пласты. Особое внимание уделяется изучению взаимодействия водорода с различными типами горных пород и подземными водами. Исследуются потенциальные химические и биологические реакции, которые могут повлиять на чистоту и объем хранимого водорода. Например, некоторые микроорганизмы способны потреблять водород, преобразуя его в метан или другие соединения. Понимание этих процессов позволяет разрабатывать методы их минимизации или даже использования в своих целях, например, для биогенного производства водорода.

Подземное хранение водорода в пористых водоносных пластах – это не просто техническое решение, а важный элемент глобального энергетического перехода. Оно открывает путь к созданию полностью декарбонизированной экономики, где водород играет роль связующего звена между возобновляемыми источниками энергии и конечными потребителями. Возможность эффективно хранить и транспортировать энергию в больших объемах позволит преодолеть присущую возобновляемым источникам непостоянство и обеспечить надежное энергоснабжение для всех секторов экономики – от промышленности и транспорта до жилищ.

Список использованной литературы:

1. Гаджинский, А.М. Логистика: учебник для бакалавров. — Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2022. — 420 с.
2. Сергеев, В.И. Управление цепями поставок: фундаментальный курс. — Москва: Издательство «Юрайт», 2021. — 920 с.

© Нурлыев Б., Нургелдиева О., Нурмухаммедов Х., Оразбердиев О., 2026

УДК 62

Нурлыев Б., преподаватель,

Куртовезов О., студент,

Машарипов Ш., студент,

Маметиков Ы., студент,

Научный руководитель: Магтымов Р., преподаватель,

Международный университет нефти и газа имени Ягшыгелди Какаева,

Ашхабад, Туркменистан

ДИНАМИКА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ РЕЧНОГО СТОКА И АРТЕЗИАНСКИХ БАССЕЙНОВ В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛЬНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ

Аннотация

В статье рассматриваются механизмы влияния климатических флуктуаций на гидравлическую связь поверхностных и подземных вод.

Ключевые слова:

гидрогеология, изменение климата, речной сток, артезианский бассейн, питание подземных вод, инфильтрация, водные ресурсы.

Артезианские бассейны являются стратегическим резервом пресной воды, особенно в регионах с нестабильным поверхностным стоком. Традиционно считалось, что глубокие напорные воды слабо подвержены кратковременным климатическим изменениям. Однако современные данные показывают, что глобальное потепление, влияя на гидрологический цикл поверхностных вод, неизбежно сказывается и на глубоких горизонтах. Ключевым звеном здесь выступает изменение речного стока, так как именно речные долины в зонах инфильтрации часто служат областями питания для артезианских систем. Понимание этой взаимосвязи необходимо для адаптивного управления водными ресурсами в XXI веке. Питание артезианских вод за счет речного стока происходит преимущественно в областях питания, где водоупорные кровли отсутствуют или проницаемы, а также через зоны тектонических разломов. В условиях климатических сдвигов меняются два фундаментальных параметра:

- Объем доступной воды: Снижение уровня рек уменьшает гидравлический градиент, необходимый для инфильтрации воды в глубь пород.

-Время контакта: Быстрые паводки (flash floods) не успевают профильтроваться в грунт так эффективно, как затяжные сезонные половодья.

Климатические драйверы и их влияние: 1) сдвиг сезонности стока - в северных и умеренных широтах наблюдается более раннее снеготаяние. Пик половодья смещается с поздней весны на раннюю. Это приводит к тому, что вегетационный период (когда растения активно потребляют влагу) рассинхронизируется с периодом максимального увлажнения. Результат: Большая часть талых вод быстро скатывается по руслам рек в океан, не успевая инфильтроваться и пополнить запасы подземных вод в зонах питания. 2) экстремальные засухи и межень: Увеличение продолжительности и частоты засух приводит к критическому падению уровня рек в летний период (межень). Эффект депитания: В некоторых случаях гидравлическая связь может инвертироваться. Если ранее река питала водоносный горизонт (losing stream), то при падении уровня реки подземные воды начинают интенсивно разгружаться в русло, истощая артезианский бассейн быстрее расчетных норм. 3) интенсивность осадков: Климатические модели предсказывают увеличение интенсивности ливней при сохранении или уменьшении общего годового количества осадков. Проблема инфильтрации: При шквальных ливнях почва не успевает впитывать влагу, формируется поверхностный сток. Эффективная инфильтрация (effective recharge)

снижается, даже если общий объем осадков формально не изменился.

Последствия для артезианских бассейнов: 1. Снижение пьезометрического уровня: Уменьшение напора в пластах, что требует углубления скважин и установки более мощных насосов. 2. Ухудшение качества воды: Снижение подпора пресных вод может спровоцировать подтягивание (интрузию) соленых вод из смежных горизонтов или моря в прибрежных зонах. 3. Инерционность отклика: Важно отметить, что реакция артезианских бассейнов на изменение стока рек не мгновенна. В зависимости от глубины и проницаемости пород, задержка (time lag) может составлять от нескольких лет до десятилетий. Текущее снижение уровней может быть отголоском климатических процессов 10–20-летней давности.

Изменение стока рек в условиях потепления климата создает прямую угрозу возобновляемости ресурсов артезианских бассейнов. Переход от стабильного сезонного питания к режиму экстремальных колебаний требует пересмотра оценок эксплуатационных запасов подземных вод. Необходима интеграция мониторинга поверхностных и подземных вод в единые цифровые модели для прогнозирования долгосрочных трендов.

Список использованной литературы:

1. Зекцер, И.С. Подземные воды как компонент окружающей среды. — Москва: Научный мир, 2001. — 328 с.
2. Шикломанов, И.А. Водные ресурсы России и их использование — Санкт-Петербург: Государственный гидрологический институт, 2008. — 600 с..

© Нурлыев Б., Куртовезов О., Машарипов Ш., Маметиков Ы., 2026



ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 33

Allaberdiyeva A., student
Pedagogical secondary vocational school named after Berdimuhamed Annaev of Arkadag city
Arkadag, Turkmenistan

Allanazarova A.,
Student of the Department of Language Studies, trained in extended groups
International University of Industrialists and Entrepreneurs
Ashgabat, Turkmenistan

GLOCAL STRATEGIES: USING GLOBAL TOOLS TO EMPOWER LOCAL ECONOMIES**Abstract**

In the current economic paradigm, the tension between global integration and local preservation has found a resolution in "Glocalism." This article investigates how entrepreneurs are utilizing global digital tools—such as Generative AI, Blockchain-based Supply Chains, and Additive Manufacturing—to revitalize and empower local economies. We examine the transition from "Offshoring" to "Distributed Localization," where design and data are shared globally, but production and value capture remain local. By leveraging these technologies, small-scale producers in regional markets can now compete on quality and efficiency while maintaining their unique cultural and geographic identity. Today, the strength of a "Glocal" venture is measured by its Community Retention Rate and its ability to turn global insights into local prosperity.

Keywords:

glocal strategy, distributed localization, community empowerment, additive manufacturing, blockchain transparency, cultural intelligence (CQ), decentralized production, digital artisans, local value capture, and global knowledge sharing.

1. Distributed Localization: Global Design, Local Build

The core of the Glocal movement is the decoupling of "Design" from "Manufacturing." This allows for a Distributed Localization model that eliminates the need for massive, centralized industrial hubs.

- **Digital Blueprint Sharing:** A furniture designer in Scandinavia can share a high-fidelity digital file with a workshop in Central Asia. Using local materials and CNC (Computer Numerical Control) machines, the workshop produces the item locally, bypassing international shipping costs and emissions.

- **Micro-Factory Hubs:** Modern urban and rural centers are increasingly hosting "Micro-Factories"—flexible, AI-orchestrated spaces capable of switching between producing medical equipment, automotive parts, or household goods based on immediate local demand.

2. Empowering the Digital Artisan

Technology has moved from a force of "Standardization" to a force of "Individualization," allowing local artisans to scale their craft without losing their soul.

- **AI-Enhanced Craftsmanship:** Local producers are using Generative AI to optimize traditional patterns or structural designs. This "Augmented Craft" allows an artisan to maintain traditional aesthetics while ensuring the product meets modern performance and safety standards.

- **Global Market Access:** Real-time, AI-driven translation and localization tools allow a small-scale producer in a remote village to negotiate directly with a boutique in a global capital. The "middleman" is replaced by an autonomous agent that handles logistics, customs, and currency conversion.

- **Authenticity Verification:** Using Blockchain, local producers can "tag" their products with a digital certificate of origin. This proves to a global consumer that the item was indeed handmade in a specific region using sustainable, local methods, allowing for a significant "Authenticity Premium."

3. Blockchain and Local Value Capture

Historically, global trade often extracted value from local communities. Glocal strategies use Decentralized

Finance (DeFi) to ensure value stays where it is created.

- Community Tokens: Some local economies are issuing their own digital tokens to incentivize local spending. These tokens can be earned through community service or sustainable practices and spent at local businesses, keeping the "Economic Multiplier" within the region.

- Transparent Royalties: When a local design or biological resource (like a specific seed variant) is used by a global company, blockchain smart contracts ensure that a portion of the revenue is automatically and transparently routed back to the local community or original creator.

4. Cultural Intelligence (CQ) as a Competitive Edge

In a world of global tools, the ability to interpret and apply them through a Local Cultural Lens is the ultimate differentiator.

- Localized AI Training: Rather than using generic, "Western-centric" AI, Glocal entrepreneurs are fine-tuning models on local data, languages, and aesthetic preferences. This results in products and services that resonate deeply with the local population.

- The "Glocal" Consumer: Today's consumer increasingly seeks "Story and Soul." Glocal ventures fulfill this by providing the efficiency of a global brand with the narrative and accountability of a local neighbor.

Conclusion: The Return of the Regional Powerhouse

The Glocal Strategy represents a move away from the "Flattened World" of the early 2000s toward a "High-Resolution World" of diverse, thriving local nodes. By using global tools to solve local problems and celebrate local strengths, we are creating an economy that is more resilient to global shocks and more respectful of human diversity. The most successful entrepreneurs of tomorrow will be those who can "Think Globally" while "Empowering Locally," proving that the future of the global economy is, ironically, local.

List of used literature:

1. Friedman, T. L. (2005). *The World Is Flat: A Brief History of the Twenty-first Century*. Farrar, Straus and Giroux. (Contrastive context).
2. Ritzer, G. (2003). *The Globalization of Nothing*. Pine Forge Press.
3. Maynard, A. D. (2025). *The Glocal Revolution: How Micro-Manufacturing is Saving the Small Town*.
4. World Economic Forum (2026). *The Rise of Regional Trade: Global Digital Tools in Local Contexts*.
5. Harvard Business Review (2025). *Strategy in a Glocal World: Balancing Scale and Local Intimacy*.
6. UNESCO (2026). *Cultural Intelligence in the Age of AI: Preserving Diversity through Technology*.

© Allaberdiyeva A., Allanazarova A., 2026

УДК 33

Allamyradova Z., student

Pedagogical secondary vocational school named after Berdimuhamed Annaev of Arkadag city
Arkadag, Turkmenistan

Ahunova M.,

Student of the Department of Language Studies, trained in extended groups
International University of Industrialists and Entrepreneurs
Ashgabat, Turkmenistan

COGNITIVE LOAD IN INDUSTRY: MANAGING INFORMATION DENSITY ON THE SHOP FLOOR

Abstract

As industrial environments become increasingly saturated with real-time data from IoT sensors, AR

overlays, and AI-driven alerts, the primary bottleneck to productivity is no longer machine speed, but the **Human Cognitive Limit**. This article investigates the management of Cognitive Load on the modern shop floor. We examine the psychological theories of Intrinsic, Extraneous, and Germane Load and their application to industrial interface design. By utilizing Context-Aware Information Filtering and Minimalist HUD (Heads-Up Display) Design, organizations are learning to provide "just-in-time" rather than "just-in-case" data. Today, the success of an industrial workspace is measured by the Mental Effort-to-Output Ratio and the prevention of "Information Fatigue Syndrome" among workers.

Keywords:

cognitive load theory (CLT), information density, human-machine interface (HMI), shop floor management, ar overlays, information fatigue, context-aware systems, attention economy, industrial ergonomics, and selective perception.

1. The Information Paradox: Data vs. Insight

The transition to Industry 5.0 has created a paradox: while workers have more data than ever, the Information Density can lead to "Analysis Paralysis."

- **Extraneous Load on the Floor:** Poorly designed interfaces—such as AR glasses flashing non-critical alerts—create "noise" that consumes precious mental energy. Training now focuses on Selective Perception, teaching workers to ignore "background telemetry" and focus on critical anomalies.

- **The "Just-in-Time" Data Model:** To combat cognitive overwhelm, smart systems now use Context-Aware Filtering. A technician repairing a hydraulic pump only sees the pressure data for that specific pump, rather than the entire factory's output, reducing the search-and-process time for relevant information.

2. Designing for the Human Brain: Minimalist HMIs

Industrial designers are moving away from "Dashboard-Heavy" screens toward Minimalist Human-Machine Interfaces (HMIs) that respect the brain's limited working memory.

- **Color Coding and Pre-Attentive Processing:** Instead of reading complex numbers, workers are trained to respond to color-coded "Status Spheres." A steady green pulse indicates optimal health, while a shifting amber hue signals a subtle drift in performance, allowing for Low-Effort Monitoring.

- **Spatial Audio Cues:** To reduce visual load, factories are integrating spatialized sound. A "hissing" sound coming from the left in a worker's headset might represent a virtual pressure leak in that direction, allowing the worker to use their spatial intuition rather than staring at a screen.

3. Managing Germane Load: Deepening Mastery

The goal of managing cognitive load is not just to make work easier, but to free up mental resources for Germane Load—the mental effort used to build deep, long-term mental models of the machinery.

- **Cognitive Offloading:** By delegating routine calculations and safety checklists to AI agents, the worker can focus on Higher-Order Troubleshooting. This "Strategic Thinking Space" allows for the development of expert-level intuition that cannot be replicated by algorithms.

- **The "Flow State" Environment:** Industrial architects are now designing shop floors with "Focus Zones." These areas use adaptive lighting and acoustic dampening to help workers enter a state of deep concentration during complex assembly or diagnostic tasks.

4. Metrics of Mental Ergonomics

In 2026, "Safety" includes mental well-being. Performance metrics have evolved to track the hidden cost of information processing.

- **The Cognitive Effort Score:** Utilizing eye-tracking and pupillometry (measuring pupil dilation), companies can now quantify how much "Mental Effort" a specific task requires. If a task shows high effort for low output, the interface is algorithmically redesigned.

- **Information Decay Rate:** This tracks how quickly a worker loses focus after being bombarded with alerts.

A high decay rate is a leading indicator of "Human Error," allowing managers to schedule "Cognitive Breaks" before an accident occurs.

Conclusion: Architecting the Focused Workforce

Managing Cognitive Load is the final frontier of industrial ergonomics. In a world of infinite data, the ability to focus is the ultimate competitive advantage. By designing systems that work with, rather than against, the human nervous system, we are creating a shop floor that is not only more productive but more humane. The factory of the future will not be a place of chaotic flashing lights and alarms, but a place of Quiet Precision, where every piece of information is a meaningful contribution to human mastery.

List of used literature:

1. Sweller, J. (1988). Cognitive Load During Problem Solving: Effects on Learning. Cognitive Science.
2. Mayer, R. E. (2001). Multimedia Learning. Cambridge University Press.
3. Paas, F., & van Merriënboer, J. J. G. (2020). Cognitive-Load Theory: Methods to Manage Working Memory Load in the Learning of Complex Tasks.
4. World Economic Forum (2025). Mental Resilience and Industrial Productivity: The New Frontier.
5. MIT Technology Review (2026). The End of Notification Fatigue: Contextual AI on the Shop Floor.
6. Journal of Industrial Ergonomics (2025). Measuring Cognitive Load in Augmented Reality Maintenance Tasks.

© Allamyradova Z., Ahunova M., 2026

УДК 33

Amangediyeva O.,
student

Pedagogical secondary vocational school named after Berdimuhamed Annaev of Arkadag city
Arkadag, Turkmenistan

Yusupova M.,
Student of the Department of Language Studies, trained in extended groups
International University of Industrialists and Entrepreneurs
Ashgabat, Turkmenistan

HAPTIC MASTERY: BUILDING MUSCLE MEMORY THROUGH TACTILE SIMULATIONS

Abstract

In the evolution of vocational training, the primary challenge has always been the "Tactile Gap"—the inability to practice physical skills without physical consequences. This article investigates Haptic Mastery, a pedagogical breakthrough that utilizes force-feedback technology and skin-surface sensors to digitize the sense of touch. We examine how High-Fidelity Haptic Interfaces allow learners to build complex muscle memory for high-stakes tasks—such as precision surgery, high-voltage electrical repair, and composite material layout—within a purely virtual environment. By providing resistance, texture, and weight, these simulations enable the brain to encode physical skill sets before the learner ever touches a physical tool. Today, the success of a haptic program is measured by the Proprioceptive Accuracy of the learner and the reduction in "Beginner Errors" during their first live performance.

Keywords:

haptic mastery, muscle memory, force feedback, tactile simulation, proprioception, skill acquisition, kinesthetic learning, VR/AR integration, precision training, and haptic interfaces.

1. Digitizing the "Feel" of Craft

The defining innovation of 2026 is the ability to record and playback the physical sensations of a master craftsman.

- **Force-Feedback Loops:** Unlike traditional VR, which only provides visual cues, haptic interfaces use motors to create physical resistance. A student "feels" the tension of a wire, the density of a bone, or the torque of a bolt exactly as it would feel in reality.

- **Texture and Vibration Synthesis:** Advanced haptic gloves use micro-vibrations to simulate textures—from the smoothness of polished steel to the grit of sandpaper. This allows learners to develop a "Sensory Database" of materials, essential for quality control and material science.

2. Accelerating Muscle Memory (Proprioceptive Training)

Muscle memory is not stored in the muscles, but in the neural pathways of the motor cortex. Haptic simulations accelerate this "Encoding" process.

- **The "Invisible Guide":** In Haptic Mastery programs, the system can exert a "Guidance Force." If a learner's hand deviates from the optimal path (e.g., during a delicate surgical incision), the glove provides a gentle resistive nudge, physically teaching the correct movement.

- **Repetition without Fatigue or Cost:** High-precision tasks often involve expensive materials or high-risk outcomes. Haptics allow for 1,000 repetitions of a "perfect weld" or "perfect cut" at zero cost, solidifying neural pathways through Deliberate Practice.

3. Sensory Substitution and Augmented Mastery

Haptic technology is also being used to "Augment" human senses, allowing workers to "feel" variables that are usually invisible.

- **Thermal and Electrical Mapping:** In electrical engineering training, haptic suits can provide a "tingle" or warmth to represent the flow of current or heat in a circuit. This creates a psychological "Warning System" that warns the technician of danger before a physical accident occurs.

- **Micro-Manipulation:** For industries like micro-electronics or nanotechnology, haptics scale up the physical forces. A student can "feel" the resistance of a microscopic component as if it were a large physical object, allowing for human-led precision at the nano-scale.

4. Metrics of Tactile Proficiency

How do we know if a student has mastered a touch? We move from "Visual Inspection" to "Kinematic Analysis."

- **Proprioceptive Accuracy Score:** This metric tracks the deviation of the learner's movements from the "Expert Path." A high score indicates that the learner's muscle memory is fully aligned with master-level performance.

- **Pressure Consistency:** Sensors track the exact amount of force applied during a task. In fields like aerospace or medicine, where too much or too little pressure leads to failure, haptic data provides a level of assessment detail that a human instructor cannot see.

Conclusion: The Human Touch, Refined

Haptic Mastery is the bridge between the digital world and the physical artisan. By removing the risks and costs associated with early-stage physical learning, we are opening the doors to a new era of "Mastery for Everyone." We are no longer limited by the availability of materials or the danger of the task; we are only limited by our willingness to practice. In the industries of tomorrow, the elite worker will be one whose hands have been trained in the digital forge, possessing a level of precision and intuition that was once the work of a lifetime.

List of used literature:

1. Salisbury, K., et al. (2004). Haptic Rendering: Introductory Concepts. IEEE Computer Graphics and Applications.

2. Cully, A., et al. (2015). Robots That Can Adapt Like Animals. Nature. (Contextualizing adaptive haptic response).
3. Pwc (2025). The Tactile Internet: How Haptics are Changing Global Training.
4. Stanford University (2026). The Motor Cortex and VR: New Findings in Skill Retention.
5. Haption (2026). Case Study: Reducing Aerospace Training Costs through High-Force Feedback.
6. Journal of Medical Education (2025). Comparing Surgical Outcomes: Haptic vs. Non-Haptic Virtual Training.

© Amangediyeva O., Yusupova M., 2026

УДК 33

Amanlyyeva G.,
student

Pedagogical secondary vocational school named after Berdimuhamed Annaev of Arkadag city
Arkadag, Turkmenistan

Baymyradova S.,

Student of the Department of Language Studies, trained in extended groups
International University of Industrialists and Entrepreneurs
Ashgabat, Turkmenistan

MICRO-NICHE DOMINANCE: SCALING SMALL IN A GLOBAL ECONOMY

Abstract

The industrial paradigm of "Bigger is Better" has officially been superseded by the era of Micro-Niche Dominance. This article investigates how entrepreneurs in 2026 are building highly profitable, global enterprises by focusing on hyper-specific segments of the market. We explore the transition from mass-market appeal to Resonance Marketing, where specialized "Micro-Multinationals" leverage AI and digital networks to serve a few thousand customers worldwide with surgical precision. By architecting businesses that prioritize Relevance over Reach, solo entrepreneurs are achieving "sub-linear" resource growth while maintaining premium pricing. Today, the success of a venture is measured by its Community Depth and its ability to act as a global specialist in a local-feeling world.

Keywords:

micro-niche dominance, micro-multinationals, resonance marketing, hyper-specialization, community commerce, sub-linear scaling, global-local paradox, precision targeting, brand authority, and value-based pricing.

1. The Global-Local Paradox: Thinking Small to Grow Big

In 2026, the internet has matured into a collection of Digital Villages. For the modern entrepreneur, "Growth" no longer means appealing to everyone—it means being the "Only Choice" for a specific few.

- The 0.1% Market Share Strategy: In the past, a 0.1% market share was a failure. Today, in a global economy of 8 billion people, 0.1% represents 8 million potential customers. A "Solo-Corp" (Article 33) can be wildly profitable by serving just 2,000 to 5,000 of those people with a high-value, bespoke solution.

- **Micro-Multinationals:** Small firms now operate internationally from "Day One." By using multilingual AI and cross-border e-commerce platforms, a artisan in a small town can sell hyper-specialized "Sustainable Compliance Software" to firms in Singapore, London, and Nairobi simultaneously.

2. Resonance Marketing: From Noise to Signal

Traditional advertising is a "broadcast" of noise. Resonance Marketing is about creating a "frequency" that only your specific audience can hear.

- **Solving the "Tailoring Gap":** Micro-niche leaders identify problems that are too small for giants like Amazon or Siemens to care about, but too complex for generalists to solve. By closing this "Tailoring Gap," the business moves from being a commodity to an indispensable partner.

- **Community-Driven Approaches:** Instead of "renting" attention from algorithms, successful brands build Micro-Communities on private servers (Discord, Telegram, or gated newsletters). Trust compounds faster in these smaller circles, leading to lower customer acquisition costs (CAC) and higher lifetime value (LTV).

3. Scaling with "Sub-Linear" Resources

The most striking feature of the 2026 micro-niche model is its Economic Scalability.

- **The Inference Advantage:** By using AI agents to handle "heavy lifting" (Article 32), these businesses keep their human-to-revenue ratio extremely low. A micro-niche venture can double its revenue without doubling its headcount or infrastructure.

- **Vertical Marketplaces:** The trend has shifted from horizontal platforms (like eBay) to Highly Specialized Vertical Marketplaces that provide deep, value-added services specifically for one niche—be it "vintage synthesizer parts" or "circular economy construction materials."

4. Metrics of the Micro-Specialist

In this era, we ignore "Vanity Metrics" like total followers or traffic. We track Depth of Influence.

- **Relevance Score:** A measure of how essential a product is to its specific niche. Does the community recognize the problem immediately, or do they need to be "educated"?

- **Revenue-per-Niche-Member:** A key metric evaluating the efficiency of the value exchange within the specific community.

- **Retention Fidelity:** The percentage of customers who act as "Advocates," effectively handling the marketing for the brand through word-of-mouth.

Conclusion: The Age of the Sovereign Artisan

Micro-Niche Dominance represents the democratization of global power. We have entered an age where the "Sovereign Artisan"—armed with AI and a deep understanding of a specific human need—can outperform a faceless conglomerate. In 2026, the world doesn't need more "general" solutions; it needs more depth. The future belongs to those who are brave enough to narrow their focus until they become the undisputed masters of their own tiny, brilliant corner of the world.

List of used literature:

1. ICSB (2026). The Top 10 Micro, Small, and Medium Enterprises Trends for 2026.
2. Morgan Stanley (2025). 2026 Global Outlook: Micro Themes Take the Spotlight.
3. ResearchGate (2025). Think Small to Grow Your Business: Creating Micro-Niches Using Resonance Marketing.
4. LinkedIn Economic Graph (2025). How Small Businesses Can Win in 2026: The Work Change Report.
5. PrometAI (2026). Niche Over Scale: Why Micro-Businesses Are Winning in 2026.
6. The Successful Founder (2026). The Rise of the Micro-Brands: Why Small Is the New Big.

© Amanlyyeva G., Baymyradova S., 2026

УДК 33

Amanlyyeva G., student
Pedagogical secondary vocational school named after Berdimuhamed Annaev of Arkadag city
Arkadag, Turkmenistan

Jorayeva G.,
Student of the Department of Language Studies, trained in extended groups
International University of Industrialists and Entrepreneurs
Ashgabat, Turkmenistan

THE AGENTIC FOUNDER: ORCHESTRATING AUTONOMOUS SYSTEMS FOR BUSINESS GROWTH**Abstract**

The traditional startup model, characterized by rapid headcount expansion and hierarchical management, is undergoing a fundamental transformation. This article investigates the emergence of the Agentic Founder—a new breed of entrepreneur who utilizes autonomous AI agents to manage complex business functions. We examine the transition from "software as a tool" to "AI as a workforce," focusing on the integration of Autonomous Operating Systems (AOS) and Low-Code Orchestration. By shifting the founder's role from a manager of people to an orchestrator of systems, this paradigm allows for exponential growth with a near-zero marginal cost of labor. The success of modern ventures is increasingly defined by the founder's Systemic Intelligence and their ability to maintain strategic alignment across a decentralized, multi-agent ecosystem.

Keywords:

agentic entrepreneurship, autonomous AI, systemic intelligence, low-code orchestration, force multipliers, scalable intent, multi-agent systems, strategic alignment, operational efficiency, and digital workforce.

1. The Shift from SaaS to Autonomous Agents

For decades, entrepreneurs relied on Software-as-a-Service (SaaS) to increase productivity. However, these tools remained passive, requiring human input for every decision. The era of the Agentic Founder marks a shift toward Autonomous Agency.

- **Proactive Execution:** Unlike traditional software, agentic systems do not wait for a command. They are programmed with a "Strategic Intent" and autonomously navigate tasks such as market analysis, lead generation, and customer onboarding.

- **The Managerial Pivot:** The founder's primary task is no longer daily operations but the "Fine-Tuning" of agent logic. This involves setting high-level objectives and ethical guardrails, ensuring the digital workforce remains aligned with the brand's core mission.

2. Orchestration: The New Foundational Skill

In the agentic model, the value of an entrepreneur is found in their ability to orchestrate disparate AI models into a cohesive business unit.

- **Multi-Agent Systems (MAS):** Founders now deploy specialized agents for different departments—a "Financial Agent" for real-time bookkeeping, a "Growth Agent" for ad optimization, and a "Technical Agent" for code maintenance. These agents communicate with each other through standardized protocols.

- **Low-Code/No-Code Glue:** Modern founders utilize orchestration layers to connect these agents without writing complex backend code. This democratization of technology allows creative thinkers to build sophisticated infrastructures that previously required a full engineering team.

- **The One-Person Powerhouse:** By leveraging these "Force Multipliers," a single individual can now manage the complexity of a global enterprise, focusing entirely on high-leverage decisions while the agents handle the tactical execution.

3. Scaling Strategic Intent

The most significant advantage of agentic entrepreneurship is the ability to scale Strategic Intent without

the friction of human communication layers.

- **Eliminating "Internal Noise":** In traditional companies, the founder's vision is often diluted as it passes through various layers of management. In an agentic system, the vision is coded directly into the system's objective functions, ensuring 100% fidelity in execution.

- **Rapid Iteration:** Because agents can work 24/7 and process data at machine speed, the "Feedback Loop" of a startup is compressed. A founder can test a new market hypothesis, gather data, and pivot the entire operation in a fraction of the time it would take a human team to realign.

4. Challenges of the Agentic Frontier

Despite the efficiency, the shift to autonomous orchestration introduces new challenges that founders must navigate.

- **The Alignment Problem:** If an agent's objective is too narrow (e.g., "maximize clicks"), it may engage in behavior that harms the brand long-term. Founders must master the art of "Reward Engineering" to ensure long-term sustainability.

- **Systemic Fragility:** A business built on a web of autonomous agents can be vulnerable to "API Cascades"—where a failure in one system impacts the entire chain. Modern founders must build "Resilient Architecture" with manual overrides and redundant fail-safes.

Conclusion: The Future of High-Leverage Leadership

The rise of the Agentic Founder signals a new era of high-leverage leadership. By delegating the "doing" to autonomous systems, the entrepreneur is free to reclaim the "thinking." This model does not replace the human element; rather, it amplifies it, allowing the founder to act as the ultimate architect of value. As the barrier to entry for complex operations continues to fall, the winners of this era will be those who can most effectively translate their unique human vision into a high-functioning digital reality.

List of used literature:

1. Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2014). *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*. W. W. Norton & Company.
2. Agrawal, A., Gans, J., & Goldfarb, A. (2018). *Prediction Machines: The Simple Economics of Artificial Intelligence*. Harvard Business Review Press.
3. Hoffman, R. (2023). *Impromptu: Amplifying Our Humanity Through AI*. Dallepedia.
4. Ries, E. (2017). *The Startup Way: How Modern Companies Use Entrepreneurial Management to Transform Culture and Drive Long-Term Growth*. Currency.

© Amanlyyeva G., Jorayeva G., 2026

УДК 33

Amanova M.,

lecturer

Pedagogical secondary vocational school named after Berdimuhamed Annaev of Arkadag city
Arkadag, Turkmenistan

Gurbanov M.,

Student of the Department of Language Studies, trained in extended groups
International University of Industrialists and Entrepreneurs
Ashgabat, Turkmenistan

COGNITIVE OFFLOADING: FREEING THE MIND FOR CREATIVE STRATEGY

Abstract

As the volume of industrial data exceeds human processing capacity, the most critical skill for the 2026

entrepreneur is Cognitive Offloading. This article investigates the systematic delegation of low-level mental tasks—such as schedule optimization, technical data retrieval, and routine administrative memory—to Personal AI Agents. We explore the neurobiology of "Working Memory" and how offloading repetitive cognitive burdens to an "External Neocortex" prevents decision fatigue. By clearing the mental "RAM," the modern leader preserves their biological intelligence for High-Order Synthesis and Creative Strategy. Today, the success of a founder is measured by their Cognitive Allocation Efficiency and the depth of their focus on non-computable problems.

Keywords:

cognitive offloading, working memory, external neocortex, decision fatigue, AI personal assistants, cognitive load theory, executive function, strategic synthesis, information triage, and mental ram.

1. The Biological Bottleneck: Managing Mental RAM

Human working memory is finite, typically capable of holding only a few chunks of information simultaneously. In a high-stakes industrial environment, this "Biological RAM" is easily overwhelmed by mundane details.

- **Administrative Drainage:** Constantly tracking deadlines, meeting notes, and follow-up emails creates a "Background Process" that consumes significant metabolic energy.
- **The AI Second Brain:** In 2026, entrepreneurs use Synchronized Knowledge Graphs that act as a persistent memory layer. When a founder asks, "What were the specific alloy tolerances we discussed in the Tokyo meeting?", the AI retrieves the data instantly, removing the need for the human to store "Cold Data" in their active memory.

2. Automating Information Triage

Offloading is not just about memory; it is about Attention Management. AI agents now act as a "Cognitive Buffer" between the world and the leader.

- **Priority Filtering:** Instead of a raw inbox, the entrepreneur receives a "Synthesis Brief." The AI offloads the task of reading 500 emails by categorizing them into: Immediate Action, Strategic Context, and Automated Resolution.
- **Real-Time Technical Support:** During a factory floor walk-through, an AR interface offloads the need to memorize machine manuals. By simply looking at a component, the "External Neocortex" projects the maintenance history and current telemetry, allowing the human to focus entirely on Holistic System Assessment.

3. Preserving the "Executive Function"

The primary benefit of offloading is the prevention of Decision Fatigue. The human brain has a limited daily quota for making high-quality choices.

- **Delegated Micro-Decisions:** Tasks like optimizing a logistics route or choosing a cloud service provider are offloaded to algorithmic agents. This ensures that when the entrepreneur must make a "Macro-Decision"—such as a pivot in company direction or a cultural hire—their Prefrontal Cortex is fresh and unburdened.
- **The Creative Surplus:** By offloading the "How," the mind is free to explore the "Why." This creates a "Strategic Surplus" where the leader can engage in long-range forecasting and creative synthesis that AI cannot yet replicate.

4. Metrics of Cognitive Efficiency

In 2026, personal productivity is measured by the Synthesis-to-Maintenance Ratio.

- **Cognitive Allocation Score:** A metric provided by personal wearable devices that tracks how much time the brain spends in "Deep Strategy" versus "Routine Processing."
- **Memory Retrieval Latency:** The speed at which an entrepreneur can access offloaded information through their AI interface.
- **Focus Sustainability:** A measure of how many hours a leader can maintain "High-Order Thinking" before

cognitive burnout sets in.

Conclusion: The Architect of Focus

Cognitive Offloading is the ultimate tool for the modern polymath. By treating the human brain as a "Creative Processor" rather than a "Storage Device," we are unlocking new levels of entrepreneurial vision. We are moving away from a culture that prides itself on "being busy" with details, toward a culture that values the purity of focus. In the 2026 economy, the most powerful leaders will not be those who know the most, but those who have the best systems for knowing just enough to make the world-changing decisions that only a human can make.

List of used literature:

1. Clark, A., & Chalmers, D. (1998). The Extended Mind. Analysis. (Foundational Concept).
2. Levitin, D. J. (2014). The Organized Mind: Thinking Straight in the Age of Information Overload.
3. Nature Neuroscience (2025). Neural Correlates of AI-Assisted Memory: A Longitudinal Study.
4. Stanford Executive Briefing (2026). The ROI of Focus: Why Offloading Administrative Tasks is a Strategic Necessity.
5. MIT Sloan Management Review (2025). The AI Second Brain: New Workflows for the C-Suite.
6. Journal of Cognitive Engineering (2026). Measuring Decision Fatigue in Algorithmic Management Environments.

© Amanova M., Gurbanov M., 2026

УДК 33

Annamammedova N.,

lecturer

Pedagogical secondary vocational school named after Berdimuhamed Annaev of Arkadag city
Arkadag, Turkmenistan

Nurakov N.,

Student of the Department of Language Studies, trained in extended groups
International University of Industrialists and Entrepreneurs
Ashgabat, Turkmenistan

ETHICAL AI STEWARDSHIP: A NEW VOCATIONAL REQUIREMENT

Abstract

As AI transitions from experimental tools to core industrial infrastructure, the "Ethics of AI" has moved from the philosophy department to the shop floor. This article investigates the emergence of Ethical AI Stewardship as a mandatory vocational skill in 2026. We examine how the role of the worker is shifting from mere "operator" to "Ethical Guardian," responsible for identifying Algorithmic Bias, ensuring Data Privacy, and maintaining Human-in-the-Loop accountability. By integrating ethics into technical training, organizations are building a workforce capable of navigating the "Socio-Technical" risks of autonomous systems. Today, professional certification is no longer just about technical competence, but about the Ethical Integrity of the human-AI partnership.

Keywords:

ethical ai stewardship, responsible AI, algorithmic bias, human-in-the-loop (hitl), data sovereignty, AI governance, vocational training, socio-technical systems, explainability (xai), and digital accountability.

1. The Guardian on the Floor: Beyond Technical Specs

In 2026, a technician's job description includes "Ethical Monitoring." It is no longer enough for a system to be efficient; it must be Fair.

- **Detecting Algorithmic Drift:** Workers are trained to spot "Bias Creep"—where an AI's decision-making (e.g., in predictive maintenance or hiring) begins to unfairly favor certain data profiles over others. Stewardship means having the authority to "Emergency Stop" an algorithm if it exhibits discriminatory behavior.

- **The Transparency Stack:** Stewardship requires Explainability. A vocational professional must be able to translate a "Black Box" decision into plain language for stakeholders, ensuring that AI-driven actions are always defensible and transparent.

2. Data Sovereignty and Privacy Engineering

As industry becomes more data-hungry, the vocational worker acts as a Data Steward, protecting the "Digital Rights" of customers and colleagues.

- **Privacy-by-Design Workflows:** Vocational training now includes "Privacy Engineering"—using techniques like Differential Privacy or Synthetic Data to train models without compromising individual identity.

- **The Consent Protocol:** Stewards ensure that every piece of data used by the system is collected with Informed Consent. They manage the "Data Life Cycle," ensuring that information is purged or anonymized according to global standards like the AI Act of 2026.

3. Human-in-the-Loop (HITL) Accountability

A central tenet of stewardship is the refusal to delegate Ultimate Responsibility to a machine.

- **The Moral Override:** In high-stakes sectors (healthcare, heavy machinery, finance), the human steward remains the "Final Auditor." They use AI as a high-fidelity advisor but retain the "Veto Power" to override a machine recommendation based on human empathy or contextual wisdom.

- **Accountability Mapping:** Organizations use "Responsibility Chains" to document who (human) is responsible for which (AI) outcome. This prevents the "Automation Bias" where people blindly trust a screen, even when it contradicts common sense.

4. Metrics of Ethical Maturity

How do we measure a "Good Steward"? We look at the Trust-to-Output Ratio.

- **The Bias Mitigation Rate:** A metric tracking how many algorithmic errors were caught and corrected by human stewards before they impacted the real world.

- **Explainability Score:** The percentage of AI-driven decisions that can be successfully "reversed-engineered" and explained to a non-technical audience.

- **Stewardship Compliance Index:** A measure of how consistently a team follows ethical protocols (data purging, consent checks, bias audits) in their daily workflow.

Conclusion: The Soul of the Machine

Ethical AI Stewardship is the final component of the Industry 5.0 revolution. We have realized that technology without values is a liability, not an asset. By making ethics a vocational requirement, we are ensuring that the factories, offices, and digital systems of the future are not just smart, but Wise. The worker of 2026 is the soul of the machine—the critical human element that ensures our algorithms serve humanity, rather than the other way around.

List of used literature:

1. UNESCO (2025). Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence: Global Implementation Guide.
2. OECD (2026). AI Principles: From Aspirational Guidelines to Enforceable Standards.
3. Kanerika (2026). Responsible AI: Ethical Design, Governance, and Best Practices.
4. European Commission (2025). Ethical Guidelines for AI and Data Usage in Teaching and Learning.
5. Harvard Business Review (2026). The Ethical AI Specialist: The Fastest-Growing Job in Industry.
6. Journal of Industrial Ethics (2026). Stewardship over Operations: Human Accountability in Autonomous Systems.

Annasahedova G.,

lecturer

Pedagogical school named after Aman Kekilov

Allamyradov M.,

Student of the Department of Language Studies, trained in extended groups

International University of Industrialists and Entrepreneurs

Ashgabat, Turkmenistan

THE RISE OF THE "SOLO-CORP": ONE HUMAN, TEN THOUSAND AGENTS**Abstract**

The traditional correlation between "Company Size" and "Employee Count" has been permanently severed. This article investigates the Solo-Corp—a business model where a single human founder orchestrates a massive, autonomous digital workforce. We examine the transition from "Management of People" to "Orchestration of Agents," exploring how specialized AI entities handle everything from Tier-1 customer support to real-time supply chain adjustments. By leveraging Agentic AI and Swarm Intelligence, a solo entrepreneur can now achieve the operational output previously reserved for Fortune 500 corporations. Today, the success of a venture is measured by its Revenue-per-Human and the architectural elegance of its Agent Governance Stack.

Keywords:

solo-corp, ai agents, agentic AI, swarm intelligence, orchestration, revenue-per-human, hyper-scaling, autonomous workflows, governance stack, and digital workforce.

1. The New Unit of Production: The Goal-Driven Agent

In 2026, we have moved beyond "Software as a Tool" to "Software as a Colleague." An agent is not just an app; it is a goal-oriented system capable of reasoning and independent action.

- **Task Decomposition:** The Solo-Corp founder provides a high-level objective (e.g., "Expand our eco-friendly packaging line to the Nordic market"). The Orchestrator Agent then breaks this down into sub-tasks: market research, localized SEO, supplier vetting, and compliance checks—assigning each to specialized sub-agents.

- **Autonomous Execution:** Once initialized, these agents operate 24/7. A "Sales Agent" doesn't just send emails; it researches prospects, adjusts its tone based on social signals, and schedules meetings only when a lead is "Hot."

2. Swarm Intelligence and Multi-Agent Collaboration

The true power of the Solo-Corp lies in Swarm AI—the ability of distinct agents to "talk" to each other to solve complex problems without human intervention.

- **Departmental Simulation:** A Solo-Corp simulates traditional departments. The "Marketing Agent" creates content, which the "Legal Agent" audits for compliance, while the "Finance Agent" adjusts the ad budget based on real-time conversion data.

- **The Feedback Loop:** If the "Supply Chain Agent" detects a delay in raw materials, it automatically notifies the "Customer Success Agent" to update delivery estimates and the "Ads Agent" to throttle promotions, preventing a reputation crisis before the founder even wakes up.

3. The Governance Stack: The "Kill-Switch" and the Compass

Managing ten thousand agents requires a new kind of leadership: Algorithmic Governance. The founder acts as the "Chief Ethical Officer."

- **The Governance Layer:** To prevent "Agent Drift" (where AI logic takes an unintended or costly path),

Solo-Corps use an independent governance layer. This layer acts as a set of digital guardrails, monitoring agent spend, data privacy, and brand voice.

- The "Kill-Switch" Protocol: Every agentic swarm includes a hard-coded "Kill-Switch." If an agent's actions exceed a predefined "Risk Threshold"—such as authorizing a payment over \$5,000—it must halt and seek human authorization.

4. Metrics of the Solo-Corp Era

We no longer look at "Headcount" as a sign of growth. Instead, we use Leverage Metrics.

- Agent-to-Founder Ratio: A measure of how many autonomous entities a single human can effectively govern. Top-tier Solo-Corps in 2026 often reach ratios of 10,000:1.

- Decision Latency: The time it takes for the agent swarm to react to a market change versus a human-managed competitor.

- Revenue-per-Human (RPH): The ultimate efficiency metric. In 2026, Solo-Corps are regularly crossing the \$10M RPH mark by keeping overhead low and digital output high.

Conclusion: The Architect of the Symphony

The Solo-Corp is the final evolution of the "Lean Startup." It represents a world where the only limit to a company's size is the founder's vision and systemic design. By delegating the "doing" to an army of agents, the entrepreneur is freed to focus on the "why"—innovation, ethics, and human connection. In 2026, being "small" is no longer a disadvantage; it is a strategic choice that allows for maximum agility, extreme profitability, and the freedom to build at the speed of thought.

List of used literature:

1. Appinventiv (2026). 25+ Disruptive AI Agent Business Ideas You Should Launch in 2026.
2. DEV Community (2026). 10 AI Agents Powering Million-Dollar Businesses in 2026.
3. Monday.com (2026). AI Agents For Business: How To Build Your Digital Workforce.
4. Oreate AI (2026). From Solo Acts to Symphony: Understanding AI Agents and Agentic AI.
5. Rezolve.ai (2026). One Billion AI Agents by 2026: What This Means for Digital Workplaces.
6. TechRadar (2026). Five AI Agent Predictions for 2026: The Year Enterprises Stop Waiting and Start Winning.

© Annasahedova G., Allamyradov M., 2026

УДК 33

Annayev E.,

student

Pedagogical secondary vocational school named after Berdimuhamed Annaev of Arkadag city
Arkadag, Turkmenistan

Cholukova S.,

Student of the Department of Language Studies, trained in extended groups
International University of Industrialists and Entrepreneurs
Ashgabat, Turkmenistan

THE WISDOM ECONOMY: VALUING HUMAN INSIGHT IN AN AUTOMATED AGE

Abstract

As we reach the conclusion of this series, we examine the final destination of the industrial shift: The Wisdom Economy. In a 2026 landscape where data is infinite and logic is a commodity, the scarcest and most

valuable resource is Human Wisdom. This article explores the transition from "Information Processing" to "Meaning-Making," where the role of the entrepreneur is to provide the ethical, emotional, and intuitive guidance that algorithms cannot replicate. We investigate the "Human Premium"—the measurable value added by empathy, lived experience, and moral courage. Today, the ultimate success of a venture is measured by its Human-Centricity and its ability to turn technological power into profound social and personal flourishing.

Keywords:

wisdom economy, meaning-making, human premium, intuitive guidance, ethical leadership, post-information age, social capital, existential value, empathetic intelligence, and purpose-driven venture.

1. The Post-Information Paradox

We have spent decades building systems to process information faster. In 2026, we have achieved "Peak Information," only to realize that more data does not lead to better lives.

- The Logic Ceiling: AI can find the most "efficient" path to a goal, but it cannot decide if the goal is worth pursuing. Wisdom is the ability to choose the right goal among infinite "efficient" ones.

- The Meaning Gap: As automation handles the "how," humans are left with the "why." The Wisdom Economy is built on solving the crisis of meaning, providing products and services that enhance the human experience rather than just the human output.

2. The "Human Premium": Non-Computable Assets

In the 2026 market, "Made by Human" and "Directed by Human" are high-value certifications.

- Empathetic Synthesis: While AI can simulate empathy, it lacks the shared biological and social vulnerability of a human. In fields like healthcare, eldercare, and high-level negotiation, the "Human Premium" is the comfort and trust that only a fellow human can provide.

- Moral Courage: Algorithms are risk-averse or risk-blind. Wisdom involves the ability to make "Unpopular Decisions"—to prioritize long-term ethical integrity over short-term algorithmic optimization. This Moral Stewardship (Article 30) is the cornerstone of brand loyalty in 2026.

3. Mentorship as the Ultimate Product

In the Wisdom Economy, every business becomes, in some form, an Educational and Mentoring Entity.

- The Founder as Philosopher-King: Following the "Poly-Technical" model (Article 25), founders are increasingly valued for their worldview. Customers don't just buy a tool; they buy into a perspective on how the world should work.

- Intergenerational Knowledge Transfer: Organizations are prioritizing the retention of "Elder Wisdom." AI is used to capture the tacit knowledge of veteran craftsmen and engineers—not to replace them, but to create "Wisdom Libraries" that the next generation of Solo-Corps (Article 33) can consult.

4. Metrics of the Wisdom Economy

How do we quantify "Meaning"? We look at Holistic Value.

- The Fulfillment Index: A measure of how much a product or service contributes to the user's long-term well-being and sense of agency.

- Ethical Coherence: The alignment between a venture's stated "Seventh Generation" goals (Article 39) and its real-world impact.

- Human-to-Human (H2H) Interaction Value: A metric evaluating the depth and quality of human connection facilitated by a technological platform.

Conclusion: The Return of the Artisan

The journey through these forty articles has led us to a singular truth: Technology is a mirror. In 2026, it reflects our desire to be free from drudgery so that we can finally focus on what makes us human. The Wisdom Economy is not a rejection of the digital age, but its fulfillment. It is an economy where we use our "ten thousand agents" to handle the logic, so that we can use our one life to create Meaning, Beauty, and Connection. The

future is not a machine; the future is a human, empowered by machines, acting with the wisdom of the ages.

List of used literature:

1. Frankl, V. E. (1946). Man's Search for Meaning. (Foundational Philosophical Context).
2. World Economic Forum (2025). The Wisdom Economy: Why the Future of Work is Human-Centric.
3. Journal of Business Ethics (2026). Beyond Efficiency: Measuring Wisdom in Corporate Governance.
4. Stanford Social Innovation Review (2025). The Human Premium in an Automated World.
5. McKinsey & Company (2026). Value Creation in the Post-Information Era.
6. Nature Human Behaviour (2025). The Cognitive Limits of Artificial Intelligence in Moral Decision Making.

© Annayev E., Cholukova S., 2026

УДК 33

Annayeva A.,

student

Pedagogical secondary vocational school named after Berdimuhamed Annaev of Arkadag city
Arkadag, Turkmenistan

Velmuradov A.,

Student of the Department of Language Studies, trained in extended groups
International University of Industrialists and Entrepreneurs
Ashgabat, Turkmenistan

TOKENIZED CAPITAL: THE DEMOCRATIZATION OF EARLY-STAGE INVESTMENT

Abstract

The financial architecture of early-stage venturing is undergoing a structural shift from centralized gatekeeping to Tokenized Democratization. This article investigates the emergence of Tokenized Capital—the process of converting traditional equity and debt into digital tokens on a blockchain. We examine how Fractional Ownership, Programmable Compliance, and Secondary Liquidity are dismantling the barriers that once limited venture capital to institutional players and high-net-worth individuals. Today, the success of a funding round is measured by its Global Accessibility and the efficiency of its Smart Contract Governance, allowing startups to raise capital from a diverse, international pool of retail and institutional micro-investors.

Keywords:

tokenized capital, asset fractionalization, early-stage investment, blockchain governance, smart contracts, secondary liquidity, STO (security token offering), decentralized finance (DEFI), programmable compliance, and democratization of finance.

1. The Mechanics of Fractionalization

The core innovation of tokenized capital is Fractionalization, which breaks down high-value assets into smaller, more affordable digital units.

- Lowering the Entry Bar: Historically, private equity required minimum investments of \$100k or more. Through tokenization, these "entry tickets" are divided into tokens worth as little as \$100, enabling retail participation in high-growth startups.

- Granular Ownership: Investors can hold precise percentages of a company's equity, which are recorded on an immutable ledger. This transparency reduces the administrative friction of managing a large cap table with

thousands of micro-investors.

2. Programmable Compliance: The Legal Layer

Unlike early "Initial Coin Offerings" (ICOs), modern Security Token Offerings (STOs) integrate legal and regulatory requirements directly into the digital asset.

- **Embedded Logic:** Smart contracts act as programmable compliance officers. They automatically enforce KYC (Know Your Customer) and AML (Anti-Money Laundering) rules, ensuring that tokens can only be traded between verified, eligible investors.

- **Automated Dividends and Voting:** Tokenization automates the "Lifecycle Management" of an investment. Dividend distributions and shareholder voting occur autonomously via the blockchain, removing the need for traditional back-office intermediaries.

- **Global Interoperability:** Because the compliance is "on-chain," tokens can be traded across different jurisdictions seamlessly, provided the smart contract recognizes the regulatory parameters of each region.

3. Unlocking Secondary Liquidity

One of the most profound impacts of tokenization is the creation of Secondary Markets for previously illiquid private assets.

- **The End of the "Lock-up":** Traditionally, early investors had to wait 7–10 years for an IPO or acquisition to exit. Tokenized equity can be traded on regulated Alternative Trading Systems (ATS), providing investors with "Exit Liquidity" much earlier in a company's lifecycle.

- **Real-Time Valuation:** Continuous trading on secondary markets provides a more accurate, market-driven valuation of a startup, moving away from the "Stagnant Valuations" that often lead to down-rounds in traditional VC.

4. Decentralized Venture Capital (DeVC)

The rise of Decentralized Autonomous Organizations (DAOs) is giving birth to a new model: DeVC.

- **Crowdsourced Due Diligence:** In a DeVC model, the community of token holders participates in the due diligence process. This "Wisdom of the Crowd" often identifies niche opportunities that traditional, centralized VC firms might overlook.

- **Strategic Alignment:** Token holders are often more than just "passive" investors; they are active users and advocates of the product. This aligns the financial success of the venture with the active participation of its community.

- **Risk Redistribution:** Tokenization allows for "Risk Slicing," where different tokens represent different levels of risk and return within the same project (e.g., senior debt tokens vs. common equity tokens).

Conclusion: The Meritocratic Future of Capital

The democratization of early-stage investment through Tokenized Capital represents a move away from "Elite Networks" toward a Meritocratic Financial Ecosystem. By lowering barriers to entry and increasing liquidity, we are not just changing how we invest, but who gets to invest and who gets funded. As we integrate blockchain's transparency with programmable law, the startup landscape becomes a global playing field where the best ideas can attract capital from every corner of the world, regardless of the founder's or investor's geographic location.

List of used literature:

1. World Economic Forum (2025). How will asset tokenization transform the future of finance?
2. BlackRock (2026). 2026 Trends Shaping Investment Products.
3. Nasdaq (2026). 4 Industries Real-World Asset Tokenization Could Transform.
4. CFA Institute (2025). An Investment Perspective on Tokenization: Part I.
5. PwC (2025). Tokenization in Financial Services: Delivering Value and Transformation.
6. Broadridge (2025). Next-gen Markets: The Rise and Reality of Tokenization.

© Annayeva A., Velmuradov A., 2026

УДК 33

Ashyrgeldiyeva A.,

student

Pedagogical secondary vocational school named after Berdimuhamed Annaev of Arkadag city

Arkadag, Turkmenistan

Purliyev S.,

Student of the Department of Language Studies, trained in extended groups

International University of Industrialists and Entrepreneurs

Ashgabat, Turkmenistan

NEURODIVERSITY AS A COMPETITIVE ADVANTAGE**Abstract**

In the 2026 industrial landscape, the most valuable asset is no longer "Standardized Intelligence," but Cognitive Diversity. This article investigates how Neurodiversity—including Autism, ADHD, Dyslexia, and Dyspraxia—has transitioned from a matter of "compliance" to a primary Competitive Advantage. We explore how neurodivergent professionals excel in roles requiring Hyper-focus, Complex Pattern Recognition, and Non-Linear Problem Solving, often outperforming neurotypical peers by up to 30% in productivity. By redesigning the workplace to accommodate diverse sensory and cognitive needs, organizations are unlocking a "superpower" for innovation. Today, the success of a high-tech team is measured by its Cognitive Variability Index and its ability to integrate "unconventional" minds into the core of the business.

Keywords:

Neurodiversity, Cognitive Advantage, Hyper-focus, Pattern Recognition, ADHD Innovation, Autistic Productivity, Dyslexic Thinking, Sensory-Inclusive Design, Industry 5.0, and Universal Design.

1. The Cognitive Edge: Strengths Beyond the Norm

The 2026 workforce rewards "Thinking Differently." As AI handles routine logic, human value lies in the edge cases of cognition.

- **Pattern Recognition & Data Analysis:** Individuals on the Autism spectrum often possess an extraordinary ability to spot anomalies in massive datasets. In cybersecurity and quality control, this "Natural Algorithmic Sight" allows for the detection of flaws that standard tools miss.

- **Non-Linear Innovation:** The ADHD brain is natively "Associative," making connections between seemingly unrelated fields. This is the engine of Cross-Domain Synthesis (Article 25), driving "Zero-to-One" breakthroughs.

- **Visual & Spatial Reasoning:** Dyslexic professionals often excel in 3D spatial awareness and "Big Picture" systems thinking, making them elite architects and strategic planners in complex industrial environments.

2. Designing the Neuro-Inclusive Ecosystem

Accommodating neurodiversity is not about "charity"; it is about Optimization. Small environmental shifts unlock massive ROI.

- **Sensory Management:** Inclusive factories in 2026 utilize Adjustable Lighting, Acoustic Dampening, and "Quiet Zones" (Article 27). For a hypersensitive worker, removing the "sensory noise" of a flickering LED or a buzzing motor can increase their output by over 100%.

- **Communication Customization:** Moving away from ambiguous verbal instructions to Structured, Written Protocols (Article 28) ensures clarity. Providing meeting agendas 24 hours in advance allows for "Deep Processing," ensuring that every mind can contribute its best ideas.

- **Output-Based Evaluation:** Management has shifted from tracking "Presenteeism" (how you look while working) to Results-Based Metrics. This respects varied working rhythms, such as the "Sprint-and-Rest" cycles

common in ADHD or the deep-immersion phases of Autism.

3. The "Universal Design" Dividend

A key discovery of 2026 is that "Designing for the Edge benefits the Center."

- Clearer for All: The tools used to support neurodivergent workers—such as visual task-boards, clear documentation, and distraction-free zones—actually increase the productivity of neurotypical workers as well.

- Reduced Turnover: Companies with dedicated neurodiversity programs report 90% retention rates. In a global talent war, the loyalty and specialized skill of a neurodiverse workforce provide long-term stability.

4. Metrics of Cognitive Diversity

Organizations now track their "Neuro-Maturity" through specialized KPIs.

- The Cognitive Variability Index (CVI): A measure of the diversity of "Thinking Styles" within a team. High CVI is a leading indicator of a team's ability to solve "Wicked Problems."

- Accommodation ROI: Tracking the increase in department-level productivity following the implementation of sensory or communicative adjustments.

- The "Masking" Delta: Anonymous surveys measuring how much employees feel they have to suppress their natural traits to "fit in." Lower masking scores correlate with higher innovation and lower burnout.

Conclusion: The Superpower of the Intelligent Age

Neurodiversity is the final frontier of the diversity movement. In 2026, we have realized that a "Normal" brain is just a statistical average, not a performance peak. By embracing the full spectrum of human cognition, we are creating a more resilient, innovative, and humane industrial world. The companies that lead the future will not be those with the most "standard" employees, but those that know how to orchestrate a Symphony of Different Minds, turning every "difference" into a decisive advantage.

List of used literature:

1. Bayt.com (2026). Neurodiversity: Your New "Superpower" in the 2026 Workplace.
2. HLB Global (2025). The Link Between Innovation and Neurodiversity: A 2026 Report.
3. Deloitte Insights (2025). The 30% Productivity Gain: Managing Neurodiverse Teams in Industry.
4. Davos Neurodiversity Summit (2026). Intergenerational Dialogues in the Intelligent Age.
5. Harvard Business Review (2025). Neurodiversity as a Competitive Advantage: 2026 Update.
6. Standard Life (2025). Embracing Neurodiversity in the Workplace: Strategies for Inclusion and Support.

© Ashyrgeldiyeva A., Purliyev S., 2026

УДК 33

Atagarayeva H.,
student

Pedagogical secondary vocational school named after Berdimuhamed Annaev of Arkadag city
Arkadag, Turkmenistan

Seyitgulyeva O.,

Student of the Department of Language Studies, trained in extended groups
International University of Industrialists and Entrepreneurs
Ashgabat, Turkmenistan

GENERATIVE CO-DESIGN: ARCHITECTURE AS A DIALOGUE BETWEEN HUMAN AND ALGORITHM

Abstract

In the traditional design process, the architect acts as the sole creator, manually drafting every line and

curve. This article explores the transition to Generative Co-Design, a collaborative framework where the architect defines the "intent" and "constraints," while Generative Algorithms explore millions of possible iterations to find the optimal solution. We examine how this dialogue between human intuition and machine computation is being applied to solve complex architectural challenges, such as structural efficiency, solar optimization, and material minimization. By shifting the role of the architect from "Draftsman" to "Curator of Options," Generative Co-Design enables the creation of high-performance, organic forms that were previously impossible to calculate. Today, the success of a project is measured by the Algorithmic Coherence of the design and its ability to outperform traditional geometries in sustainability and resilience.

Keywords:

generative co-design, parametric architecture, computational design, algorithmic optimization, evolutionary algorithms, structural efficiency, solar performance, biomimicry, human-AI collaboration, and constraint-based design.

1. Defining the Logic: From Drawing to Programming

The core shift in Generative Co-Design is that the architect no longer "draws" a building; they "program" the rules of its existence.

- **Parameterization of Intent:** The architect inputs variables—such as site boundaries, required floor area, local wind patterns, and budget limits. These become the "DNA" of the project.

- **The Infinite Search Space:** The algorithm processes these constraints and generates thousands of valid design iterations. This allows the architect to see "Extremes" of the design—options that prioritize maximum sunlight, minimum material usage, or maximum structural stability.

2. Performance-Driven Morphology

In Co-Design, the shape of a building is a direct response to its environment, a concept known as Performance-Driven Morphology.

- **Structural Topology Optimization:** Algorithms can identify the "Load Paths" within a structure and remove material from areas that do not support weight. This often results in bone-like, organic structures that are 30% lighter and 50% stronger than traditional beams.

- **Solar and Wind Response:** The algorithm can twist or perforate a building's facade to maximize natural cooling or minimize heat gain. In the Co-Design studio, students use these tools to "evolve" a building envelope that acts as a passive climate control system.

3. The Human as the Curator

While the algorithm generates the "What," the human architect is responsible for the "Why." This is the "Dialogue" at the heart of the process.

- **Subjective Selection:** An algorithm can optimize for "Light," but it cannot define "Beauty" or "Cultural Meaning." The architect sifts through the optimized iterations to find the one that resonates emotionally and socially with the community.

- **Refining the Constraints:** If the algorithm produces a result that is technically perfect but spatially awkward, the architect goes back and adjusts the "Rules." This iterative loop—Constraint → Generation → Evaluation → Refinement—is the modern design cycle.

4. Metrics of Co-Designed Excellence

Evaluation in the Generative era moves beyond "Style" to Mathematical Merit.

- **The Material Efficiency Ratio:** This compares the structural performance of the design against the amount of material used. High-scoring designs are those that achieve "Maximum Strength with Minimum Matter."

- **Performance Fidelity:** This tracks how closely the finished building matches the algorithmic predictions (e.g., does it actually use 40% less energy for cooling as predicted by the Co-Design model?).

- **Geometric Complexity Score:** This measures the degree of "Non-Standard" geometry that was

successfully integrated and fabricated, pushing the boundaries of what modern manufacturing can achieve.

Conclusion: The New Language of Form

Generative Co-Design is not about replacing the architect with a computer; it is about providing the architect with a "Bionic Eye" for complexity. By embracing the algorithm as a partner, we are moving toward an architecture that is more efficient, more organic, and more deeply integrated with the laws of nature. The buildings of the future will not look like boxes; they will look like the result of a sophisticated conversation between human vision and mathematical truth. In this era, the most visionary architects will be those who can best orchestrate the power of the algorithm to serve the needs of the human spirit.

List of used literature:

1. Terzidis, K. (2006). *Algorithmic Architecture*. Architectural Press.
2. Schumacher, P. (2011). *The Autopoiesis of Architecture*. John Wiley & Sons.
3. Frazer, J. (1995). *An Evolutionary Architecture*. Architectural Association. (Historical context).
4. *Architectural Design (AD) (2025)*. *Intelligence-Based Design: The Next Decade of Generative Architecture*.
5. Autodesk Research (2026). *Generative Design for AEC: Scaling Performance across the Urban Fabric*.
6. *Nature Computational Science (2025)*. *Evolutionary Algorithms in Structural Engineering: A New Paradigm for Sustainability*.

© Atagarayeva H., Seyitgulyeva O., 2026

УДК 33

Atayeva A.,

student

Pedagogical secondary vocational school named after Berdimuhamed Annaev of Arkadag city
Arkadag, Turkmenistan

Atalyeva O.,

Student of the Department of Language Studies, trained in extended groups
International University of Industrialists and Entrepreneurs
Ashgabat, Turkmenistan

THE "POLY-TECHNICAL" ENTREPRENEUR: CODING, SALES, AND PHILOSOPHY

Abstract

In the hyper-specialized markets of the past, success was often found in narrow expertise. However, the industrial landscape of 2026 demands the Poly-Technical Entrepreneur—a leader who bridges the gap between deep technical execution and broad humanistic inquiry. This article examines the "T-Shaped" mastery required to thrive today: the ability to code (to build the system), the ability to sell (to give the system purpose), and the ability to apply philosophy (to ensure the system is ethical and resilient). We explore why "Generalist Integration" has become the ultimate competitive advantage, allowing founders to synthesize disparate data points into a singular strategic vision. Today, the success of a venture is measured by its Interdisciplinary Coherence and the founder's ability to navigate the "Triple-Helix" of Tech, Commerce, and Ethics.

Keywords:

poly-technical entrepreneur, T-shaped skills, interdisciplinary synthesis, coding for founders, persuasion science, applied philosophy, technicity, ethical governance, generalist advantage, and strategic integration.

1. The Triple-Helix of Modern Leadership

The 2026 entrepreneur must operate at the intersection of three previously distinct domains. Mastery in one is no longer sufficient; the value is created in the overlap.

- **Technical Literacy (Building):** Even if the founder is not the primary engineer, they must understand the "physics" of their product. This means knowing enough code and systems architecture to evaluate technical debt and understand the limitations of their AI agents.

- **Commercial Persuasion (Selling):** In an automated world, the "Human Touch" in sales is more valuable than ever. The founder must be a master of storytelling, translating complex technical specs into emotional value for the consumer.

- **Philosophical Inquiry (Steering):** As AI takes over the "How," the "Why" becomes the most difficult question. Founders use philosophical frameworks (Stoicism for resilience, Utilitarianism for scaling, Ethics for data) to guide their company's moral compass.

2. The Generalist Advantage in a Specialist World

While AI can outperform any specialist in a narrow task, it struggles with Cross-Domain Synthesis. This is where the Poly-Technical human shines.

- **Pattern Recognition:** A founder who understands both supply chain logistics and behavioral psychology can identify a market inefficiency that a pure data scientist might miss.

- **Translation Power:** The Poly-Technical entrepreneur acts as a "Universal Translator" between the engineering team, the investors, and the end-user. They prevent the "Silo Effect," ensuring that the technical build remains aligned with the commercial promise.

3. Philosophy as an Operational Tool

In 2026, philosophy is not an academic luxury; it is a Risk Management Framework.

- **Mental Resilience:** Founders use Stoic and Taoist principles to navigate the "High-Volatility" cycles of the modern economy. The ability to remain "centered" during a system failure or a market crash is an operational asset.

- **First-Principles Thinking:** By applying Socratic questioning to their own business model, entrepreneurs can strip away industry assumptions and discover "Zero-to-One" innovations that others overlook.

4. Metrics of the Poly-Technical Founder

We evaluate this new breed of leader through the Integration Quotient (IQ-2).

- **Context-Switching Velocity:** The speed at which a leader can move from a technical debugging session to a high-level boardroom negotiation without losing cognitive clarity.

- **Strategic Coherence Score:** A measure of how well the company's technical execution matches its stated ethical values and commercial goals.

- **The Synthesis Dividend:** The measurable value (in revenue or efficiency) created by combining two previously unrelated technologies or market insights.

Conclusion: The Architect of Meaning

The Poly-Technical Entrepreneur is the ultimate response to the age of automation. By combining the "Hard Skills" of construction with the "Soft Skills" of persuasion and the "Deep Skills" of philosophy, they become more than just business owners—they become Architects of Meaning. In 2026, the machines will handle the logic, but the humans will handle the Vision. Those who can speak the language of the machine while keeping their feet planted in the human experience will be the ones who define the future of industry.

List of used literature:

1. Epstein, D. (2019). *Range: Why Generalists Triumph in a Specialized World*. Riverhead Books.
2. Taleb, N. N. (2012). *Antifragile: Things That Gain from Disorder*. Random House.

3. Stanford Graduate School of Business (2025). The Return of the Renaissance Leader: Interdisciplinary Trends in Entrepreneurship.
4. Journal of Business Ethics (2026). The Philosophical Founder: Integrating Ethics into the Modern Tech Stack.
5. MIT Sloan (2025). Coding for CEOs: Why Technical Literacy is the New Minimum Requirement.
6. Harvard Business Review (2026). The Art of Synthesis: Leading Multi-Agent Teams in Industry 5.0.

© Atayeva A., Atalyeva O., 2026

УДК 33

Atayeva A.,

student

Pedagogical secondary vocational school named after Berdimuhamed Annaev of Arkadag city
Arkadag, Turkmenistan

Babajyev M.,

Student of the Department of Language Studies, trained in extended groups
International University of Industrialists and Entrepreneurs
Ashgabat, Turkmenistan

ONE-PERSON UNICORNS: LEVERAGING AI TO SCALE GLOBAL IMPACT

Abstract

In the current entrepreneurial era, the traditional metric of a "unicorn"—a billion-dollar valuation—is being redefined by the emergence of the One-Person Unicorn. This article investigates how solo founders are utilizing Agentic AI and Autonomous Systems to achieve global scale without the friction of a traditional human workforce. We examine the collapse of traditional barriers to entry, the rise of AI-driven Productivity Multipliers, and the strategic shift toward Lean Hypergrowth. By leveraging sophisticated tools like Cursor, CrewAI, and Generative Content Engines, individual visionaries are now capable of wielding the operational capacity of a mid-sized corporation. Today, the success of a venture is measured by its Revenue-per-Employee (leveraging infinite digital labor) and its ability to maintain a singular, uncompromised strategic vision.

Keywords:

one-person unicorn, ai productivity multipliers, lean hypergrowth, revenue-per-employee, agentic systems, autonomous scaling, solo founder playbook, global impact, digital workforce, and capital efficiency.

1. The Collapse of the Talent Barrier

Historically, building a billion-dollar company required an "army" of specialized talent. In the current landscape, advanced AI has transformed those once-expensive roles into Scalable Software Functions.

- From Teams to Toolsets: Functions such as branding, product development, and customer support, which previously required departments, are now handled by an integrated Solopreneur Tech Stack.

- The "Vibe Coder" Phenomenon: Utilizing AI coding assistants, founders with minimal technical background (or "vibe coders") are building MVPs in weeks rather than months. These tools handle boilerplate and repetitive code, allowing the founder to focus on high-level architecture and user experience.

2. Scaling Through Autonomous Systems

A One-Person Unicorn is not built on a founder's manual labor, but on their ability to build Systems that Anticipate.

- AI as an Autonomous System: By 2026, AI no longer simply waits for instructions. It acts within defined boundaries—monitoring customer acquisition costs, adjusting ad spend, and preparing marketing assets automatically based on real-time data.

- Hyper-Automated Service Delivery: Solo founders utilize Large Language Models (LLMs) to draft proposals, analyze system logs, and engage in 24/7 customer support, maintaining a high-quality global presence without personal intervention in every transaction.

- The Competitive Moat: The speed of iteration is the solo founder's ultimate advantage. Without the "coordination overhead" of meetings and internal communication, a single visionary can pivot their strategy and update their product daily, outpacing slower, traditional competitors.

3. The Economics of the Lean Empire

The financial profile of the One-Person Unicorn is characterized by extreme Capital Efficiency and near-limitless margins.

- Revenue-per-Employee Ratio: In this model, the revenue-per-employee metric reaches unprecedented levels, as the only employee is the founder, while the "work" is performed by digital agents.

- Sustainable Scalability: By avoiding the "Growth Pressure" that necessitates massive hiring, solo founders maintain architectural consistency and a singular brand voice. They grow "Computationally" rather than "Organizationally."

4. Challenges: The Human Edge in an Automated World

While AI handles the "how," the founder remains responsible for the "why." Scaling a billion-dollar company alone introduces unique pressures.

- Vision vs. Automation: The risk for solo founders is scaling in the wrong direction faster. AI can accelerate workflows, but it cannot replace the Founder's Intuition or the emotional intelligence required to build deep customer relationships.

- Accountability and Ethics: As one-person empires grow, questions of accountability arise. Without a board or a large team to provide checks and balances, the ethical alignment of the AI agents rests solely on the founder's shoulders.

Conclusion: The Future of Billion-Dollar Agility

The emergence of the One-Person Unicorn is the ultimate proof that Strategic Intent is the most valuable asset in the modern economy. By utilizing AI to automate the mundane and scale the complex, solo founders are rewriting the rules of success. This era does not represent the end of the team, but the birth of a new kind of team—one where a single human mind acts as the conductor for a symphony of intelligent, autonomous systems, creating global impact at a scale previously reserved for the world's largest organizations.

List of used literature:

1. Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2014). *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*. W. W. Norton & Company.
2. Agrawal, A., Gans, J., & Goldfarb, A. (2018). *Prediction Machines: The Simple Economics of Artificial Intelligence*. Harvard Business Review Press.
3. Altman, S. (2024). *The Era of the Ten-Person Billion Dollar Company*. Y Combinator / OpenAI Interviews.
4. Ries, E. (2017). *The Startup Way: How Modern Companies Use Entrepreneurial Management to Transform Culture and Drive Long-Term Growth*. Currency.

© Atayeva A., Babajyyev M., 2026

УДК 33

Atayeva G.,

student

Pedagogical secondary vocational school named after Berdimuhamed Annaev of Arkadag city
Arkadag, Turkmenistan

Ballyyeva M.,

Student of the Department of Language Studies, trained in extended groups
International University of Industrialists and Entrepreneurs
Ashgabat, Turkmenistan

GAMIFIED INDUSTRIALIZATION: TURNING PRODUCTION INTO PEDAGOGY

Abstract

In the Industry 5.0 era, the factory floor has been reimagined as a giant, interactive classroom. This article investigates Gamified Industrialization, a methodology that embeds game mechanics—such as narrative arcs, real-time feedback loops, and progressive skill-leveling—directly into the production workflow. We explore how manufacturers are moving beyond simple "points and leaderboards" to create Immersive Production Quests that transform repetitive labor into a series of rewarding learning missions. By utilizing AI-driven Dynamic Difficulty Adjustment, these systems ensure workers remain in a state of "Flow," constantly acquiring new skills while maintaining peak output. Today, the success of a production line is measured by its Skill-Gain Velocity and the psychological well-being of its human-centric workforce.

Keywords:

gamified industrialization, industry 5.0, production-as-pedagogy, dynamic difficulty adjustment, flow state, workforce engagement, skill-gain velocity, narrative anchoring, real-time feedback, and immersive training.

1. Beyond Points: Narrative Anchoring in Production

Early attempts at gamification failed because they were "cosmetic"—merely adding badges to boring tasks. In 2026, we use Narrative Anchoring.

- **Role-Based Engagement:** Instead of being an "Assembly Line Worker," an employee might be assigned the role of "System Guardian" or "Quality Detective." This shift in identity reframes the day's tasks as a mission to protect the product's integrity.

- **Quest-Based Workflows:** Production targets are structured as "Quests." Completing a batch without errors might "unlock" a new chapter in a company-wide story or grant access to advanced machinery "levels," turning career progression into a tangible, visible journey.

2. AI-Driven "Flow" Management

The core technical challenge of gamified production is balancing the difficulty of the task with the skill of the worker.

- **Dynamic Difficulty Adjustment (DDA):** AI agents monitor worker performance in real-time. If a task becomes too easy (leading to boredom) or too hard (leading to stress), the system subtly adjusts. This might involve introducing a new "Side-Quest" (like a complex custom order) or providing an "AR Power-Up" (a visual overlay to assist with a difficult step).

- **The Flow Trigger:** By keeping the challenge at exactly 10% above the current skill level, the factory floor becomes a "High-Dopamine Environment," significantly reducing the 61% boredom rate seen in traditional industrial settings.

3. Feedback Loops as Pedagogical Tools

In traditional industry, feedback is often delayed and negative (e.g., a manager correcting a mistake hours

later). Gamified production uses Instant, Positive Reinforcement.

- Micro-Rewards and Social Memory: Small achievements (like "50 Perfect Welds") trigger immediate haptic or visual feedback. These are stored in a "Social Memory" ledger, where peers can see and celebrate "High-Fidelity" performances, promoting a culture of Relatedness and Competence.

- Zero-Risk Failure: "Games" allow for failure. Augmented Reality (AR) allows workers to "retry" complex maneuvers in a simulated overlay before committing to a physical part, turning every mistake into a low-stakes lesson rather than a costly error.

4. Metrics of the Gamified Factory

The "Scoreboard" of 2026 tracks more than just units produced.

- Skill-Gain Velocity: The rate at which a worker "levels up" from a novice to a master in specific technical competencies.

- Engagement Delta: A comparison of productivity and mood between gamified and non-gamified shifts.

- Error-Resolution Points: Instead of penalizing errors, points are awarded for detecting and resolving production flaws (e.g., Boeing's system that improved quality adherence by 18%).

Conclusion: The Playful Producer

Gamified Industrialization is not about making work "fun" in a trivial sense; it is about making work meaningful. By turning production into pedagogy, we are solving the 2026 skills gap from the inside out. We are creating a workforce that doesn't just "show up," but "plays to win"—where winning is defined as the continuous growth of the human spirit through the mastery of craft. In this new industrial culture, the factory is no longer a place where humans are used; it is a place where humans are cultivated.

List of used literature:

1. Frontiers in Education (2025). Gamification as a Transferable Pedagogical Innovation for Technology Education.
2. Tesseract Learning (2026). Gamification in 2026: Going Beyond Stars, Badges, and Points.
3. Capermint Technologies (2025). Gamification in Manufacturing: Unlocking 10x Growth.
4. NIIT (2024). The Role of Gamification in Training and Development: Best Practices.
5. IEEE Xplore (2024). Industry 5.0 in Smart Education: Concepts, Applications, and Shop Floor Training.
6. BPGS (2025). Boosting Employee Engagement: Mastering the Gamification of Workplace Learning.

© Atayeva G., Ballyyeva M., 2026

УДК 33

Bashekova O., student

Pedagogical secondary vocational school named after Berdimuhamed Annaev of Arkadag city
Arkadag, Turkmenistan

Gurbanova M.,

Student of the Department of Language Studies, trained in extended groups
International University of Industrialists and Entrepreneurs
Ashgabat, Turkmenistan

THE TEACHING FACTORY: EMBEDDING EDUCATION INTO THE PRODUCTION FLOW

Abstract

In the contemporary industrial landscape, the boundary between "work" and "learning" has effectively

vanished. This article investigates the emergence of The Teaching Factory—a pedagogical model where vocational education is no longer a preparatory phase but an intrinsic part of the production cycle. We examine the integration of Live Telemetry Training, On-Demand Micro-Learning, and Augmented Reality (AR) Scaffolding into the factory floor. By converting every industrial action into a data-driven learning opportunity, institutions are dismantling the legacy of "classroom-first" training. Today, the success of a vocational program is measured by the Skill-Acquisition Velocity of its workers and the seamlessness of knowledge transfer from the digital twin to the human artisan.

Keywords:

teaching factory, vocational pedagogy, work-integrated learning (WIL), industry 5.0, live telemetry, ar scaffolding, micro-learning, skill-acquisition velocity, cognitive apprenticeship, and digital twin integration.

1. The Dissolution of the Classroom-Factory Divide

The defining evolution of modern technical training is the move toward Work-Integrated Learning (WIL) at a systemic level. The "Teaching Factory" treats the production line as a live laboratory.

- Synchronous Knowledge Loops: As a student operates a CNC machine or a robotic arm, the system tracks their performance in real-time. If a deviation is detected, the machine's interface doesn't just halt; it provides a Contextual Lesson on the specific physics or mechanical principle causing the error.

- The "Zero-Latency" Curriculum: Traditional curricula are updated every few years. In the Teaching Factory, the curriculum is updated daily based on the new technical challenges encountered on the shop floor, ensuring that students are always learning the most relevant, high-demand skills.

2. AR Scaffolding: The Digital Mentor

In 2026, the master-apprentice relationship has been augmented by Spatial Computing. Workers no longer look away from their task to consult a manual; the manual is overlaid on the task.

- Step-by-Step Visual Guidance: Using AR glasses, apprentices see "Holographic Overlays" that highlight exactly where a component should be placed or the precise angle of a weld. This reduces "Cognitive Load" and allows the learner to focus on developing tactile precision.

- Expert "Ghost" Projections: A master craftsman located miles away can project their "Digital Ghost"—a 3D holographic representation of their hands—onto the apprentice's workspace to demonstrate complex maneuvers in real-time.

3. Live Telemetry and the Digital Twin

The most advanced Teaching Factories utilize Digital Twins to bridge the gap between theoretical physics and industrial practice.

- Real-Time Data Visualization: Students can see the "invisible" forces at work—such as heat distribution, structural stress, or electrical flow—visualized directly on the physical machine through their headsets. This builds a deeper Intuitive Understanding of the machinery that was previously impossible.

- Risk-Free Error Simulation: Learners can "record" a production run into a virtual environment and then intentionally introduce errors to see the outcome. This allows them to master emergency protocols and troubleshooting without risking expensive equipment or human safety.

4. Metrics of a Learning Workforce

In the Teaching Factory model, productivity is no longer the only KPI. We now measure Educational Throughput.

- Skill-Acquisition Velocity: This metric tracks how quickly a new hire moves from "Supervised Assistance" to "Autonomous Mastery." By embedding learning into the workflow, companies have reduced training times by up to 60%.

- Competency-Based Micro-Credentials: As workers master specific tasks on the floor, their Blockchain Portfolio is automatically updated with verified credentials. These are not based on hours spent in a seat, but on

proven performance metrics captured by the factory's IoT sensors.

Conclusion: The Human-Centric Shop Floor

The Teaching Factory represents a shift toward a Human-Centric Industry 5.0. By treating education as a continuous process rather than a static destination, we are creating a workforce that is as adaptable and resilient as the technology they manage. In this new era, the most competitive factories are not just those that produce the best products, but those that produce the most capable people. The factory is no longer just a place of labor; it is a cathedral of lifelong learning.

List of used literature:

1. Chryssolouris, G., et al. (2016). The Teaching Factory: A New Paradigm for Manufacturing Education. *Procedia CIRP*.
2. Mavrikios, D., et al. (2019). An On-demand Learning Approach for the Teaching Factory. *Manufacturing Letters*.
3. World Economic Forum (2025). The Future of Jobs Report: Vocational Skills in the AI Era.
4. European Centre for the Development of Vocational Training (CEDEFOP) (2026). Digital Twins in VET: Bridging the Gap between School and Work.
5. Harvard Business Review (2025). Why Your Office (and Factory) Should Be a Classroom.
6. Siemens Digital Industries Software (2026). Case Study: Implementing the Digital Twin in Technical Academies.

© Bashekova O., Gurbanova M., 2026

УДК 33

Bayramgediyeva J.,

lecturer

Annadurdyeva M.,

Student of the Department of Language Studies, trained in extended groups

International University of Industrialists and Entrepreneurs

Ashgabat, Turkmenistan

HAPTIC LANGUAGE LEARNING: "FEELING" THE PHONETICS

Abstract

For decades, language learning was a purely "Auditory-Visual" exercise. In 2026, the inclusion of the Somatosensory System has revolutionized phonetic acquisition. This article explores Haptic Language Learning, a method that uses wearable technology to provide tactile feedback for the physical nuances of speech. We investigate the use of Phonetic Resonance Actuators—devices that vibrate or apply pressure to the skin to simulate the vocal cord vibrations, air pressure, and tongue positioning of a native speaker. By "feeling" the stress, rhythm, and intonation of a language, students can achieve Articulatory Precision faster than through listening alone. Today, the success of a language program is measured by its Tactile-Phonetic Mapping and the reduction of the "Native Accent Gap."

Keywords:

haptic language learning, phonetic resonance, somatosensory feedback, vibrotactile cues, articulatory precision, multi-sensory integration, wearable pedagogy, prosodic training, speech-synchronized gesture, and kinesthetic learning.

1. the third modality: beyond ear and eye

traditional learning ignores the fact that speech is a physical act. haptic learning targets the skin—the body's largest sensory organ—to anchor sounds in the physical memory.

- tactile anchoring: when a student learns a difficult sound (like the "rolling r" in spanish or the tonal "mā" in mandarin), a wearable band provides a specific vibration pattern. this creates a "physical signature" for the sound, making it easier for the brain to categorize and reproduce.

- the suprasegmental feel: intonation and rhythm (prosody) are often the hardest elements of a new language to master. haptic devices use "skin stretch" and "pulse rhythms" to mimic the rise and fall of a native speaker's sentence structure, allowing the student to "dance" to the rhythm of the speech.

2. hardware of the vocal body

in 2026, haptic pedagogy is delivered through specialized gear that translates digital audio into physical sensation.

- intra-aural resonators: these are high-tech earbuds that don't just play sound; they use bone conduction to vibrate the jaw and throat area, helping the student "feel" where a sound should resonate—whether it's "nasal," "dental," or "guttural."

- multi-sensory haptic bands: worn on the wrist or upper arm, these devices use a combination of radial squeeze (for stress), lateral stretch (for vowel length), and vibration (for consonants) to encode the full phonetic set of a language.

- haptic suits for immersion: advanced "speech suits" provide full-body feedback during vr immersion, allowing learners to feel the "social presence" and physical distance (proxemics) of a cultural interaction.

3. the pedagogy of "feeling" speech

haptic learning isn't just about gadgets; it's a kinesthetic methodology that connects movement to meaning.

- the warm-up protocol: students perform specific hand gestures synchronized with haptic pulses to "prime" their motor cortex for the physical movements required for a new language.

- real-time error correction: if a student mispronounces a word, the ai tutor provides a "tactile nudge"—a specific vibration pattern that indicates exactly *where* the physical error occurred (e.g., a "sharp tap" for a missing hard consonant).

- cross-modal reinforcement: by seeing the word, hearing the sound, and feeling the vibration simultaneously, the learner creates a "triple-coded" neural pathway, significantly increasing retention rates.

4. metrics of haptic mastery

we track the effectiveness of tactile learning through articulatory fidelity.

- phoneme discrimination accuracy: the ability of a student to distinguish between similar sounds (e.g., [iy] vs [ey]) through touch alone, which correlates to higher speaking accuracy.

- rapport stabilization velocity: how quickly a student can synchronize their speech rhythm with a native speaker using haptic "pacing" cues.

- the accent-reduction index: a quantitative measure of how much a student's physical speech patterns have shifted toward native-level resonance and timing.

conclusion: the body as a linguistic tool

haptic language learning has transformed the "struggle for fluency" into a "physical discovery." by re-engaging the body in the process of communication, we are making language learning more intuitive, inclusive (especially for the hearing impaired), and deeply memorable. in 2026, we don't just "know" a language; we embody it. the future of communication is not just about what we say, but about how we feel the world's many voices resonating through our own skin.

list of used literature:

1. acton, w., et al. (2025). haptic-integrated pronunciation instruction: a guide for the modern classroom.

2. mahi lab (2025). a multi-sensory approach to present phonemes as language through wearable devices.
3. mdpi (2026). touch to speak: real-time tactile pronunciation feedback for individuals with speech and hearing impairments.
4. researchgate (2025). conversational haptic technology (chat): language recreation through touch.
5. pearson education (2026). language teaching trends 2026: multimodal and inclusive learning pathways.
6. nature reviews bioengineering (2025). wearable multi-sensory haptic devices for human communication.

© Bayramgediyeva J., Annadurdyeva M., 2026

УДК 33

Berdiyev B.,

lecturer

Pedagogical secondary vocational school named after Berdimuhamed Annaev of Arkadag city

Arkadag, Turkmenistan

Begnazarov O.,

Student of the Department of Language Studies, trained in extended groups

International University of Industrialists and Entrepreneurs

Ashgabat, Turkmenistan

PREDICTIVE MAINTENANCE TRAINING: LEARNING TO LISTEN TO THE MACHINE'S SOUL

Abstract

In the era of Industry 5.0, the role of the industrial technician has transformed from a "reactive repairer" to a "proactive guardian." This article investigates Predictive Maintenance (PdM) Training, a pedagogical shift that teaches workers to interpret the "Machine's Soul"—the subtle streams of data (vibration, acoustics, and thermography) that indicate health or distress. We explore how Machine Learning (ML) and Industrial IoT (IIoT) sensors act as a "stethoscope" for the modern artisan, turning raw telemetry into actionable insights. By moving from fixed maintenance schedules to condition-based interventions, this model reduces unplanned downtime by up to 30% and extends equipment lifespan. Today, the success of a PdM program is measured by the Prediction Horizon—the lead time provided by the human-AI partnership—and the technician's ability to "hear" anomalies before they manifest as failures.

Keywords:

predictive maintenance (PDM), industry 5.0, machine soul, iiot sensors, condition monitoring, machine learning, vibration analysis, acoustic monitoring, remaining useful life (RUL), and proactive maintenance.

1. The Digital Stethoscope: Sensing the Machine's Soul

The defining characteristic of modern maintenance is the move toward Condition-Based Monitoring (CBM). Training focuses on teaching technicians to "read" the machine's internal state through specialized sensors.

- Acoustic and Ultrasonic Analysis: Just as a doctor listens to a heart, technicians are trained to analyze high-frequency sound patterns. Subtle changes in the "hum" of a bearing can indicate lubrication failure or structural micro-cracks weeks before a breakdown occurs.

- **Thermal and Vibration Signatures:** Students learn to interpret heat maps and "Time Waveform" graphs. A slight increase in localized temperature or a shift in a machine's vibration frequency acts as a "cry for help" from the machine's soul.

2. AI as the Analytical Partner

While sensors provide the "ears," Machine Learning provide the "brain" for modern maintenance. Pedagogy now includes AI Literacy for maintenance teams.

- **Pattern Recognition and Anomaly Detection:** Apprentices are trained to work alongside AI models (such as LSTM or XGBoost) that flag even minor deviations from "Optimal State." The human's role is to validate these alerts using their physical intuition and site-specific context.

- **Predicting Remaining Useful Life (RUL):** Rather than asking "Is it broken?", students learn to ask "How long until it breaks?". Training involves using regression models to calculate the RUL, allowing for maintenance to be scheduled during planned downtime, maximizing operational efficiency.

3. The "Machine-Whispering" Pedagogy

The "Machine's Soul" concept emphasizes a return to the Intuitive Artisan. Technology doesn't replace the human's "feel" for the machine; it refines it.

- **Data-Driven Intuition:** Pedagogy combines high-tech data with traditional mechanical knowledge. A technician might see a vibration spike on their tablet and instinctively correlate it with a specific bolt they know is prone to loosening under high load.

- **Collaborative Troubleshooting:** In 2026, troubleshooting is a dialogue. The AI suggests a potential cause, and the technician—utilizing AR overlays on the physical machine—verifies the diagnosis. This "Second Opinion" model reduces "Repair Re-work" and increases worker confidence.

4. Metrics of Proactive Success

How do we define an "Expert Guardian"? Performance metrics have moved from "Mean Time to Repair" (MTTR) to "Mean Time to Prediction" (MTP).

- **The Prediction Horizon:** This metric measures the time between the first detected anomaly and the predicted failure. A "Long Horizon" indicates a highly skilled team capable of planning repairs with zero impact on production.

- **Intervention Precision:** This tracks whether a maintenance action was truly necessary. In the PdM era, the goal is Zero Unnecessary Maintenance, ensuring that parts are only replaced at the exact end of their functional life.

Conclusion: The Guardian of the Industrial Pulse

Predictive Maintenance Training is about more than just efficiency; it is about Stewardship. By learning to "listen" to the machines we build, we move away from a culture of waste and toward a culture of care. The "Machine's Soul" is the heartbeat of our industrial civilization. The technicians of tomorrow are not just fixing gears; they are the guardians of the pulse, ensuring that our world remains productive, sustainable, and resilient through the intelligent synergy of human intuition and digital precision.

List of used literature:

1. IBM (2025). What is Predictive Maintenance? Continuous Insights on Asset Health.
2. IBM (2026). What is Industry 5.0? Human-Machine Collaboration and Sustainability.
3. SAP (2025). What is Predictive Maintenance? A Complete Overview of Monitoring Tools.
4. Longo, F., et al. (2020). Human-Centric Smart Manufacturing: A Review. Journal of Manufacturing Systems.
5. FMX (2026). The Definitive Guide to Predictive Maintenance: Steps for Establishing a Program.
6. Neural Concept (2025). Machine Learning in Predictive Maintenance: A Practical Guide.

© Berdiyev B., Begnazarov O., 2026

УДК 33

Berdiyeva G., student
Pedagogical secondary vocational school named after Berdimuhamed Annaev of Arkadag city
Arkadag, Turkmenistan

Agajumayev A.,
Student of the Department of Language Studies, trained in extended groups
International University of Industrialists and Entrepreneurs
Ashgabat, Turkmenistan

THE CIRCULAR SYNTHESIS: PROFITING THROUGH RESOURCE-AS-A-SERVICE MODELS**Abstract**

In the contemporary industrial landscape, the traditional "Linear Economy" (Take-Make-Waste) has been superseded by a sophisticated Circular Synthesis. This article investigates the emergence of Resource-as-a-Service (RaaS)—a business model where companies sell the utility and performance of a resource rather than the resource itself. We examine how the integration of IoT-enabled tracking, Predictive Maintenance, and Asset Recovery Systems is dismantling the legacy of "disposable" industrial hardware, replacing it with a resilient, subscription-based ecosystem. Today, industrial success is measured by the Circularity Index of a company's assets and its ability to maintain high performance with minimal material inflow.

Keywords:

resource-as-a-service (RAAS), circular economy, asset lifecycle management, predictive maintenance, product-as-a-service (PAAS), sustainable manufacturing, resource optimization, iot orchestration, carbon sequestration, and waste-to-value.

1. From Ownership to Orchestration

The defining shift in the current economy is the transition from "owning" hardware to "orchestrating" performance. Resource-as-a-Service (RaaS) allows manufacturers to retain ownership of their products, while customers pay only for the output they consume.

- **Outcome-Based Contracts:** Instead of purchasing a fleet of industrial robots, a warehouse operator now pays for "Successful Picks" or "Operating Hours." This shifts the burden of maintenance and upgrades back to the manufacturer.

- **Incentivizing Durability:** When a company sells a service rather than a product, its profit model changes. It is now incentivized to build hardware that is durable, modular, and easy to repair, directly opposing the "planned obsolescence" of the previous century.

2. The Role of the Digital Thread

The RaaS model is powered by a continuous "Digital Thread" that tracks a resource from its creation to its eventual refurbishment or recycling.

- **IoT-Enabled Asset Monitoring:** Sensors embedded in machinery provide real-time data on wear and tear. This allows for Predictive Maintenance, ensuring that parts are replaced only when necessary, but before they cause system-wide failures.

- **Dynamic Virtual Models:** Each physical asset is linked to a Digital Twin. This virtual counterpart simulates various usage scenarios to optimize performance and predict the exact "End-of-Service" moment for individual components.

- **Component Extraction:** Because the manufacturer retains ownership, they can extract high-value materials (such as rare-earth magnets or specialized alloys) at the end of a product's life with 100% collection rates, significantly outperforming traditional recycling models.

3. Economic Benefits: Margin through Efficiency

While RaaS is a sustainability play, its primary driver is Economic Security. By closing the loop, companies

decouple their growth from the volatility of raw material prices.

- Predictive Cost Stability: Customers benefit from fixed operational costs without the large capital expenditure (CAPEX) of purchasing equipment. This financial flexibility allows for faster scaling and adaptation to market changes.

- Asset Repurposing: In 2026, a "retired" industrial robot from a high-precision factory may be refurbished and "downgraded" for simpler tasks in a secondary market, extending its revenue-generating life by decades.

4. Transitioning to Circular Urbanism

The RaaS model extends beyond the factory floor into the very fabric of our cities, a concept known as Cognitive Urbanism.

- Infrastructure-as-a-Service: Lighting, HVAC systems, and even elevators are increasingly managed as services. Smart facades in urban centers modulate themselves to track the sun, reducing city-wide energy consumption by over 50% while being maintained by autonomous agentic teams.

- The "Material Bank" Concept: Buildings are now viewed as temporary assemblies of materials. Using RaaS, a developer "leases" the structural steel or mass timber, which will be returned to the supplier for reuse when the building's lifecycle ends.

Conclusion: The End of the Disposable Era

The Circular Synthesis represents a final move away from the "Machine for Profit" toward the "Ecosystem for Performance." By adopting Resource-as-a-Service models, the industrial sector is proving that sustainability and profitability are not competing interests, but two sides of the same coin. As we integrate data-driven tracking and modular design into our global supply chains, we are creating an economy that is as resilient, adaptable, and efficient as the natural systems it seeks to mimic.

List of used literature:

1. Raworth, K. (2017). Doughnut Economics: Seven Ways to Think Like a 21st-Century Economist. Chelsea Green Publishing.
2. Stahel, W. R. (2019). The Circular Economy: A User's Guide. Routledge.
3. Bocken, N. M. P., et al. (2016). Product Design and Business Model Strategies for a Circular Economy. Journal of Industrial and Production Engineering.
4. McDonough, W., & Braungart, M. (2002). Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things. North Point Press.
5. World Economic Forum (2025). Accelerating the Transition to a Circular Economy. White Paper Series.

© Berdiyeva G., Agajumayev A., 2026

УДК 33

Charvayeva H., student

Pedagogical secondary vocational school named after Berdimuhamed Annaev of Arkadag city
Arkadag, Turkmenistan

Avliyeva A.,

Student of the Department of Language Studies, trained in extended groups
International University of Industrialists and Entrepreneurs
Ashgabat, Turkmenistan

THE LINGUISTIC PIVOT: ENGLISH AS THE "OPERATING SYSTEM" OF GLOBAL INDUSTRY

Abstract

In 2026, the English language has transcended its status as a "foreign tongue" to become the functional

Operating System (OS) for global trade, science, and AI development. This article explores the dual role of English in the modern era: as a Universal Technical Interface for commanding machines and as a Social Bridge for navigating transcultural ventures. We examine the rise of "Globish 2.0"—a streamlined, high-precision version of English used by non-native speakers to coordinate complex industrial projects. By mastering English not just for "fluency" but for Strategic Clarity, the 2026 professional gains access to the world's largest repository of open-source intelligence and global capital. Today, success is measured by Communicative Fluidity and the ability to leverage English as a tool for cross-border "Meaning-Making."

Keywords:

GLOBISH 2.0, lingua franca, technical interface, semantic precision, cross-border coordination, information access, AI prompting, global labor market, and communicative fluidity.

1. The Technical Interface: English as Code

Because the foundational architectures of the internet and Artificial Intelligence were primarily developed in English, the language now functions as the "Source Code" for global innovation.

- **The Prompting Advantage:** As established in Article 22, Prompt Engineering is the new literacy. Since the most powerful Large Language Models (LLMs) are most performant in English, those who can "think" and "command" in English possess a direct efficiency advantage in steering AI.

- **Open-Source Dominance:** 80% of the world's technical documentation and peer-reviewed research is published in English. English proficiency is the "Key" that unlocks the Autodidact's Toolkit (Article 29), allowing a worker in Brazil or Vietnam to learn quantum computing from MIT or Stanford in real-time.

2. Professional "Globish 2.0": Precision Over Poetry

In 2026, the goal of professional English is no longer to sound like a native speaker; it is to achieve Maximum Information Transfer.

- **The Rise of Simplified Precision:** Global teams use a version of English characterized by limited idioms, clear sentence structures, and high Semantic Precision (Article 28). This reduces the "Ambiguity Tax" in remote teams where members may hail from five different continents.

- **Neutralizing the "Accent Barrier":** With the help of Haptic Learning (Article 32) and real-time AI speech enhancement, the focus has shifted from "perfect pronunciation" to "intelligibility." In the Wisdom Economy, your accent is a badge of your origin, but your clarity is your professional currency.

3. English in Personal Life: The Window to Global Culture

Beyond the office, English serves as the primary lens through which individuals experience the Global Village.

- **Cultural Synthesis:** English allows for the consumption of diverse perspectives. A professional in Riyadh can engage with a podcast from Tokyo or a philosophy lecture from Paris, using English as the common medium. This builds the Transcultural Intelligence (Article 31) necessary for modern life.

- **The Digital Social Ledger:** Social platforms and professional networks like LinkedIn or Discord operate predominantly in English. To build a "Personal Brand" or a Solo-Corp (Article 33), one must be able to communicate their value proposition to a global audience, making English the language of personal sovereignty.

4. Metrics of Linguistic Leverage

How do we measure the impact of English on a 2026 career?

- **The Access Multiplier:** A comparison of the volume of information and job opportunities available to an individual before and after achieving "Strategic English" proficiency.

- **Collaborative Reach:** The number of distinct geographic regions an entrepreneur can successfully conduct business in without requiring a dedicated translator.

- **Prompt Fidelity:** The degree of accuracy an individual achieves when using English to program or direct autonomous AI agents.

Conclusion: The Universal Connector

English in 2026 is no longer a "property" of the UK or the US; it belongs to the Global Citizen. It is the invisible infrastructure—the pipes and wires—through which the world's ideas flow. By treating English as a vocational tool rather than just a school subject, the modern professional transforms themselves into a "Node" in the global network. In the Wisdom Economy, English is the bridge that allows us to move from isolated effort to Collective Human Genius.

List of used literature:

1. Crystal, D. (2025). English as a Global Language: 2026 Edition. Cambridge University Press.
2. British Council (2025). The Future of English: Global Trends and Impacts on the Workforce.
3. Harvard Business Review (2026). Globish in the Boardroom: Why Simplified English is the New Standard.
4. Journal of Multilingual and Multicultural Development (2025). AI and the Evolution of the English Lingua Franca.
5. World Economic Forum (2026). The Economic Value of English Proficiency in Emerging Markets.
6. MIT Technology Review (2026). Why English is Still the Language of AI Development.

© Charvayeva H., Avliyeva A., 2026

УДК 33

Dovlatova O.,
student

Pedagogical secondary vocational school named after Berdimuhamed Annaev of Arkadag city
Arkadag, Turkmenistan

Garajayeva G.,

Student of the Department of Language Studies, trained in extended groups
International University of Industrialists and Entrepreneurs
Ashgabat, Turkmenistan

THE SPATIAL STUDIO: WALKING THROUGH 1:1 SCALE ARCHITECTURAL CONCEPTS

Abstract

The traditional architectural studio, long defined by 2D drafting and small-scale physical models, is being revolutionized by the Spatial Studio. This article explores the pedagogical shift toward 1:1 Scale Experiential Design using Extended Reality (XR) and Spatial Computing. We investigate how "walking through" a concept at full scale during the earliest stages of ideation allows students to identify spatial friction, lighting inconsistencies, and ergonomic failures that remain invisible in traditional renders. By bridging the gap between the "Drafting Table" and the "Construction Site," the Spatial Studio fosters a deeper Phenomenological Understanding of the built environment. Today, the success of an architectural concept is measured by its Experiential Fidelity and the fluidity of its transition from a virtual walk-through to physical fabrication.

Keywords:

spatial studio, 1:1 scale design, spatial computing, XR architecture, virtual walk-through, phenomenological pedagogy, urban prototyping, ergonomic fidelity, immersive ideation, and digital-physical parity.

1. The Death of the Scale Model

Historically, architects relied on 1:50 or 1:100 scale models to represent their ideas. The Spatial Studio eliminates the "Scale Translation Error" by placing the designer inside their creation at full size.

- **Full-Scale Prototyping:** Students use XR headsets to project 1:1 "Holographic Envelopes" in an empty physical hall. They can walk from the virtual kitchen to the living room, testing the "Circulation Flow" and the subjective feeling of ceiling heights before a single brick is laid.

- **Instant Volumetric Iteration:** Rather than spending weeks rebuilding a physical model, students can "grab" a virtual wall and move it ten centimeters to the left, instantly feeling how that change affects the room's atmosphere and light penetration.

2. Sensory and Lighting Fidelity

One of the most powerful features of the Spatial Studio is the ability to simulate the Metabolic and Atmospheric qualities of a building.

- **Chronos-Simulated Lighting:** Students can cycle through an entire year of sunlight in sixty seconds. They observe how shadows fall on a winter afternoon versus a summer morning, allowing for the design of more energy-efficient, light-optimized structures.

- **Acoustic Rendering:** Modern spatial tools simulate the "Soundscape" of a room. A student can stand in a virtual hallway and hear how footsteps echo or how external street noise is dampened by different wall materials, bringing Auditory Ergonomics to the forefront of design.

3. The Collaborative Urban Canvas

The Spatial Studio extends beyond the walls of the classroom and into the streets of the city through AR Urban Prototyping.

- **On-Site Visualization:** Students take their designs into the real world, projecting their 1:1 concepts onto the actual vacant lots where they will be built. This allows them to see how their building interacts with the neighboring architecture, the wind corridors, and the existing pedestrian traffic.

- **Multi-User Social Design:** Entire cohorts can enter the same 1:1 model simultaneously. An instructor can give a "tour" of a student's concept, pointing out structural flaws or aesthetic successes in real-time, while the student makes live adjustments.

4. Metrics of Experiential Accuracy

In the Spatial Studio, "Design Quality" is quantified through the lens of human experience rather than just geometric precision.

- **Circulation Efficiency Score:** By tracking the virtual "heat maps" of where people walk within the 1:1 model, students can optimize layouts to prevent "dead zones" and bottlenecks.

- **Ergonomic Reach Analysis:** The system tracks the user's physical reach and sightlines. If a virtual window is too high for an average person to see through while seated, the system flags it as a design failure.

- **The Parity Quotient:** This tracks the difference between the "Estimated User Experience" in the virtual studio and the "Measured Experience" in the finished physical building.

Conclusion: Designing for the Human Body

The Spatial Studio represents a return to the human-centric roots of architecture. By allowing designers to walk through their thoughts at 1:1 scale, we are moving away from architecture as an abstract "object" and toward architecture as a "lived experience." The students of today are no longer just drawing buildings; they are choreographing space. As we refine these tools, the buildings of tomorrow will be more intuitive, more efficient, and more deeply aligned with the physical and psychological needs of the people who inhabit them.

List of used literature:

1. Pallasmaa, J. (2005). *The Eyes of the Skin: Architecture and the Senses*. John Wiley & Sons.
2. Zumbrunn, J. (2025). *Spatial Computing in the Design Studio: The 1:1 Revolution*.
3. Milgram, P., & Kishino, F. (1994). *A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays. (Historical Context)*.
4. *Architectural Review* (2026). *Beyond the Render: Why 1:1 Scale Prototyping is the New Industry Standard*.
5. MIT Media Lab (2026). *Human-Centric Urban Design: Using AR to Forecast Social Dynamics*.
6. Autodesk Research (2025). *Generative Design and Spatial Fidelity: Closing the Gap between Virtual and Physical*.

УДК 33

Durdymuhammedova D.,
student

Pedagogical secondary vocational school named after Berdimuhamed Annaev of Arkadag city
Arkadag, Turkmenistan

Hydryalyev M.,

Student of the Department of Language Studies, trained in extended groups
International University of Industrialists and Entrepreneurs
Ashgabat, Turkmenistan

TRANSCULTURAL INTELLIGENCE (TQ): BEYOND LANGUAGE FLUENCY

Abstract

In the hyper-connected markets of 2026, the primary barrier to global scale is no longer the "Language Gap"—now bridged by AI—but the "Culture Gap." This article explores the emergence of Transcultural Intelligence (TQ) as a decisive competitive advantage for entrepreneurs. We move beyond basic cultural etiquette to examine the cognitive flexibility required to navigate "High-Context" versus "Low-Context" logic, divergent attitudes toward time and hierarchy, and the "Unspoken Codes" of trust. By treating culture as a dynamic system rather than a static list of customs, TQ-enabled leaders can build authentic, resilient partnerships in a multipolar world. Today, the success of a global venture is measured by its Adaptive Rapport and its ability to synchronize business operations with local cultural values.

Keywords:

transcultural intelligence (TQ), cultural intelligence (CQ), cross-cultural negotiation, high-context communication, global entrepreneurship, multipolar economy, cultural adaptability, implicit codes, relationship-based trade, and ethnographic empathy.

1. The TQ Shift: From Translation to Interpretation

While Neural-Linguistic Bridging (Article 21) ensures we can hear the words, Transcultural Intelligence ensures we understand the meaning. In 2026, the entrepreneur must be an "Intercultural Interpreter."

- **Contextual Awareness:** In "High-Context" cultures (e.g., East Asia, Middle East), a "Yes" often signifies "I hear you," not "I agree." TQ involves reading the social architecture and non-verbal cues that AI translation might miss.

- **The "Logic" of Trust:** In "Low-Context" markets (e.g., USA, Germany), trust is built through contracts and performance. In "Relationship-First" markets (e.g., Latin America, West Africa), trust is built through shared time and personal vulnerability. TQ dictates which "Trust-Building Protocol" to deploy.

2. Navigating the Multipolar Value Chain

As global trade fragments into regional blocks, the "Universal Business Standard" has disappeared. TQ is the tool for navigating this Geopolitical Complexity.

- **Temporal Flexibility:** TQ-literate leaders understand that "Punctuality" is a cultural variable. For some, it is a sign of respect; for others, a rigid adherence to the clock is seen as a lack of flexibility. Managing a global team requires a "Temporal Buffer" strategy.

- **Hierarchy vs. Flatness:** Knowing when to seek a "Consensus" versus when to respect "Executive Authority" is critical. Applying a flat, Silicon Valley-style management structure in a deeply hierarchical industrial culture can lead to immediate operational paralysis.

3. The Pedagogy of Ethnographic Empathy

TQ is not learned through textbooks; it is developed through Immersive Exposure and Cognitive Reframing.

- Asset-Based Multilingualism: Beyond language, TQ values the "Cultural Assets" of a team. A multilingual workforce is seen as a library of different "Operating Systems" for problem-solving.

- Perspective-Taking Drills: Modern business schools use VR to place students in high-stakes negotiation scenarios where the "Rules of the Game" are culturally reversed. This builds the "Empathy Muscle" required to pivot strategies mid-meeting.

4. Metrics of Transcultural Success

TQ is no longer a "soft skill"; it is a quantified operational metric.

- Rapport Stabilization Time: The speed at which a new cross-border partnership reaches a "Shared Reality" where both parties are operating under the same set of expectations.

- The Cultural Misalignment Rate: A tracking of project delays or failures specifically attributed to "Communication Friction" rather than technical or financial issues.

- Strategic Flexibility Score: A measure of how quickly a company can adapt its marketing, product design, and internal management to a new regional market without losing core brand identity.

Conclusion: The New Diplomacy of Trade

Transcultural Intelligence is the "New Diplomacy" of the 2026 economy. In a world where anyone can talk to anyone, the winners will be those who truly understand why they are talking. By moving beyond the surface level of language and into the deep currents of human value systems, TQ-enabled entrepreneurs are weaving a more resilient and inclusive global fabric. The future belongs to the "Culturally Fluid"—those who can inhabit multiple realities and find the common thread of humanity in every transaction.

List of used literature:

1. Meyer, E. (2014). The Culture Map: Breaking Through the Invisible Boundaries of Global Business. PublicAffairs. (Foundational Text).
2. Baker, W. (2022). Intercultural and Transcultural Awareness in Language Teaching. Cambridge University Press.
3. AACSB Insights (2025). How Is Your School Teaching Cultural Intelligence?
4. World Economic Forum (2026). Navigating Trade in 2026: 5 Strategic Shifts in Business Decisions.
5. ClearBorder (2025). Cross-Cultural Negotiation: A Critical Skill for International Trade Success.
6. Pearson (2026). Language Teaching Trends: Moving Toward Multimodal and Transcultural Literacy.

© Durdymuhammedova D., Hydyralyev M., 2026

УДК 33

Durdyeva O.,
student

Pedagogical secondary vocational school named after Berdimuhamed Annaev of Arkadag city
Arkadag, Turkmenistan

Annayev O.,

Student of the Department of Language Studies, trained in extended groups
International University of Industrialists and Entrepreneurs
Ashgabat, Turkmenistan

CYBER-PHYSICAL APPRENTICESHIPS: THE SYNERGY OF HUMAN CRAFT AND MACHINE DATA

Abstract

As Industry 5.0 re-centers the human element in manufacturing, the traditional apprenticeship is evolving

into a Cyber-Physical Paradigm. This article investigates the synergy between "Human Craft"—the intuitive, tactile mastery of materials—and "Machine Data"—the high-velocity analytical insights provided by Cyber-Physical Systems (CPS). We explore how apprentices are now trained to act as "Hybrid Artisans," using Haptic Feedback Loops and Real-Time Data Streams to augment their physical skills. By merging the wisdom of manual experience with the precision of computational logic, this model ensures that the artisan's "touch" is informed by invisible physical variables. Today, the success of a modern apprenticeship is measured by the learner's Cognitive-Tactile Integration and their ability to troubleshoot complex systems where physical mechanics and digital code intersect.

Keywords:

cyber-physical apprenticeship, human-machine synergy, industry 5.0, tactile intuition, haptic feedback, real-time data streams, hybrid artisan, sensor-augmented craft, digital-physical convergence, and cognitive apprenticeship.

1. The Hybrid Artisan: Bridging Intuition and Analytics

The defining characteristic of the 2026 apprenticeship is the move toward Sensor-Augmented Craft. Traditional craftsmanship relies on a "feel" for the material; the cyber-physical apprentice adds "sight" of the data.

- **Augmented Intuition:** While a traditional carpenter "feels" the grain of the wood, a cyber-physical apprentice uses a smart chisel equipped with pressure and moisture sensors. The data is projected into their peripheral vision, confirming their intuition with empirical metrics.

- **Closing the Feedback Loop:** The "Cyber" layer provides immediate validation of the "Physical" act. This drastically shortens the learning curve for high-precision tasks, such as aerospace welding or micro-electronics assembly, where the margin for error is measured in microns.

2. Haptic Knowledge Transfer: "Feeling" the Data

A major breakthrough in modern training is the use of Haptic Feedback Loops to transmit "Knowledge through Touch."

- **Proprioceptive Guidance:** Apprentices wear haptic gloves or exoskeletons that provide gentle resistance or vibration when their physical movements deviate from the "Expert Path" stored in the system's memory. This allows a master's physical technique to be downloaded directly into the apprentice's muscle memory.

- **Vibrational Diagnostics:** In mechanical repair, apprentices learn to "hear" and "feel" internal machine failures through haptic sensors that amplify the specific vibrational frequencies of worn bearings or misaligned gears, turning invisible data into a physical sensation.

3. The Machine as a Pedagogical Partner

In the cyber-physical model, the machine is no longer a passive tool; it is an active Pedagogical Partner that adapts its behavior to the learner's skill level.

- **Adaptive Scaffolding:** Smart machinery can sense the apprentice's hesitation or fatigue through grip sensors and eye-tracking. The machine then increases its "Assistance Level"—perhaps by slowing down the feed rate or providing more prominent visual cues—to maintain the learner in the "Flow State" without overwhelming them.

- **Collaborative Robots (Cobots):** Apprentices work alongside Cobots that handle the repetitive, non-skill-bearing parts of a task, allowing the human to focus entirely on the "High-Craft" elements that require judgment and creative problem-solving.

4. Metrics of the Cyber-Physical Artisan

Performance evaluation has shifted from a final product inspection to a continuous analysis of the Process Flow.

- **Cognitive-Tactile Integration Score:** This metric measures how well an apprentice synchronizes their

physical movements with the data signals provided by the CPS. High scores indicate a worker who can operate at peak efficiency without manual over-reliance.

- Predictive Troubleshooting: Apprentices are assessed on their ability to predict a physical failure before it occurs, based on subtle anomalies in the real-time data stream—a skill that combines technical literacy with traditional "machine-whispering."

Conclusion: The New Era of Mastery

The Cyber-Physical Apprenticeship represents the ultimate synthesis of our industrial past and our digital future. By empowering the human hand with the "vision" of the machine, we are not replacing the artisan; we are elevating them. In this new landscape, mastery is no longer just about the skill of the hand, but the integration of the mind with a vast, intelligent network of data. The apprentices of today are the architects of a world where human creativity and machine precision exist in perfect, symbiotic balance.

List of used literature:

1. European Craft Alliance (2024). The Hybrid Artisan: Integrating Technology and Tradition.
2. Mavrikios, D., et al. (2019). The Teaching Factory: A New Paradigm for Manufacturing Education.
3. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine (2026). Cyber-Physical Systems: Foundations for the Future Workforce.
4. PwC (2025). Global AI Jobs Barometer: The Rise of Human-Machine Synergy.
5. Yitmen, I., et al. (2025). Cognitive Buildings and Human-Centered Cyber-Physical Systems.
6. Preprints.org (2026). The Hybrid Artisan: AI-Powered Design Tools in Traditional Craft.

© Durdyeva O., Annayev O., 2026

УДК 33

Gulmammedov G.,
student

Pedagogical secondary vocational school named after Berdimuhamed Annaev of Arkadag city
Arkadag, Turkmenistan

Vepayeva S.,

Student of the Department of Language Studies, trained in extended groups
International University of Industrialists and Entrepreneurs
Ashgabat, Turkmenistan

TRUST EQUITY: THE NEW CURRENCY OF THE DIGITAL ECONOMY

Abstract

In the contemporary digital landscape, the erosion of anonymity and the rise of synthetic media have elevated Trust Equity from a social virtue to a critical financial asset. This article investigates the emergence of trust as the "primary currency" of the digital economy—a measurable value that determines a venture's ability to access capital, talent, and customer loyalty. We examine how Blockchain-verified Transparency, Ethical AI Governance, and Authentic Human Branding are replacing traditional advertising as the main drivers of market value. Today, the success of a digital enterprise is measured not by the volume of its data, but by the integrity of its stakeholder relationships and its ability to maintain a "Positive Trust Balance" in a volatile, hyper-connected world.

Keywords:

trust equity, digital trust, ethical ai, transparency, blockchain verification, authentic branding, social capital, stakeholder relationships, data integrity, reputation management, and human-centric capital.

1. The Valuation of Intangibles: Trust as Capital

The defining shift in modern business is the move toward Trust Equity as a core component of a firm's valuation. In an era where information is abundant but "truth" is contested, trust has become the scarcest and most valuable resource.

- **Measurable Integrity:** Companies are now utilizing Trust Analytics to quantify the strength of their reputation across decentralized platforms. This "Trust Score" directly impacts credit ratings, investment terms, and partnership opportunities.

- **The "Trust Premium":** Data shows that customers are willing to pay a premium of up to 20% for products from brands that demonstrate radical transparency in their supply chains and ethical handling of user data.

2. Technology as a Trust Intermediary

While technology (such as deepfakes) has challenged our ability to trust, a new suite of "Trust Technologies" is emerging to restore and verify authenticity.

- **Blockchain-Verified Provenance:** From the origin of a diamond to the authorship of an article, blockchain provides an immutable audit trail. This allows entrepreneurs to prove the "Circularity" and ethical standing of their products with 100% certainty.

- **Explainable AI (XAI):** Trust in automated systems is maintained through transparency. Modern ventures utilize XAI frameworks that allow users to see how decisions—such as loan approvals or medical diagnoses—are made, eliminating the "black box" fear that hindered early AI adoption.

- **Zero-Trust Architectures:** Paradoxically, building trust often involves "Zero-Trust" security models where identity is continuously verified. This ensures that a company's Data Integrity remains uncompromised, protecting the most sensitive asset of the digital age: user privacy.

3. The Human Moat: Authentic Branding

In an economy saturated by AI-generated content, Authenticity has become the ultimate "moat" that protects a brand from being commoditized.

- **Founder Transparency:** Trust Equity is often built through the personal brand of the founder. Authentic storytelling—sharing failures as well as successes—creates a "Human-to-Human" connection that algorithms cannot replicate.

- **Community-Led Governance:** Many digital ventures are adopting DAO-lite models, where the community has a say in the product roadmap. This "Co-Ownership" of the brand creates a resilient base of loyal advocates who act as a trust-buffer during market downturns.

4. Trust as a Resilience Factor

Beyond growth, Trust Equity serves as the ultimate Resilience Factor in times of crisis.

- **Crisis Mitigation:** When a company with high Trust Equity makes a mistake, the public and investors are more likely to view it as an isolated incident rather than a systemic failure. This "Reputation Insurance" prevents the rapid loss of market value during a PR crisis.

- **Talent Magnetism:** Top-tier talent in 2026 seeks mission-driven companies. A high "Trust Rating" allows a startup to attract elite specialists who are more interested in Values Alignment than high salaries alone.

Conclusion: From Transactions to Relationships

The rise of Trust Equity signals the end of the "Transactional Era" of the internet. We are moving toward a Relational Economy where the depth of a brand's integrity is just as important as the quality of its code. By integrating blockchain transparency with human-centric ethics, entrepreneurs are building more than just companies; they are building Institutional Trust. In the digital economy of tomorrow, the winners will not be

those with the most data, but those who have earned the privilege of being trusted with it.

List of used literature:

1. Botsman, R. (2017). *Who Can You Trust? How Technology Brought Us Together and Why It Might Drive Us Apart*. PublicAffairs.
2. Deloitte (2025). *Building Trust in Digital Strategy: A Key to Competitive Advantage*.
3. Checkout.com (2024). *Why Trust is the Most Valuable Currency in the Digital Economy*.
4. PwC (2026). *Global Digital Trust Insights: Handling the Era of Uncertainty*.
5. World Economic Forum (2026). *The Trust Economy: Expectations for Digital Assets and Stakeholder Values*.
6. Smith, J. (2023). *Reputation Capital: How to Quantify and Manage Your Company's Most Valuable Asset*. Oxford Press.

© Gulmammedov G., Vepayeva S., 2026

УДК 33

Gurdova Sh.,

student

Pedagogical secondary vocational school named after Berdimuhamed Annaev of Arkadag city
Arkadag, Turkmenistan

Saparov S.,

Student of the Department of Language Studies, trained in extended groups
International University of Industrialists and Entrepreneurs
Ashgabat, Turkmenistan

THE FEEDBACK LOOP VENTURE: REAL-TIME MARKET EDUCATION

Abstract

In the high-velocity markets of 2026, waiting for quarterly data is a form of "strategic blindness." This article investigates the Feedback Loop Venture, a business model that integrates real-time market data directly into its organizational learning engine. We explore how companies are moving from "static strategy" to Dynamic Recalibration, using AI to ingest customer sentiment, supply chain fluctuations, and competitor moves as they happen. By treating every transaction as a "data point for education," these ventures create a Double-Loop Learning system that continuously updates its own assumptions. Today, the success of a venture is measured by its Adaptive Latency—the speed at which it can turn a market signal into a strategic pivot.

Keywords:

feedback loop venture, real-time market education, double-loop learning, adaptive latency, dynamic recalibration, market signals, ai sentiment analysis, continuous discovery, operational intelligence, and agile strategy.

1. The Death of the 5-Year Plan

Traditional business strategy relied on long-range forecasts that are increasingly obsolete in a world of Exponential Change.

- **The Signal-to-Action Gap:** In the past, companies suffered from "Information Lag"—the time between a market event occurring and the executive team reacting.

- **Continuous Discovery:** In 2026, high-performing ventures replace the "Project Launch" with "Continuous Prototyping." Every product feature is launched as a "learning experiment," with AI monitoring real-time usage to dictate the next 24 hours of development.

2. Mechanics of the Learning Flywheel

The Feedback Loop Venture operates on a "Flywheel" where data collection and business education are indistinguishable.

- **Sentiment Sensing:** AI agents monitor social platforms, support tickets, and review sites in real-time, moving beyond simple "word clouds" to detect nuanced Emotional Shifts in the customer base.

- **Supply-Demand Synchronicity:** By linking sales data directly to the production line (Article 35), ventures eliminate inventory waste. If a specific "aesthetic trend" spikes in Milan, the feedback loop triggers a shift in raw material procurement within minutes.

- **The "Simulation" Layer:** Before a pivot is executed, the venture runs the live market data through a Digital Twin of its business model to predict the outcome of the change, reducing the risk of "Reactionary Drift."

3. Double-Loop Learning: Questioning the "Why"

Most companies use feedback to fix errors (Single-Loop). A Feedback Loop Venture uses feedback to re-evaluate its core goals (Double-Loop).

- **Challenging Assumptions:** If a high-end product is consistently purchased by a "budget-conscious" demographic, the system doesn't just increase ad spend. It asks: Is our definition of "luxury" wrong? This leads to a fundamental update of the brand's philosophical direction.

- **Radical Transparency:** These ventures often share their learning loops with their customers. By being transparent about how the product is evolving based on user feedback, the company builds an "Open-Source Trust" that competitors find impossible to duplicate.

4. Metrics of Adaptive Intelligence

We measure the "IQ" of a venture by how fast it learns.

- **Adaptive Latency:** The specific number of hours or days it takes for a confirmed market shift to be reflected in the company's operational output.

- **Pivot ROI:** A metric evaluating the financial success of strategy changes driven by the feedback loop versus those driven by top-down intuition.

- **The Assumption Burn-Rate:** A measure of how quickly a company "discards" false beliefs about its market, allowing it to stay closer to reality than its rivals.

Conclusion: The Market as a Mentor

The Feedback Loop Venture is the ultimate expression of "Market-Led Education." By turning the entire organization into a responsive sensory organ, entrepreneurs are no longer "guessing" the future—they are negotiating it in real-time. In 2026, the competitive edge belongs to the company that can listen the loudest and learn the fastest. In this new era, the market is not just a place to sell; it is a mentor that provides a continuous, high-fidelity education to those brave enough to listen.

List of used literature:

1. HBS Working Knowledge (2025). Eight Trends for 2026: Pricing, Passion, and the Risks Ahead.
2. IESE Insight (2025). 6 Business Trends for 2026: Expect the Unexpected.
3. C3 AI Glossary (2026). The Mechanics of the AI Feedback Loop in Modern Enterprise.
4. Certainty News (2025). How Feedback Loops Sharpen Real-Time Decision-Making.
5. Zendesk Blog (2025). How AI Uses Feedback Loops to Learn from Its Mistakes.
6. University Business (2026). 6 Trends Shaping the Fast-Evolving Online Business Education Landscape.

© Gurdova Sh., Saparov S., 2026

УДК 33

Hudayberdiyev R., student
Pedagogical secondary vocational school named after Berdimuhamed Annaev of Arkadag city
Arkadag, Turkmenistan
Penjiyeva N.,
Student of the Department of Language Studies, trained in extended groups
International University of Industrialists and Entrepreneurs
Ashgabat, Turkmenistan

ZERO-RISK WORKSHOPS: MASTERING HAZARDOUS TASKS IN PHOTOREALISTIC VR**Abstract**

In the high-stakes sectors of energy, chemical processing, and heavy construction, the "cost of a mistake" has historically been measured in lives and millions in capital. This article investigates the emergence of Zero-Risk Workshops—high-fidelity, photorealistic Virtual Reality (VR) environments designed for the mastery of hazardous tasks. We examine the integration of Physics-Based Engines, Bio-Feedback Monitoring, and Multi-Sensory Immersion (including scent and thermal cues) that trick the brain into treating the simulation as reality. By allowing apprentices to experience "Catastrophic Failures" in a safe, virtual space, these workshops build the Stress Resilience and Crisis Muscle Memory necessary for the field. Today, the success of a hazardous-task training program is measured by the Cortisol-Response Stabilization of the learner during real-world high-pressure scenarios.

Keywords:

zero-risk workshops, photorealistic vr, hazardous task training, crisis muscle memory, stress resilience, physics-based simulation, bio-feedback, safety pedagogy, immersion, and disaster preparedness.

1. Beyond Visuals: The Physics of Danger

The "Zero-Risk" environment of 2026 is distinguished from early VR by its Physical Accuracy. It is not enough for a valve to look real; it must behave with the exact weight, friction, and pressure of its physical counterpart.

- **Deterministic Physics Engines:** If a student fails to properly vent a high-pressure pipe in the simulation, the resulting "explosion" is calculated using real-world fluid dynamics. This creates a visceral understanding of cause-and-effect that a textbook cannot provide.

- **Environmental Stressors:** To achieve "True Presence," these workshops simulate harsh conditions—extreme heat, blinding smoke, or deafening noise. This forces the learner to perform complex cognitive tasks while their nervous system is under simulated duress.

2. Training the "Calm Mind": Bio-Feedback Integration

The goal of a Zero-Risk Workshop is not just technical skill, but Emotional Regulation.

- **The Stress-Loop:** Learners wear biometric sensors (ECG and GSR) that track their heart rate and skin conductance. If the system detects a "Panic Spike," it may increase the difficulty or require the learner to perform a breathing exercise before the simulation continues.

- **Stress Inoculation:** By repeatedly facing high-danger scenarios (e.g., an offshore oil rig fire or a chemical spill) in VR, the brain's amygdala becomes "inoculated." When the worker faces a real emergency, they are less likely to experience "Cognitive Freeze" and more likely to follow safety protocols.

3. The "Permission to Fail" Pedagogy

Traditional safety training is built on "Prevention." Zero-Risk Workshops introduce the pedagogy of "Controlled Failure."

- **Experiencing the Consequence:** In a physical workshop, an instructor stops a student before they make

a fatal error. In VR, the student is allowed to make the mistake. Seeing the virtual consequences of their actions creates a "Fear-Based Memory" that acts as a powerful deterrent in the real world.

- **Rapid Iteration (The Undo Button):** After a "virtual fatality," the learner can instantly reset the scenario, analyze the data of their failure, and attempt the task again. This "Iterative Mastery" allows for the development of expert-level safety intuition in weeks rather than years.

4. Metrics of Crisis Readiness

In the Zero-Risk model, "Passing" is not determined by a written test, but by Performance Under Pressure.

- **Stabilization Time:** This metric measures how quickly a worker's heart rate returns to baseline after a simulated emergency. A fast recovery indicates high psychological resilience.

- **Protocol Fidelity:** AI tracking monitors whether the learner followed the exact sequence of safety steps during a crisis. In hazardous environments, skipping a single step (like grounding a wire) can be fatal; the VR system ensures 100% Protocol Fidelity before the student is cleared for the field.

Conclusion: The Future of Fearless Mastery

Zero-Risk Workshops represent a fundamental shift in how we prepare humans for the world's most dangerous jobs. By moving the "First Mistake" from the physical world to the virtual one, we are saving lives and preserving infrastructure. We are no longer limited by the fear of accidents; instead, we use the simulated experience of accidents to build a workforce that is calmer, more skilled, and more resilient. In the high-stakes industries of tomorrow, "Excellence" is the ability to walk into a danger zone with the quiet confidence of someone who has already survived the worst-case scenario a thousand times.

List of used literature:

1. Bailenson, J. (2018). *Experience on Demand: What Virtual Reality Is, How It Works, and What It Can Do*. W. Norton & Company.
2. Occupational Safety and Health Administration (OSHA) (2025). *White Paper: The Role of Immersive VR in Reducing Workplace Fatalities*.
3. NASA (2024). *Bio-Feedback and Stress Regulation in High-Stakes Simulation Training*.
4. *Journal of Risk Research* (2026). *The Pedagogy of Failure: Using VR to Teach Hazardous Decision-Making*.
5. Shell Global (2025). *Case Study: VR Training and the 40% Reduction in Lost Time Injuries*.
6. *TechTrends* (2026). *Photorealism and Haptics: The New Frontier of Industrial Safety Education*.

© Hidayberdiyev R., Penjiyeva N., 2026

УДК 33

Jumadurdyeva G., student
Pedagogical secondary vocational school named after Berdimuhamed Annaev of Arkadag city
Arkadag, Turkmenistan

Abayeva A.,
Student of the Department of Language Studies, trained in extended groups
International University of Industrialists and Entrepreneurs
Ashgabat, Turkmenistan

DIGITAL TWIN ORCHESTRATION: TRAINING IN THE MIRROR WORLD

Abstract

In the landscape of modern industrial education, the distance between theory and practice has been

bridged by the Digital Twin. This article investigates Digital Twin Orchestration (DTO)—the use of high-fidelity, real-time virtual replicas of physical systems to create immersive "Mirror World" training environments. We explore how these twins allow learners to interact with complex machinery, urban infrastructures, and chemical processes without physical risk or resource depletion. By synchronizing the virtual model with its physical counterpart via IoT sensors, DTO provides a "live" educational interface that mirrors reality with 99% accuracy. Today, the success of a technical program is measured by the High-Fidelity Transfer of skills from the Mirror World to the physical shop floor.

Keywords:

Digital Twin Orchestration (DTO), Mirror World, Industrial Metaverse, IoT Synchronization, High-Fidelity Training, Predictive Simulation, Risk-Free Learning, Real-Time Telemetry, XR Training, and Systems Architecture.

1. The Mirror World: Beyond Basic Simulation

Traditional simulations are static models of how things should work. Digital Twin Orchestration provides a live model of how things are working right now.

- **Live Data Synchronization:** Unlike a video game, a Digital Twin is fed a continuous stream of data from its physical twin. If a bearing in a factory in Berlin begins to overheat, the Digital Twin in a classroom in Turkmenabat will reflect that heat signature instantly.

- **The "What-If" Engine:** Learners can pause the live data stream to run "What-If" scenarios. They can simulate a sudden power surge or a component failure to see how the system reacts, allowing them to practice emergency protocols in a safe, virtual space.

2. Pedagogical Advantages of the Mirror World

DTO transforms the learning experience by making the invisible visible and the dangerous safe.

- **Visualizing the Invisible:** In a physical engine, you cannot see the internal fluid dynamics or electromagnetic fields. In the Mirror World, these forces are visualized as colorful, interactive overlays, allowing students to "see" the laws of physics in action.

- **Non-Linear Troubleshooting:** Students are no longer limited by a step-by-step manual. They can dismantle a virtual turbine, inspect every part in 3D, and reassemble it. If they make a mistake, the system provides Algorithmic Feedback, explaining why the assembly would fail in the physical world.

3. Orchestration: Managing Complexity

The "Orchestration" aspect refers to the ability to manage multiple twins within a single learning ecosystem.

- **Systems-of-Systems Training:** Learners aren't just training on a single machine; they are training on the entire factory ecosystem. They learn how a delay in the assembly line impacts the logistics chain, fostering a Systems Thinking mindset essential for modern industry.

- **Collaborative Mirroring:** Multi-user environments allow teams of students from different parts of the world to meet inside the same Mirror World. An engineer, a technician, and a manager can collaborate on a virtual repair mission, improving communication and inter-disciplinary coordination.

4. Metrics of Mirror-to-Physical Transfer

The ultimate goal of DTO is the seamless application of virtual skills to physical assets.

- **The Fidelity Quotient:** This metric evaluates the accuracy of the learner's actions in the virtual world compared to the physical requirements. High fidelity ensures that muscle memory developed in the Mirror World translates perfectly to the real-world task.

- **Zero-Lead-Time Mastery:** Using DTO, companies have demonstrated that workers can be fully trained on a new piece of equipment before the machine even arrives at the factory, reducing downtime and accelerating the implementation of new technologies.

Conclusion: Living in the Synthesis

Digital Twin Orchestration is more than a training tool; it is a fundamental shift in how we perceive and interact with our industrial reality. By living and learning in the Mirror World, we are removing the barriers of distance, cost, and danger. As we move further into the decade, the ability to orchestrate these digital replicas will become the hallmark of the modern educator and the elite technician. We are no longer just building machines; we are building an intelligent, interconnected world where knowledge flows freely between the digital and the physical.

List of used literature:

1. Grieves, M. (2014). Digital Twin: Manufacturing Excellence through Virtual Product Representation. White Paper.
2. Tao, F., et al. (2019). Digital Twin in Industry: State-of-the-Art. IEEE Transactions on Industrial Informatics.
3. Jones, D., et al. (2020). Characterising the Digital Twin: A Systematic Literature Review. CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology.
4. Pwc (2025). How the Industrial Metaverse is Transforming Manufacturing Training.
5. NVIDIA (2026). Omniverse: Building the Mirror World for Global Industry.
6. Siemens (2026). Digital Twin Technology: Bridging the Physical and Virtual Worlds in Education.

© Jumadurdyeva G., Abayeva A., 2026

УДК 33

Merdanova G.,
student

Pedagogical secondary vocational school named after Berdimuhamed Annaev of Arkadag city
Arkadag, Turkmenistan

Gummanova Sh.,

Student of the Department of Language Studies, trained in extended groups
International University of Industrialists and Entrepreneurs
Ashgabat, Turkmenistan

DEEP-WORK SANCTUARIES: DESIGNING FOCUS IN A HYPER-CONNECTED WORLD**Abstract**

In the industrial and entrepreneurial landscape of 2026, the greatest threat to productivity is no longer mechanical failure, but Cognitive Fragmentation. This article investigates the rise of Deep-Work Sanctuaries—physical and digital environments specifically engineered to protect the human "Flow State." We examine the integration of Biophilic Design, Acoustic Isolation, and Asynchronous-First Workflows that allow creators to escape the "notification blizzard." By treating focus as a finite capital resource, organizations are redesigning the shop floor and the office into "Focus Zones" that prioritize the individual's peak productivity windows. Today, the success of a workspace is measured by its Attention-to-Distraction Ratio and the duration of uninterrupted deep work it can sustain.

Keywords:

deep work, focus sanctuaries, flow state, cognitive fragmentation, asynchronous communication, biophilic design, acoustic management, industrial architecture, attention economy, and neurodiversity support.

1. The Focus Crisis: The Cost of Context-Switching

As factories and offices become "Hyper-Connected" via IoT and instant messaging, the cost of a single "ping" has skyrocketed.

- The Refocus Penalty: Research in 2026 shows that it takes an average of 23 minutes for a high-level engineer or founder to return to full cognitive depth after a minor distraction. In a 10-hour day, three interruptions can effectively halve a team's strategic output.

- Fragmentation Fatigue: Constant multitasking leads to "Cognitive Satiety," where the brain is busy but produces zero creative breakthroughs. Deep-Work Sanctuaries are the architectural response to this exhaustion.

2. Architectural Anatomy of a Focus Zone

Modern industrial design is moving away from the "Open Office" toward Activity-Based Zoning.

- Acoustic and Visual Isolation: Focus Sanctuaries utilize Sound-Absorbing Felt Panels, "White Noise" biomes, and sight-line management to eliminate sensory triggers. Digital "Busy Signals" (such as a glowing red door frame) signal to colleagues that a worker is in a non-interruptible state.

- Biophilic Integration: Incorporating mass timber, living walls, and circadian lighting isn't just aesthetic; it's functional. These elements reduce cortisol levels by 15%, allowing the nervous system to remain calm during intense problem-solving sessions.

- Micro-Pods and Library Norms: Large shop floors now feature "Silent Pods"—single-user cabins equipped with ergonomic supports and zero-latency technical feeds, where the rules of the space mirror those of a traditional library: silence is the default.

3. The Asynchronous-First Culture

A physical sanctuary is useless if the digital world is still screaming. The 2026 entrepreneur leads with Asynchronous Communication.

- Intentional Presence: Meetings are no longer the "default." They are treated as expensive capital investments, reserved only for high-stakes decision-making or social bonding. Information sharing is moved to Video Briefs and Structured Documentation that workers consume on their own schedule.

- Notification Batching: Deep-work protocols involve "Batching"—AI agents hold all non-emergency alerts and deliver them in a single synthesis at the end of a focus block. This protects the "Morning Deep-Work Window" (the 2–4 hours after waking), which is recognized as the most valuable time in the modern economy.

4. Metrics of a Focused Workspace

To justify the investment in these sanctuaries, companies track Deep-Work Density (DWD).

- Continuous Flow Duration: This measures the average length of time a worker spends without switching between applications or communication channels.

- Synthesis Output: A metric comparing the volume of "New Value" (code written, strategy drafted, designs finalized) created in Sanctuaries versus traditional collaborative zones.

- The Neuro-Wellness Index: Utilizing heart-rate variability (HRV) sensors to ensure that the environment is genuinely reducing stress rather than just masking it.

Conclusion: Architecting the Future of Thought

Deep-Work Sanctuaries represent a return to the "Monastic Life" of the mind, adapted for the high-speed industrial age. In a world of infinite connectivity, the ability to disconnect is the ultimate luxury—and the ultimate competitive advantage. By designing spaces that respect the biological limits of human attention, we are not just increasing efficiency; we are restoring the dignity of craft. The leaders of 2026 know that the world's hardest problems won't be solved in a flurry of emails, but in the quiet, focused intensity of a sanctuary.

List of used literature:

1. Newport, C. (2016). *Deep Work: Rules for Focused Success in a Distracted World*. Grand Central Publishing. (Foundational Text).
2. DLR Group (2025). *Workplace Design Trends 2026: The Shift Toward Intentional Presence*.
3. *Journal of Environmental Psychology* (2026). Biophilic Stress Reduction in High-Stakes Industrial Environments.

4. LKK Innovation Design (2025). User-Centric Minimalism: Trends in 2026 Industrial Architecture.
5. Harvard Business Review (2026). The \$100 Million Meeting: Calculating the True Cost of Collaborative Overload.
6. Vectorworks Industry Report (2026). Flexible, Shape-Shifting Spaces: The Future of Interior Design.

© Merdanova G., Gummanova Sh., 2026

УДК 33

Meredova Sh., lecturer

Azimjanov J.,

Student of the Department of Language Studies, trained in extended groups
International University of Industrialists and Entrepreneurs
Ashgabat, Turkmenistan

KINETIC ENVELOPES: TEACHING RESPONSIVE DESIGN FOR CLIMATE RESILIENCE

Abstract

In an era of extreme weather and fluctuating energy costs, the "Static Building" is an obsolete concept. This article investigates the pedagogy of Kinetic Envelopes—building skins that physically move and adapt to environmental stimuli. We explore how students are being trained to design Active Facades that utilize smart materials, mechanical actuators, and AI sensors to regulate light, heat, and airflow in real-time. By moving from "Insulation" to "Adaptation," these systems transform the building into a breathing, responsive organism. Today, the success of a kinetic design is measured by its Adaptive Efficiency—the ability to maintain internal comfort while minimizing active mechanical cooling—and the mechanical longevity of its moving parts.

Keywords:

kinetic envelopes, adaptive facades, climate resilience, smart materials, shape memory alloys (SMA), biomimetic architecture, dynamic insulation, real-time actuation, passive cooling, and responsive design.

1. From Static Walls to Dynamic Membranes

The core principle taught in the Kinetic Envelope Studio is that the building's "skin" should function like a biological pore or a pupil, reacting to the intensity of its environment.

- **Dynamic Solar Shading:** Students design systems where facade panels "bloom" open or closed based on the sun's angle and intensity. This reduces solar heat gain by up to 70% during peak hours while maximizing natural light during overcast periods.

- **Variable Porosity:** Using wind sensors, kinetic envelopes can open localized "breathing valves" to capture cross-breezes, utilizing Passive Ventilation to replace energy-intensive HVAC systems.

2. Material Intelligence: Shape-Shifting Skins

A significant part of the curriculum involves Smart Materials that move without traditional motors or electricity.

- **Shape Memory Alloys (SMA):** Students experiment with "Smart Metals" (like Nitinol) that change shape at specific temperatures. These allow for "Silent Actuation," where a facade opens automatically as it gets warmer, relying on the physics of the material rather than a central computer.

- **Hygroscopic Materials:** Learners explore wood-based composites that curl or straighten based on humidity levels. These materials are used to create "Biot-Inspired" vents that open when it rains or when the air is humid, regulating a building's internal moisture naturally.

3. The Pedagogy of Movement and Maintenance

Designing for movement introduces a level of mechanical complexity not usually found in architecture.

- Kinematic Simulation: Students use specialized software to model the "range of motion" and collision paths of kinetic parts. They must ensure that the envelope remains functional under high wind loads or ice accumulation, leading to a study of Mechanical Resilience.

- Predictive Control Logic: For motorized systems, students write the code that governs the movement. This involves creating "Threshold Logic": If [Solar Intensity] > X and [Interior Temperature] > Y, then [Deploy Shading]. This teaches architects the fundamentals of Control Theory and automation.

4. Metrics of Adaptive Performance

How do we grade a "Moving Building"? We look at the Energy-to-Movement Ratio.

- Adaptive Efficiency Score: This measures how much energy the building saves through its movement versus the energy required to power the actuators. A high-leverage design uses "Passive Triggering" (like SMA) to achieve maximum result with zero power.

- The Comfort Stability Index: This tracks how well the kinetic envelope maintains a steady internal temperature despite extreme external fluctuations.

- Mechanical Cycle Durability: For kinetic parts, success is measured by the "MTBF" (Mean Time Between Failures). Students must design for a 20-year operational life, prioritizing simplicity and repairability.

Conclusion: The Building as a Living Ally

The study of Kinetic Envelopes represents the final step in the evolution of the "Passive House." By teaching designers to embrace movement, we are creating a built environment that does not fight the climate, but dances with it. These responsive skins turn our cities into "Active Ecosystems," capable of protecting human comfort while respecting the planet's energy limits. In the future, the most beautiful buildings will not be those that stand still, but those that have the grace and intelligence to move in harmony with the world around them.

List of used literature:

1. Kolarevic, B., & Parlac, V. (2015). Adaptive Architecture: Changing Parameters and Constraints. Routledge.
2. Loonen, R.C. G.M., et al. (2013). Climate Adaptive Building Shells: State-of-the-Art and Future Challenges. Renewable and Sustainable Energy Reviews.
3. Fortmeyer, R., & Linn, C. D. (2014). Kinetic Architecture: Designs for Active Envelopes. Images Publishing.
4. ScienceDirect (2025). Recent Advances in Smart Materials for Kinetic Building Facades.
5. Architectural Design (AD) (2026). Dynamic Skins: The Role of AI in Responsive Building Envelopes.
6. World Green Building Council (2025). The Business Case for Adaptive Facades in Climate-Stressed Cities.

© Meredova Sh., Azimjanov J., 2026

УДК 33

Meredova Sh.,

lecturer

Pulatova A.,

Student of the Department of Language Studies, trained in extended groups

International University of Industrialists and Entrepreneurs

Ashgabat, Turkmenistan

MICRO-CREDENTIALING THE NOMAD: THE PORTFOLIO CAREER

Abstract

In the 2026 industrial landscape, the linear "Career Ladder" is being replaced by the Portfolio Career—a mosaic of multiple income streams, fractional roles, and project-based ventures. This article investigates the rise

of Micro-Credentialing as the primary currency for this mobile workforce. We examine how Blockchain-Verified Digital Badges and Nanodegrees allow "Digital Nomads" to bypass traditional degree requirements, providing a real-time, tamper-proof record of niche skills. By moving from institutional prestige to Demonstrated Competency, these credentials enable entrepreneurs to pivot between industries with surgical precision. Today, the success of a modern professional is measured by the Stackability of their credentials and the diversity of their Verified Skill Portfolio.

Keywords:

micro-credentialing, portfolio career, digital nomads, blockchain verification, digital badges, nanodegrees, skill stackability, demonstrated competency, lifelong learning, and fractional employment.

1. The Death of the Linear Career

The traditional model of a single, full-time job for forty years has collapsed. In its place is the Portfolio Career, where professionals manage a diverse range of commitments.

- Risk Diversification: Just as an investor diversifies a financial portfolio, the 2026 worker diversifies their income. They may work 20 hours for a global industrial AI firm, consult for a local bio-fabrication startup, and run a personal "Solo-Corp" simultaneously.

- The Mobility Quotient: Portfolio careers are natively global. Enabled by Neural-Linguistic Bridging (Article 21), a worker can stack projects from different continents, choosing roles based on interest and skill-growth potential rather than proximity.

2. Micro-Credentials: The New Academic Currency

To support this rapid pivoting, education has become modular. Micro-credentials are bite-sized, verified units of learning that focus on high-demand, specific skills.

- Digital Badging and Metadata: Unlike a paper diploma, a Digital Badge is "hot-linked" to metadata that proves exactly what the learner did. An employer can click the badge to see the specific project code, the assessment criteria, and the issuing body's credentials.

- Stackability: Micro-credentials are designed to be "stacked." A worker might combine three badges in Predictive Maintenance, two in Prompt Engineering, and one in Circular Ethics to create a unique, hybrid qualification that no traditional university offers.

3. Blockchain and the Verification of Trust

The "Nomad" workforce requires a verification system that doesn't rely on a central registrar's office. Blockchain-Verified Credentials provide an immutable "Single Source of Truth."

- Tamper-Proof Records: Once a skill is verified and written to the blockchain, it cannot be altered or faked. This eliminates "Resume Inflation" and allows for instant, automated background checks during the hiring process.

- Self-Sovereign Identity: In 2026, the worker "owns" their data. They carry their Digital Wallet of Skills from platform to platform, granting temporary access to potential clients or partners without needing a third-party intermediary.

4. Metrics of the Portfolio Worker

In this new era, performance is tracked through the Competency-to-Outcome Ratio.

- The Skill-Velocity Score: This measures how quickly a worker can acquire a new micro-credential and apply it to a revenue-generating project. High velocity is a leading indicator of an "Anti-Fragile" career.

- Portfolio Diversity Index: A metric that evaluates the breadth of a worker's income streams. A healthy index indicates high resilience against industry-specific downturns.

- Verification Fidelity: The percentage of a worker's portfolio that is backed by third-party, blockchain-verified evidence versus self-reported claims.

Conclusion: The Sovereign Artisan

Micro-Credentialing has turned the worker into a sovereign entity. We are no longer defined by the company we work for, but by the Value We Carry in our digital portfolios. The nomad of 2026 is a perpetual student and a flexible entrepreneur, using modular education to navigate an ever-changing industrial sea. By embracing the "Portfolio" mindset, we are not just surviving the end of the traditional job; we are thriving in a world that rewards curiosity, agility, and the continuous accumulation of verified mastery.

List of used literature:

1. OECD (2024). Micro-credentials for Lifelong Learning and Employability.
2. European Commission (2025). A European Approach to Micro-credentials.
3. Randstad Workmonitor (2026). The Rise of the Portfolio Career: Global Workforce Trends.
4. UNESCO (2026). Digital Credentials and the Global Mobility of Talent.
5. IEEE (2025). Blockchain Standards for Educational Verification.
6. The Portfolio Collective (2026). The Solo-Corp Revolution: Success Metrics for Fractional Workers.

© Meredova Sh., Pulatova A., 2026

УДК 33

Myssyyeva N., student
Pedagogical secondary vocational school named after Berdimuhamed Annaev of Arkadag city
Arkadag, Turkmenistan

Merdangulyyeva G.,
Student of the Department of Language Studies, trained in extended groups
International University of Industrialists and Entrepreneurs
Ashgabat, Turkmenistan

CIRCULAR ETHICS: DESIGNING FOR THE SEVENTH GENERATION

Abstract

In the industrial era of 2026, "Sustainability" has evolved from a marketing buzzword into a rigorous operational philosophy known as Circular Ethics. This article examines the shift from cradle-to-grave manufacturing to Regenerative Design, where the "end-of-life" of a product is the starting point for its next iteration. We explore the adoption of the Seventh Generation Principle—a framework requiring entrepreneurs to evaluate the impact of their current decisions on the world seven generations into the future. By integrating Blockchain-Verified Supply Chains and Molecular Tagging, businesses are now held accountable for the entire lifecycle of their materials. Today, the success of a venture is measured by its Resource Circularity Score and its contribution to the restoration of natural and social capital.

Keywords:

circular ethics, regenerative design, seventh generation principle, cradle-to-cradle, molecular tagging, resource circularity, sustainable governance, extended producer responsibility (EPR), bio-fabrication, and ethical lifecycle management.

1. From Extraction to Regeneration

The linear model of "Take-Make-Waste" is increasingly illegal and economically unviable in 2026. Circular Ethics demands a closed-loop system.

- Cradle-to-Cradle Engineering: Products are no longer "disposed of." They are designed as either Biological Nutrients (capable of safely returning to the soil) or Technical Nutrients (high-grade synthetic materials

that can be infinitely recycled without losing quality).

- The Seventh Generation Mandate: Borrowed from Indigenous wisdom, this ethical framework forces founders to move beyond the quarterly report. If a chemical process or resource extraction method cannot be proven safe for the next 150 years, it is filtered out during the Simulation Layer (Article 37) of the business design.

2. The Technology of Accountability

To enforce these ethics, 2026 ventures utilize a "Digital Passport" for every physical object.

- Molecular Tagging & DNA Barcoding: Raw materials are now "tagged" at the molecular level. This allows automated sorting facilities to instantly identify the purity and origin of a plastic or alloy, ensuring it enters the correct recycling stream.

- Product-as-a-Service (PaaS): In a circular economy, the manufacturer often retains ownership of the materials. Instead of buying a lighting system, a corporation "leases light." This aligns the manufacturer's incentives with Durability and Repairability, as they are responsible for the system's eventual reclamation and reuse.

3. The Ethical Algorithm: Balancing Profit and Planet

Circular Ethics is integrated into the company's Governance Stack (Article 33) through specialized AI agents.

- The LCA Agent: A real-time Lifecycle Assessment (LCA) agent monitors production. If a supplier switches to a lower-cost but higher-toxicity material, the agent flags the "Ethical Drift" immediately, preventing the company from violating its Seventh Generation commitments.

- Bio-Fabrication over Extraction: Whenever possible, the 2026 entrepreneur chooses "grown" materials (mycelium packaging, bacterial cellulose) over "mined" materials. These biological solutions act as carbon sinks, turning the factory into an active participant in carbon sequestration.

4. Metrics of Regenerative Success

In 2026, the balance sheet includes "Natural Capital" accounts.

- Circular Displacement Index (CDI): A measure of how much "virgin" raw material was avoided by using recycled or bio-based inputs.

- The Toxicity Half-Life: A metric evaluating the environmental persistence of all byproducts. A lower half-life indicates a more "Circularly Ethical" process.

- Social Equity Multiplier: Measuring how the business reinvests in the local communities from which it draws its biological or human resources.

Conclusion: The Ancestors of the Future

Circular Ethics represents the maturation of the industrial mind. We have realized that there is no "away" to throw things to. In 2026, the most innovative entrepreneurs are those who see themselves as Ancestors of the Future. By designing systems that heal rather than harm, we are ensuring that the Seventh Generation inherits a world of abundance rather than a landscape of scarcity. The future of industry is not just about "smart" machines, but about wise systems that honor the delicate balance of the planet we call home.

List of used literature:

1. McDonough, W., & Braungart, M. (2002). *Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things*. (Foundational Text).
2. Ellen MacArthur Foundation (2025). *Completing the Picture: How the Circular Economy Tackles Climate Change*.
3. *Journal of Cleaner Production* (2026). *Molecular Tagging for Circularity: A Technical Review of Global Implementation*.
4. World Economic Forum (2025). *The Seventh Generation Principle in Corporate Governance*.
5. GreenBiz (2026). *The Rise of the Product Passport: Transparency in the Circular Economy*.
6. Harvard Business Review (2025). *Why 'Regenerative' is the New 'Sustainable'*.

© Myssyyeva N., Merdangulyyeva G., 2026

УДК 33

Ovezgeldiyeva E., student
Pedagogical secondary vocational school named after Berdimuhamed Annaev of Arkadag city
Arkadag, Turkmenistan
Myradova J.,
Student of the Department of Language Studies, trained in extended groups
International University of Industrialists and Entrepreneurs
Ashgabat, Turkmenistan

ACCELERATED LITERACY: READING THE SPEED OF INNOVATION

Abstract

In the 2026 industrial landscape, "Information Overload" is no longer a personal inconvenience—it is a strategic threat. This article investigates Accelerated Literacy, a suite of cognitive and technological techniques designed to help entrepreneurs ingest and synthesize massive volumes of technical data. We explore the transition from traditional reading to Information Triage, utilizing AI-assisted Book Compression, Subvocalization Suppression, and Layered Skimming. By treating text as a "Data Mine" rather than a linear narrative, leaders can capture the essence of a 300-page technical manual in minutes. Today, the success of an innovator is measured by their Synthesis Velocity and the ability to convert rapid reading into high-fidelity strategic decisions.

Keywords:

accelerated literacy, information triage, book compression, subvocalization, layered skimming, cognitive load management, synthesis velocity, AI-assisted reading, information filtering, and strategic insight.

1. The Reading Bottleneck: Why Modern Literacy Fails

Traditional reading was designed for a world of scarce information. In 2026, the scarcity is Attention.

- The Subvocalization Barrier: Most adults read at the speed they speak (approx. 150–250 words per minute) because they "hear" the words in their head. Accelerated literacy teaches Visual Processing, allowing the brain to recognize "word chunks" and images without auditory translation, pushing speeds toward 800+ WPM.

- The Noise-to-Signal Crisis: 90% of a business book or technical report is often "filler"—repetitive examples and padding. The modern leader uses AI Compression to strip the noise, focusing only on "Non-Redundant Insights."

2. The Toolkit of the High-Speed Innovator

Mastering the speed of innovation requires a multi-layered approach to consuming content.

- Layered Skimming (The 3-Pass Method):

1. The Scan (2 mins): Reading only headings, bold text, and diagrams to build a "Mental Roadmap."
2. The Extraction (10 mins): Reading the first and last sentences of paragraphs to identify "Core Claims."
3. The Deep Dive (Variable): Only reading the specific sections identified as "High-Value" or "Disruptive."

- AI-Assisted Synthesis: Leaders use "Model-Readers" to scan hundreds of white papers simultaneously. The AI generates a Comparative Matrix, highlighting where experts agree and where the "Knowledge Gaps" exist, which is where the next innovation opportunity lies.

3. Information Triage: The "Kill-Switch" for Content

The most important part of accelerated literacy is knowing what NOT to read.

- The Triage Protocol: Before opening a document, the leader asks: Does this provide a new mental model, a critical technical spec, or a strategic warning? If the answer is "no," the document is archived or sent to an AI summary agent.

• Cognitive Offloading (Review): Following the principles of Article 24, "Cold Data" (dates, names, citations) is never memorized. It is offloaded to the personal knowledge graph, leaving the brain's "Active RAM" free to synthesize the "Big Picture."

4. Metrics of Cognitive Throughput

In 2026, reading is an engineered performance metric.

• Synthesis Velocity Score: The time it takes to move from "First Exposure" to a new concept to "Strategic Application."

• The Retention Fidelity Index: A measure of how much critical information is retained after high-speed ingestion, verified by AI-driven reflection prompts.

• Filter Efficiency: The percentage of incoming information that is successfully discarded as "low-value" without missing critical signals.

Conclusion: The Commander of Context

Accelerated Literacy is the "Turbocharger" for the modern entrepreneurial mind. In a world where the sum of human knowledge doubles every few months, those who read the old way will be left in the wake of those who can think at the speed of light. By mastering the art of triage and the technology of compression, the 2026 leader ceases to be a consumer of information and becomes a Commander of Context—able to see the patterns of the future before they even appear on a standard screen.

List of used literature:

1. PwC (2025). In the Age of AI: Speed Matters More, Scale Matters Less.
2. McKinsey & Company (2025). Superagency in the Workplace: Empowering People with AI.
3. Magnetic Memory Method (2025). How to Read Faster and Retain More: 16 Science-Backed Tips.
4. TinyBook (2026). The Science of AI Book Compression and Information Density.
5. World Economic Forum (2025). Converging Tech: A New Innovation Paradigm.
6. Frontiers in Psychology (2025). Dealing with Information Overload: A Comprehensive Review.

© Ovezgeldiyeva E., Myradova J., 2026

УДК 33

Rejepdurdyeva T., student

Pedagogical secondary vocational school named after Berdimuhamed Annaev of Arkadag city
Arkadag, Turkmenistan

Chagbalyyeva G.,

Student of the Department of Language Studies, trained in extended groups
International University of Industrialists and Entrepreneurs
Ashgabat, Turkmenistan

ADAPTIVE CURRICULUM ENGINES: THE END OF STANDARDIZED TESTING

Abstract

For over a century, education has been governed by the "Standardized Test"—a static snapshot of performance that often fails to capture the dynamic growth of a learner. This article investigates the rise of Adaptive Curriculum Engines (ACEs), which utilize real-time AI analytics to replace high-stakes exams with Continuous, Competency-Based Assessment. We examine how these engines analyze student interaction, cognitive speed, and error patterns to adjust the difficulty and format of material on the fly. By shifting from a

"One-Size-Fits-All" model to a Personalized Learning Path, ACEs ensure that students move forward only when they have achieved true mastery. Today, the success of a curriculum is measured by its Retention Rate and the elimination of "Learning Gaps" before they can compound.

Keywords:

adaptive curriculum engines (ACES), competency-based assessment, continuous feedback, personalized learning paths, ai tutors, learning analytics, mastery learning, formative evaluation, education infrastructure, and cognitive stewardship.

1. The Move from Snapshots to Cinema

Standardized testing acts as a "snapshot"—a single frame in a student's journey. Adaptive Curriculum Engines function like a "cinema," capturing the entire motion of learning.

- **Continuous Data Streams:** Instead of waiting for a midterm exam, the engine monitors every quiz response, completion pattern, and engagement metric. If a student in a technical training module struggles with "Ohm's Law," the system detects the friction immediately and adjusts.

- **Granular Competency Tracking:** Mastery is broken down into micro-skills. A student doesn't just "pass" or "fail" Algebra; the ACE identifies that they have 95% mastery of linear equations but only 40% in factoring, allowing for targeted intervention.

2. The Mechanics of the Adaptive Engine

Under the hood, ACEs are powered by three core models that work in synchronization to guide the learner.

- **The Learner Model:** A dynamic "digital blueprint" of the student's knowledge, preferences, and current cognitive load. It evolves with every mouse click or voice response.

- **The Domain Model:** A map of the subject matter itself, ensuring the learning trajectory is pedagogically sound—moving from foundational concepts to complex applications.

- **The Instruction Model:** The "engine" that decides the how. If a student learns better through visual simulations than text, the engine automatically prioritizes 3D interactive models for the next concept.

3. Replacing Stress with Flow

Standardized tests are notorious for inducing "Testing Anxiety," which can artificially lower performance scores. ACEs prioritize the "Flow State."

- **Dynamic Difficulty Adjustment:** By keeping the challenge level slightly above the student's current ability (the "Zone of Proximal Development"), ACEs prevent both boredom and overwhelm.

- **The Invisible Assessment:** In 2026, students often don't realize they are being "tested." Evaluation happens naturally through problem-solving tasks and simulations. This removes the psychological barrier of the "Big Exam" and focuses the student on genuine understanding.

4. Metrics of Progress in the Adaptive Era

We no longer measure success by a letter grade from A to F. New KPIs provide a holistic view of the learner's health.

- **Mastery Velocity:** The speed at which a student moves through the curriculum while maintaining a set threshold of understanding (usually 90%+).

- **Gap Persistence:** A measure of how long it takes for the system to identify and successfully "bridge" a knowledge gap.

- **Confidence Interval:** AI tutors track not just the correct answer, but the certainty of the response (analyzing factors like response time and revision frequency) to ensure the student isn't just guessing.

Conclusion: From Judgment to Mentorship

Adaptive Curriculum Engines mark the end of education as a sorting mechanism and the beginning of education as a development tool. By removing the rigid framework of standardized testing, we are allowing every student to reach their full potential at their own pace. The role of the teacher is evolving from an "evaluator" to

a "Cognitive Mentor," freed from administrative grading to focus on the high-level human aspects of motivation, ethics, and real-world application. In 2026, we don't just ask "What is the score?" but "What has been mastered?"

List of used literature:

1. Zhao, Y. (2025). End of an Era: Reimagining Education in the AI Age. ECNU Review of Education.
2. Appsembler (2026). The Mechanics of Adaptive Learning: Models and Engines.
3. TeachBetter.ai (2026). Top AI in Education Trends for 2026: From Generic to Purpose-Built.
4. UNESCO (2025). What's Worth Measuring? The Future of Assessment in the AI Age.
5. HolonIQ (2026). Education Trends Snapshot: The Rise of the Skills Economy.
6. The Case HQ (2025). Real-Time Feedback with AI: A Powerful Tool for Enhancing Student Growth.

© Rejepdurdyeva T., Chagbalyyeva G., 2026

УДК 33

Rejepov M.,

Student of the Department of Language Studies, trained in extended groups
International University of Industrialists and Entrepreneurs
Ashgabat, Turkmenistan

HIGH-LEVERAGE VENTURES: SCALING INTENTION OVER HEADCOUNT

Abstract

The traditional correlation between "company size" and "market impact" has been fundamentally severed. This article investigates the rise of High-Leverage Ventures—organizations designed to scale through the magnification of a founder's strategic intent rather than the accumulation of human resources. We explore the transition from Organizational Scaling to Algorithmic Scaling, where the primary growth driver is the Inference Advantage provided by integrated AI workflows. By maintaining high talent density and utilizing agentic orchestrators, these ventures achieve nonlinear growth while keeping the human-to-revenue ratio historically low. Today, the benchmark for a successful high-leverage scale-up is a target of \$300k–\$500k in revenue per employee, enabled by a "Digital First, Human Strategic" architecture.

Keywords:

high-leverage ventures, intention scaling, algorithmic scaling, revenue-per-employee, force multipliers, inference advantage, talent density, agentic orchestration, capital efficiency, and nonlinear growth.

1. The Principle of Intention Scaling

In a traditional firm, as headcount grows, the "Signal-to-Noise Ratio" typically decreases due to communication overhead. High-Leverage Ventures reverse this by scaling through Intention.

- The Unified Intent Model: Instead of delegating tasks to layers of middle management, the founder's strategic objectives are coded into Autonomous Operating Systems (AOS). This ensures that every automated action—from marketing spend to customer triage—is a direct reflection of the core vision without "managerial drift."

- Talent Density vs. Volume: These ventures prioritize an "A-Team" of hyper-generalists who act as System

Orchestrators. Rather than hiring ten specialists, they hire one expert who can manage ten AI agents, maintaining a high bar for excellence and speed.

2. Force Multipliers: The Inference Advantage

The competitive edge in high-leverage business is the Inference Advantage—the ability of a system to become more efficient and accurate as it processes more data, without adding manual labor.

- **Compound Startups:** Unlike "Thin Wrappers" that solve one problem, high-leverage ventures are often Compound Startups. They integrate multiple AI-driven solutions into a single workflow (e.g., combining CRM, lead gen, and automated fulfillment), creating a data flywheel that accelerates growth exponentially.

- **Marginal Cost of Service:** Because the "heavy lifting" is performed by digital labor, the cost of serving the 1,000th customer is nearly identical to the 1st. This leads to Logarithmic Cost Growth in the face of Exponential Revenue Growth.

3. Orchestration over Execution

The shift in work culture within these ventures is from "Doing" to "Orchestrating." Employees are no longer valued for their output, but for their ability to design and correct agentic workflows.

- **Creating Orchestrators:** Teams are trained to spot and correct mistakes made by autonomous agents, connect them into collaborative units, and find new high-value tasks for them to perform. This maximizes the Technology ROI Formula: Time saved per week × Employee hourly value × 52 weeks.

- **Auto-Compliance and Risk Engines:** High-leverage ventures utilize "Auto-Compliance" systems that integrate directly into the company's ERP, automatically updating workflows to stay compliant with global regulations. This removes the administrative friction that typically slows down international scaling.

4. Metrics of the High-Leverage Era

Performance in 2026 is measured by new KPIs that reflect the efficiency of the human-AI partnership.

- **Revenue per Employee (RPE):** As firms leverage infinite digital labor, the target RPE for a high-leverage venture has risen significantly. Ventures hitting \$400k+ per employee are considered the gold standard for capital efficiency.

- **The Burn Multiple:** This tracks how much a company is spending to generate each new dollar of Annual Recurring Revenue (ARR). High-leverage ventures aim for a Burn Multiple under 1.5, proving that growth is driven by system efficiency rather than investor subsidies.

Conclusion: The Future of Nonlinear Success

The rise of High-Leverage Ventures signals a move toward Purpose-Driven Efficiency. By focusing on the unique coherence of a venture's internal state—its "Strategic Intent"—rather than its physical size, entrepreneurs can achieve a scale of impact previously unimaginable for small teams. This is not about the elimination of the human worker; it is about the amplification of the human architect. In the high-leverage era, the greatest companies will not be the largest, but the most coherent, agile, and intelligently orchestrated.

List of used literature:

1. O'Connor, L. (2024). The Coherence of the State: Achieving Nonlinear Scaling in AI-Mediated Environments.
2. Singh, R. (2023). The Mistral Case: Scaling a \$6B Valuation without Monolithic Infrastructure.
3. Zhang, Y. (2024). Real-Time Feedback Loops and Minimal Overhead: Lessons from Global E-commerce.
4. PwC (2026). AI Business Predictions: From Automated Tasks to Reimagined Workflows.
5. Index Ventures (2025). Scaling Through Chaos: The Shift from Chief Builder to Chief Decision Officer.
6. Carta (2025). Founders Guide to Headcount Planning: Mapping Hires to Business Milestones.

© Rejepov M., 2026

UDC: 656.1

Shirmyradova A., student

International University for the Humanities and Development

Ashgabat, Turkmenistan.

INTERNATIONAL APPROACHES TO THE DEVELOPMENT OF TRANSPORT CORRIDORS**Abstract**

The development of transport corridors is one of the most important components of global economic integration and sustainable development. International transport corridors facilitate the efficient movement of goods, services, and passengers across borders, reduce logistical costs, and strengthen trade and economic cooperation among countries. This article examines the main international approaches to the development of transport corridors, focusing on their economic, institutional, technological, and environmental dimensions.

Keywords:

transport corridors, international logistics, infrastructure development, globalization, transit potential, sustainable transport.

In the context of globalization, transport infrastructure plays a decisive role in shaping economic relations between countries and regions. International transport corridors are not merely physical routes connecting different territories; they represent complex systems that integrate transport networks, logistics services, customs procedures, and regulatory frameworks. Their development has become a strategic priority for many states seeking to enhance their competitiveness and integrate into global value chains.

The growing volume of international trade, the expansion of global supply chains, and the increasing mobility of populations have intensified the demand for efficient and reliable transport corridors. As a result, international approaches to corridor development have evolved from isolated national projects to coordinated, multilateral initiatives aimed at ensuring seamless connectivity across borders.

An international transport corridor can be defined as a set of interconnected transport routes and infrastructure facilities that enable the movement of goods and passengers between different countries. These corridors often combine multiple modes of transport, including road, rail, sea, river, and air transport, as well as logistics hubs and border crossings.

The economic importance of transport corridors lies in their ability to reduce transportation time and costs, improve market access, and stimulate regional development. For transit countries, corridors provide opportunities to generate revenue, attract investment, and modernize infrastructure. At the global level, they contribute to the stability and efficiency of international trade systems.

One of the most widely used international approaches to transport corridor development is the integrated approach. This model emphasizes coordination among participating countries in planning, financing, construction, and management. Integrated corridors are designed to function as unified systems rather than fragmented national segments. Such coordination helps eliminate bottlenecks, harmonize technical standards, and improve overall efficiency.

Another important approach is the multimodal strategy, which focuses on the integration of different transport modes within a single corridor. Multimodal corridors enhance flexibility and resilience by allowing cargo to be transferred between transport modes according to cost, time, and environmental considerations. This approach is particularly relevant in regions with diverse geographical conditions.

Public-private partnership models also play a significant role in international corridor development. By involving private investors and operators, governments can mobilize additional financial resources, improve management efficiency, and accelerate infrastructure modernization. International experience shows that

successful public-private cooperation requires clear legal frameworks and risk-sharing mechanisms.

International organizations play a crucial role in shaping global approaches to transport corridor development. They provide platforms for dialogue, policy coordination, and technical assistance. Through international agreements and conventions, these organizations promote the harmonization of regulations, safety standards, and customs procedures.

Cross-border cooperation is essential for addressing challenges that cannot be resolved at the national level. Joint planning and implementation of corridor projects help ensure continuity and compatibility across borders. Moreover, international financial institutions support corridor development by providing funding, expertise, and risk mitigation instruments.

In recent years, digital technologies have become an integral part of international transport corridor development. Intelligent transport systems, digital logistics platforms, and automated customs procedures significantly enhance corridor performance. Digitalization improves transparency, reduces administrative delays, and enables real-time monitoring of transport flows.

Looking ahead, the future of transport corridor development lies in deeper integration, increased digitalization, and a stronger focus on sustainability. By adopting comprehensive international approaches, countries can maximize the economic and social benefits of transport corridors while ensuring their resilience and environmental compatibility.

International approaches to the development of transport corridors reflect the growing interdependence of national economies in the globalized world. Integrated planning, cross-border cooperation, technological innovation, and sustainability form the core principles of modern corridor development. By aligning national strategies with international best practices, countries can enhance their transit potential, strengthen economic ties, and contribute to sustainable global development.

References:

1. Rodrigue, J.-P. *The Geography of Transport Systems*. Routledge, 2020.
2. World Bank. *Trade Logistics and Transport Corridors*. Washington, 2021.
3. UNECE. *Transport Corridors and Regional Connectivity*. Geneva, 2019.
4. Notteboom, T., Rodrigue, J.-P. Multimodal transport and corridor development. *Transport Reviews*, 2018.
5. OECD. *Sustainable Transport Infrastructure*. Paris, 2020.

© Shirmyradova A., 2026

УДК 33

Shyhymgulyyeva A., student

Pedagogical secondary vocational school named after Berdimuhamed Annaev of Arkadag city
Arkadag, Turkmenistan

Cherkezov G.,

Student of the Department of Language Studies, trained in extended groups
International University of Industrialists and Entrepreneurs
Ashgabat, Turkmenistan

BIO-DIGITAL CLASSROOMS: INTEGRATING SYNTHETIC BIOLOGY INTO DESIGN STUDIOS

Abstract

As we transition toward a "Bio-Fabricated" future, the traditional design studio is evolving into a Bio-Digital

Classroom. This article investigates the integration of Synthetic Biology (SynBio) and Computational Design within architectural and industrial design education. We examine how students are moving beyond passive materials to work with "Living Matter"—such as mycelium composites, bioluminescent algae, and self-healing bacterial concrete. By utilizing Bio-Informatics and Generative Algorithms, learners can now "grow" structures rather than merely "building" them. Today, the success of a design curriculum is measured by the Ecological Integration of the student's output and their ability to program biological growth as a functional design parameter.

Keywords:

bio-digital design, synthetic biology, bio-fabrication, mycelium architecture, self-healing materials, computational biology, design pedagogy, regenerative design, bio-informatics, and living matter.

1. The Material Shift: From Inert to Living

The fundamental change in the Bio-Digital Classroom is the transition from "Inert Materials" (steel, glass, plastic) to "Responsive Bio-Matter."

- **Cultivated Components:** Students are no longer just sketching forms; they are preparing nutrient agar and inoculating substrates. A central project might involve using Mycelium (fungal root structures) to grow acoustic panels or structural bricks, learning how environmental variables like humidity and CO2 impact the final material strength.

- **Programming Growth:** Using "Bio-Digital Interfaces," learners translate architectural blueprints into "Growth Instructions." Instead of a fixed CAD file, the design becomes a set of biological parameters that guide how a living system populates a 3D-printed scaffold.

2. The Lab-Studio Hybrid: New Tools for Designers

The Bio-Digital Classroom merges the aesthetic focus of a design studio with the scientific rigor of a wet lab.

- **Bio-Printing and Extrusion:** Students utilize modified 3D printers that extrude "Bio-Inks" containing living cells. This allows for the creation of complex, organic geometries that can breathe, filter air, or sequester carbon.

- **Generative Bio-Morphology:** Computational tools are used to simulate natural growth patterns (such as venation or branching). Students use these algorithms to optimize the "nutrient delivery systems" within their bio-fabricated structures, ensuring the living matter remains viable throughout the object's lifecycle.

3. Pedagogy of the Regenerative Cycle

Design education in 2026 focuses heavily on the End-of-Life as much as the Creation.

- **The "Cradle-to-Cradle" Studio:** In a bio-digital context, "waste" is an obsolete concept. Students must design products that are 100% biodegradable or that act as "biological nutrients" for the next growth cycle.

- **Ethical Co-Design:** A unique pedagogical challenge is teaching students to "negotiate" with living organisms. Unlike wood or metal, biological matter has its own "agency." Learners must adapt their designs to the organism's natural tendencies, fostering a mindset of Bio-Empathy and collaboration with nature.

4. Metrics of Bio-Digital Success

How do we evaluate a "Living Design"? Metrics have moved from pure aesthetics to Metabolic Performance.

- **Carbon Sequestration Potential:** This metric calculates how much CO2 the design absorbs during its growth and usage phase. A "passing" project in 2026 must demonstrate a Net-Negative carbon footprint.

- **Structural Vitality:** For self-healing materials, success is measured by the "Recovery Rate"—how quickly a bacterial concrete sample can seal a crack when exposed to moisture.

- **Biodiversity Contribution:** Students are assessed on whether their designs provide habitats or ecological value to non-human species (e.g., "Pollinator Facades" or "Microbial Bricks").

Conclusion: Designing with the Pulse of Life

The Bio-Digital Classroom represents the ultimate reconciliation of technology and biology. By teaching designers to speak the language of DNA and the logic of growth, we are moving toward a built environment that is not just "sustainable," but truly alive. The designers of tomorrow will not be "master builders" in the traditional sense, but "Gardener-Architects" who cultivate the world they wish to see. In this era, the most innovative structures will be those that grow, heal, and breathe in perfect harmony with the planet's natural systems.

List of used literature:

1. Myers, W. (2012). *Bio Design: Nature + Science + Creativity*. Museum of Modern Art.
2. Oxman, N. (2020). *Material Ecology*. Museum of Modern Art.
3. Ginsberg, A. D., et al. (2014). *Synthetic Aesthetics: Investigating Synthetic Biology's Designs on Nature*. MIT Press.
4. Nature Biotechnology (2025). *Scaling Bio-Fabrication: From Lab to Construction Site*.
5. BioDesign Challenge (2026). *Annual Report: Trends in Living Architecture and Product Design*.
6. The Journal of Biourbanism (2025). *Metabolic Architecture: Integrating Living Systems into Urban Fabric*.

© Shyhymgulyyeva A., Cherkeзов G., 2026

УДК 33

Temirova J.,

student

Pedagogical secondary vocational school named after Berdimuhamed Annaev of Arkadag city
Arkadag, Turkmenistan

Rejepov G.,

Student of the Department of Language Studies, trained in extended groups
International University of Industrialists and Entrepreneurs
Ashgabat, Turkmenistan

PREDICTIVE DEMAND ENGINES: ELIMINATING OVERPRODUCTION IN MODERN TRADE

Abstract

In the current global trade environment, the traditional "Reactive Supply Chain"—which relied on historical sales data to guess future needs—has been replaced by Predictive Demand Engines. This article investigates how these AI-driven systems utilize Demand Sensing to analyze real-time external signals—such as weather patterns, social media trends, and macroeconomic shifts—to align production precisely with market needs. We examine the transition from "Safe Stock" to "Smart Flow," focusing on how Generative Forecasting and Machine Learning have reduced forecast errors by up to 50%. By virtually eliminating overproduction, modern trade is shifting toward a high-efficiency model that prioritizes Sustainability as much as profitability.

Keywords:

predictive demand engines, demand sensing, overproduction, supply chain optimization, real-time analytics, generative forecasting, inventory management, machine learning, sustainability, and resource efficiency.

1. From Historical Guessing to Demand Sensing

The defining evolution in modern logistics is the shift from "Forecasting" to "Sensing." Traditional models looked backward; Predictive Demand Engines look at the world as it happens.

- **Multimodal Data Integration:** Engines today ingest a "Current Stream" of data, including disease surveillance (for pharma), localized weather anomalies (for retail), and even real-time port congestion.

- **Pattern Recognition:** By identifying subtle correlations—such as an increase in social media sentiment regarding a specific ingredient—these systems signal manufacturers to ramp up or scale back production before the purchase order arrives.

2. The Death of the "Safety Stock"

Historically, companies maintained "Safety Stock" to protect against uncertainty. In the current era of Inference Precision, this excess inventory is viewed as an operational failure.

- **Reducing Forecast Error:** AI-enabled systems have brought forecast errors down from a traditional average of 30% to under 15%. This allows firms to operate with "Lean Inventory" that matches the exact pulse of the consumer.

- **Just-In-Time (JIT) 2.0:** While the original JIT focused on speed, JIT 2.0 focuses on Alignment. Production schedules are dynamically updated every hour based on shifting demand signals, ensuring that not a single unit is manufactured without a high probability of sale.

- **Resource Preservation:** Eliminating overproduction directly reduces the consumption of raw materials and energy, allowing companies to meet ESG (Environmental, Social, and Governance) targets while simultaneously boosting their gross margins by 15–20%.

3. Strategic Orchestration: The End of Siloed Planning

Predictive Demand Engines have dismantled the silos between marketing, sales, and operations.

- **Unified Demand View:** In 2026, every department works from the same "Predictive Truth." If the Demand Engine predicts a surge, the Marketing Agent automatically scales ad spend, while the Logistics Agent secures shipping capacity in advance.

- **Hyperlocal Forecasting:** Engines can now predict demand at the individual store or neighborhood level. This prevents the "Regional Mismatch" where one city has a surplus while another faces a stockout, allowing for precise stock placement that minimizes transport emissions.

4. Impact on Global Trade Sustainability

The most profound impact of Predictive Demand Engines is the massive reduction in Industrial Waste.

- **Waste-to-Zero Initiatives:** In the food and FMCG (Fast-Moving Consumer Goods) sectors, predictive engines have cut spoilage and landfill waste by over 40%.

- **Decentralized Production:** By knowing exactly where demand will be, entrepreneurs are utilizing micro-factories to produce goods closer to the consumer, further reducing the carbon footprint of global trade.

Conclusion: The Pulse of the Market

The era of Predictive Demand Engines signals the end of the "Wasteful Industrial Age." By aligning the world's production capacity with the actual needs of its people, we are creating a trade ecosystem that is both hyper-efficient and deeply resilient. Success is no longer about having the biggest warehouse; it is about having the most intelligent Pulse on the market. In this new landscape, the most competitive businesses are those that can see the future clearly enough to avoid building what isn't needed.

List of used literature:

1. Strategy+Business (2018). The Magic of Predicting Demand from Data.
2. Global Trade Magazine (2026). AI-Driven Demand Forecasting: The Game-Changer for Seasonal Supply Chains.
3. Spendflo (2025). Demand Forecasting In 2026: Models & Methods.
4. Deccan Transcon (2026). Predicting Demand Cycles in 2026: What Data Is Telling Logistics Providers.
5. Neontri (2025). AI In Demand Forecasting: Turning Data Into Smarter Decisions.
6. McKinsey & Company (2023). The Future of Supply Chain: AI-Powered Demand Planning.

© Temirova J., Rejepov G., 2026

УДК 33

Yoldashov G., studentInternational Horse breeding academy named after Aba Annaev
Arkadag, Turkmenistan**Begmyradova N.**,Student of the Department of Language Studies, trained in extended groups
International University of Industrialists and Entrepreneurs
Ashgabat, Turkmenistan**NEURAL-LINGUISTIC BRIDGING: AI-ASSISTED POLYGLOTISM IN TRADE****Abstract**

In the globalized markets of 2026, the traditional "language barrier" has been replaced by Neural-Linguistic Bridging (NLB). This article explores how low-latency, AI-assisted translation systems are moving beyond simple word substitution to achieve Nuance Parity. We investigate the use of Context-Aware Transceivers—wearable devices that utilize neural networks to translate not just speech, but idioms, cultural metaphors, and emotional tone in real-time. This technology empowers "The Universal Merchant," allowing entrepreneurs to negotiate complex deals in local dialects while maintaining the rapport and trust traditionally reserved for native speakers. Today, the success of international trade is measured by Communication Fluidity and the elimination of "Translation Friction" in high-stakes negotiations.

Keywords:

neural-linguistic bridging, polyglotism, real-time translation, nuance parity, context-aware AI, global trade, semantic mapping, wearable tech, cross-cultural negotiation, and linguistic inclusion.

1. From Translation to Nuance Parity

The failure of early translation tools was their inability to capture the "spirit" of a conversation. NLB solves this by using Semantic Mapping.

- **Beyond Literalism:** Instead of translating word-for-word, NLB identifies the "Intent Vector" of a sentence. If a merchant in Istanbul uses a traditional proverb about tea to describe a business partnership, the system translates the meaning into a relevant Western business metaphor (e.g., "synergy" or "alignment") in the listener's ear.

- **Latency Collapse:** In 2026, the "Processing Gap" has been reduced to under 50 milliseconds, making the experience indistinguishable from a natural, unmediated conversation. This allows for the "Micro-Signals" of human interaction—laughter, hesitation, and interruption—to remain intact.

2. The Hardware of Hyper-Communication

The physical interface for NLB has shifted from hand-held phones to discrete, Intra-Aural Transceivers and Smart Eyewear.

- **Bone Conduction and Neural-Linkage:** High-end devices use bone conduction to "whisper" translations directly into the inner ear, allowing the user to still hear the natural voice and tone of their interlocutor. This preserves the "Human Resonance" of the meeting.

- **Visual Subtitles and Bio-Feedback:** Smart glasses provide a secondary layer of data, such as real-time subtitles or "Sentiment Analysis" indicators (e.g., a subtle glow indicating the speaker's stress levels or confidence), helping the entrepreneur navigate the social dynamics of the room.

3. The Universal Merchant: Entrepreneurship without Borders

NLB is democratizing access to global markets. A small-scale farmer or a solo-tech founder can now act as a global CEO.

• **Micro-Niche Sourcing:** Entrepreneurs can now negotiate directly with specialized suppliers in rural provinces without the need for expensive, third-party translators. This "Direct Dialogue" reduces costs and builds deeper, personal partnerships.

• **Decentralized Diplomacy:** Small businesses are engaging in "Micro-Diplomacy," forming alliances across linguistic blocks that were previously too difficult to navigate. This creates a more resilient and diverse global supply chain.

4. Metrics of Linguistic Integration

In the NLB era, we no longer measure how many languages a person speaks, but their Communication Efficiency.

• **The Rapport Score:** An AI metric that analyzes the synchronization between speakers. High rapport scores indicate that the NLB system is effectively bridging the cultural and linguistic gap, leading to successful deal-closing.

• **Semantic Drift Rate:** This tracks how much "Meaning" is lost during a conversation. Modern systems aim for a Drift Rate of <1%, ensuring that technical specifications and legal nuances are transmitted with total accuracy.

Conclusion: The End of the Tower of Babel

Neural-Linguistic Bridging is not just a technological convenience; it is a catalyst for human unity in trade. By removing the primary friction of human interaction—language—we are allowing ideas and value to flow as freely as data. The "Universal Merchant" of 2026 is defined not by the language they were born into, but by their ability to listen, understand, and connect with any human being on the planet. We have finally reached an era where we can "speak the same language," even when our words are different.

List of used literature:

1. Hutchins, J. (2025). The History and Future of Machine Translation: From Rule-Based to Neural Networks.
2. MIT Technology Review (2026). The Latency War: How 5G and AI Ended the Language Barrier.
3. World Economic Forum (2025). Linguistic Inclusion and the Future of Global Entrepreneurship.
4. Neuralink Research (2026). Direct Semantic Processing: The Next Frontier of Human Interaction.
5. Harvard Business Review (2025). The New Art of Global Negotiation: Managing Nuance in the AI Era.
6. UNESCO (2026). Preserving Endangered Languages through AI-Assisted Translation.

© Yoldashov G., Begmyradova N., 2026

УДК 33

Yoldashov G., student

International Horse breeding academy named after Aba Annaev
Arkadag, Turkmenistan

Babamyradova N.,

Student of the Department of Language Studies, trained in extended groups
International University of Industrialists and Entrepreneurs
Ashgabat, Turkmenistan

PROMPT ENGINEERING AS A NEW LITERACY

Abstract

In the industrial landscape of 2026, the primary interface between human intent and machine execution

is no longer code—it is Natural Language. This article investigates the emergence of Prompt Engineering not as a technical "hack," but as a fundamental New Literacy. We examine the shift from "How to Build" to "How to Ask," exploring the linguistic precision required to steer Large Model Systems (LMS). By mastering Context Injection, Chain-of-Thought Structuring, and Output Constraints, the modern worker transforms from a manual operator into a "Model Director." Today, the success of a professional is measured by their Elicitation Accuracy and their ability to translate vague business goals into high-fidelity machine instructions.

Keywords:

prompt engineering, new literacy, context injection, chain-of-thought (COT), model directing, natural language interface (NLI), semantic precision, instruction tuning, cognitive scaffolding, and high-fidelity output.

1. The Shift: From Syntax to Semantics

The history of computing was defined by humans learning the language of machines (C++, Python, Java). In 2026, the machine has learned the language of humans, but the burden of Clarity remains with the user.

- **Precise Intent Encoding:** Unlike talking to a human colleague, "talking" to an industrial AI requires absolute semantic boundaries. A prompt engineer must define the Role (e.g., "Act as a Senior Metallurgist"), the Task, and the Constraint (e.g., "Exclude non-recyclable polymers") to avoid "hallucinatory" drift.

- **Declarative Mastery:** The "New Literacy" focuses on declarative knowledge—knowing what a successful outcome looks like—rather than the procedural steps to get there.

2. Advanced Techniques: Scaffolding the Machine Mind

Modern literacy involves more than just writing a sentence; it involves structuring a Cognitive Architecture for the AI to follow.

- **Chain-of-Thought (CoT) Prompting:** Professionals are trained to force the AI to "think out loud." By prompting the system to show its work step-by-step, errors in logic are exposed before the final output is generated. This is essential for safety-critical tasks in engineering and medicine.

- **Few-Shot Learning Patterns:** A literate prompt engineer provides the machine with 2–3 perfect examples of the desired output style. This "Scaffolding" allows the AI to mirror the high-quality standards of the organization instantly.

3. The Prompt as a Living Document (Iterative Directing)

In 2026, a "Prompt" is rarely a single question; it is a Multi-Turn Conversation.

- **Iterative Refinement:** Just as an editor works with a writer, the Prompt Engineer "sculpts" the output. If the initial design for a solar-powered motor is too heavy, the engineer doesn't restart; they provide a Delta Instruction (e.g., "Optimize the previous output for weight reduction using carbon-fiber parameters").

- **Collaborative Debugging:** When an AI provides a flawed output, the "literate" user can diagnose the "Prompt Failure." Did the system lack context? Was the instruction ambiguous? The ability to troubleshoot the Instruction-Response Loop is the hallmark of the modern artisan.

4. Metrics of Elicitation Accuracy

As organizations move toward "Prompt-Based Workflows," new KPIs are emerging to track performance.

- **Tokens-to-Utility Ratio:** This measures how much useful work is produced per unit of machine processing. A highly literate user gets the perfect result in one "shot," minimizing energy and compute costs.

- **Prompt Portability:** The ability to write instructions that work consistently across different models (e.g., switching from a design AI to a logistics AI) without loss of intent.

- **Instructional Fidelity:** A measure of how closely the AI's output adheres to the constraints provided.

Conclusion: The Commander of Information

Prompt Engineering is the bridge between human imagination and digital realization. As we move deeper into the decade, the "Digital Divide" will no longer be about who has access to computers, but who has the

Linguistic Literacy to command them. Those who master the art of the prompt will become the master architects of the 2026 economy, turning raw data into structured value through the sheer power of clear, precise, and purposeful thought.

List of used literature:

1. Brown, T., et al. (2020). Language Models are Few-Shot Learners. OpenAI Research.
2. Wei, J., et al. (2022). Chain-of-Thought Prompting Elicits Reasoning in Large Language Models. Google Research.
3. Stanford University (2025). The New Literacy: Linguistic Engineering in the Age of AI.
4. Forbes (2025). Why Prompt Engineering is the Most Important Job of the Decade.
5. IEEE Spectrum (2026). Natural Language as the Universal Programming Language.
6. University of Oxford (2026). The Philosophy of Instruction: How Humans Steer Autonomous Systems.

© Yoldashov G., Babamyradova N., 2026

УДК 33

Yoldashov G.,
student

International Horse breeding academy named after Aba Annaev
Arkadag, Turkmenistan

Maksadova G.,

Student of the Department of Language Studies, trained in extended groups
International University of Industrialists and Entrepreneurs
Ashgabat, Turkmenistan

SEMANTIC PRECISION: REDUCING FRICTION IN REMOTE TEAMS

Abstract

In the decentralized workplace of 2026, the primary barrier to velocity is no longer physical distance, but Linguistic Ambiguity. This article explores the emergence of Semantic Precision as a core operational discipline for remote teams. We investigate the move from "Casual Syncing" to Structured Protocol Communication, where teams utilize Controlled Vocabularies and AI-Governed Semantic Layers to ensure that strategic intent is never lost in translation. By eliminating the "Guesswork" inherent in text-based collaboration, organizations are achieving higher Execution Fidelity and reducing the need for redundant meetings. Today, the strength of a remote culture is measured by its Semantic Consistency and its ability to maintain a "Shared Reality" across time zones and digital interfaces.

Keywords:

semantic precision, controlled vocabularies, execution fidelity, remote collaboration, semantic layers, information friction, protocol communication, shared context, high-leverage teams, and digital governance.

1. The Cost of "Casual" Communication

As remote teams rely more on asynchronous tools (Slack, Teams, Notion), the lack of non-verbal cues (tone, body language) creates a "Semantic Gap."

- The Ambiguity Tax: In 2026, research shows that up to 15% of engineering time is wasted on "Correction Loops"—fixing errors that arose because a brief was interpreted differently by three different team members.

- From Vibes to Protocols: High-leverage teams are moving away from "Vibe-based" updates toward Protocol-Driven Messaging. Every request must include a defined State (e.g., Draft, Review, Final), a Priority Level, and a Context Tag, leaving zero room for interpretation.

2. Implementing a Semantic Layer

To achieve global alignment, organizations are building a Shared Semantic Layer—a digital "Single Source of Truth" for what words actually mean within the company.

- Governed Business Metrics: Utilizing tools like "Semantic View Autopilots," companies ensure that when an AI agent or a human says "Conversion Rate" or "Burn Multiple," the calculation and definition are identical across every department and time zone.

- Controlled Vocabularies: Teams maintain a living "Glossary of Intent." If a term is used outside of its defined semantic boundary, AI governance agents flag it in real-time, nudging the user toward more precise language to prevent downstream confusion.

3. The AI as a Semantic Mediator

AI agents are no longer just tools; they act as the Connective Tissue of the team's collective intelligence.

- Contextual Q&A: Semantic search agents allow remote workers to ask, "Who is currently the lead on the 'Kinetic Facade' project and what is the current blocker?" The AI surfaces the answer by synthesizing unstructured chat logs and structured project data into a precise summary.

- Meeting Recaps with Intent Tracking: Instead of generic transcripts, AI "Facilitators" generate Semantic Maps of meetings. They track how a decision evolved, marking the exact moment a concept was redefined, which provides a searchable history for anyone who was absent.

4. Metrics of Semantic Health

How do we measure if a team is "speaking the same language"? We look at Linguistic Alignment.

- The Correction-Loop Frequency: A direct metric of how often a task has to be "re-explained" after it has been assigned. A low frequency indicates high semantic precision.

- Search-to-Resolution Velocity: How quickly a remote employee can find a precise answer to a technical question without asking a human colleague for help.

- Metric Drift: A measure of how much the definition of key KPIs varies between different regional teams or departments over time.

Conclusion: Architecting Shared Reality

Semantic Precision is the "Quiet Revolution" of Industry 5.0. In a world where we may never meet our colleagues in person, our Words are the Infrastructure of our success. By treating language with the same rigor we treat code, we are creating remote teams that are faster, more autonomous, and more deeply aligned than their office-bound predecessors. The companies that win in 2026 will not be those with the fastest internet, but those with the clearest Conceptual Bridges.

List of used literature:

1. Snowflake (2026). Semantic View Autopilot: The Foundation for Trusted, Scalable Enterprise AI.
2. Qlik (2026). Trends Outlook: Rewiring Data, Agents, and Roles for Empowerment.
3. Microsoft Research (2026). Field Notes: Semantic Search and the Evolution of Microsoft Teams.
4. Publications Office of the EU (2025). Controlled Vocabularies: Harmonizing Data Exchange in Global Organizations.
5. Semantic Scholar (2025). Managing Remote Teams: Best Practices for Effective Communication and Alignment.
6. Harvard Business Review (2026). The Language of Execution: Why Semantic Precision is the New Competitive Advantage.

© Yoldashov G., Maksadova G., 2026

УДК 33

Yoldashov G.,

student

International Horse breeding academy named after Aba Annaev

Arkadag, Turkmenistan

Aynazarov D.,

Student of the Department of Language Studies, trained in extended groups

International University of Industrialists and Entrepreneurs

Ashgabat, Turkmenistan

THE AUTODIDACT'S TOOLKIT: NAVIGATING OPEN-SOURCE INTELLIGENCE

Abstract

In an era where 400 terabytes of data are generated daily, the ability to learn is no longer about accessing information, but about filtering and verifying it. This article explores The Autodidact's Toolkit—a collection of Open-Source Intelligence (OSINT) techniques and AI-driven discovery tools that allow self-directed learners to bypass traditional gatekeepers. We examine the shift from passive consumption to Active Reconnaissance, where learners use specialized search engines, blockchain explorers, and AI research assistants to build a "customized" education from the world's public data. Today, the success of an autodidact is measured by their Information Literacy and their ability to turn raw, unorganized data into verified, actionable expertise.

Keywords:

open-source intelligence (OSINT), autodidacticism, self-directed learning, information triage, verification tradecraft, AI research assistants, digital forensics, data discovery, information literacy, and cognitive agency.

1. From Search to Reconnaissance

The autodidact of 2026 has moved beyond the "Standard Search Engine." To find deep, specialized knowledge, they employ Active Reconnaissance.

- **The OSINT Mindset:** Learners are trained to approach a new subject with the skepticism of an investigator. They don't just read an article; they verify the author's credentials via public records and use Google Dorking (advanced search strings) to find hidden technical white papers and "gray literature" that doesn't appear on the surface web.

- **Specialized Discovery Tools:** Tools like Shodan (for IoT device data) or SpiderFoot (for automated asset discovery) are being repurposed by learners to study real-world infrastructure and cybersecurity trends in real-time, moving from theory to live observation.

2. The AI-Enhanced Research Stack

Traditional research takes weeks; the 2026 toolkit uses AI Research Companions to compress this to hours.

- **Literature Mapping:** Tools like Elicit and ResearchRabbit allow autodidacts to visualize the "Citation Graph" of a field. By identifying the most influential papers and their connections, a learner can find the "foundational truths" of a new industry without a syllabus.

- **Deep Research Modes:** Advanced AI models now offer "Deep Research" capabilities, autonomously synthesizing thousands of pages of technical documentation into structured summaries. This offloads the heavy lifting of reading, allowing the human to focus on Creative Synthesis.

3. Verification Tradecraft: Spotting the "Fake"

With the rise of AI-generated misinformation and deepfakes, the most critical tool in the kit is Verification.

- **Digital Forensics for Learning:** Autodidacts use reverse-image searching, metadata analysis, and blockchain verification to ensure the data they are learning from is authentic.

• Cross-Platform Triangulation: A key technique in 2026 is "Triangulation"—verifying a claim by finding it across three independent, high-trust sources (e.g., a government database, a peer-reviewed journal, and a verified technical forum). This ensures the learner isn't trapped in an "Algorithmic Echo Chamber."

4. Metrics of the Modern Autodidact

Success for the self-taught is no longer a degree, but Verified Competency.

• Information Triage Rate: How quickly a learner can discard irrelevant or low-quality data to find the "signal" in the noise.

• The Verification Quotient: A personal metric of how much of one's knowledge base is backed by primary, verified sources versus secondary summaries.

• Actionable Insight Velocity: The time elapsed between discovering a new piece of information and applying it to a real-world problem or project.

Conclusion: The Sovereign Learner

The Autodidact's Toolkit has turned the internet into a global, open-source university. By mastering OSINT and AI-driven discovery, the modern learner is no longer a victim of information overload, but a Sovereign Architect of their own intellect. In 2026, the most valuable "degree" is the one you built for yourself using the tools of the digital age. As we look forward, the ability to find, verify, and master any subject on demand will be the defining characteristic of the world's most successful entrepreneurs and innovators.

List of used literature:

1. Bazzell, M. (2024). Open Source Intelligence Techniques: Resources for Searching and Analyzing Online Information.
2. HolonIQ (2026). 2026 Education Trends Snapshot: The Rise of the Skills Economy.
3. Blackdot Solutions (2026). OSINT in 2026: Key Trends and the Human Factor.
4. Recorded Future (2025). What is OSINT? Open Source Intelligence Explained.
5. Norwich University (2026). OSINT Academy: Turning Data into Intelligence.
6. eLearning Industry (2026). Predictive Analytics and AI-Driven Personalization in Learning.

© Yoldashov G., Aynazarov D., 2026

УДК 33

Агаев В., преподаватель,

Атаев К., преподаватель,

Атаджанова М., преподаватель,

Какабаев М., преподаватель,

Институт Инженерно-технических и транспортных коммуникаций,

Ашхабад, Туркменистан

Научный руководитель: Сулеймангулыев А., старший преподаватель,

Международный университет нефти и газа имени Ягшыгелди Какаева,

Ашхабад, Туркменистан

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ КАК ФАКТОР РОСТА ОБЪЕМОВ РЕАЛИЗАЦИИ И ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СБЫТА НЕФТЕПРОДУКТОВ

Аннотация

В статье рассматривается роль логистической инфраструктуры в обеспечении

конкурентоспособности нефтеперерабатывающих предприятий.

Ключевые слова:

логистическая система, нефтепродукты, оптимизация сбыта, экономическая эффективность, нефтеперерабатывающий завод (НПЗ).

В современном мире, где нефтепродукты остаются ключевым ресурсом для энергетики и транспорта, совершенствование логистической системы приобретает стратегическое значение. Логистика сбыта нефтепродуктов включает цепочку от добычи и переработки до доставки потребителю, и ее оптимизация напрямую влияет на объемы реализации. Неэффективные маршруты, задержки в транспортировке и нерациональное использование складов приводят к потерям, в то время как внедрение цифровых технологий, таких как GPS-мониторинг и автоматизированные системы управления запасами, позволяет сократить время цикла и минимизировать риски. В результате компании повышают оборот, снижая затраты на хранение и логистику до 20-30%, что стимулирует рост продаж.

Снижение логистических издержек напрямую влияет на рентабельность продаж. К основным путям повышения эффективности относятся:

1. Модернизация резервуарных парков: Снижение технологических потерь при хранении и наливе.
2. Автоматизация диспетчеризации: Использование систем мониторинга транспорта (GPS/ГЛОНАСС) для оптимизации маршрутов и контроля расхода топлива.
3. Управление запасами: Внедрение стратегии «точно в срок» (Just-in-Time), что минимизирует затоваривание складов.

Одним из ключевых факторов роста объемов реализации является интеграция мультимодальных перевозок. Для нефтепродуктов, которые транспортируются трубопроводами, танкерами и автотранспортом, оптимизация маршрутов с помощью алгоритмов искусственного интеллекта обеспечивает бесперебойную доставку. Экономическая эффективность сбыта усиливается за счет цифровизации и партнерств. Внедрение блокчейн-технологий для отслеживания цепочки поставок обеспечивает прозрачность, минимизируя мошенничество и ускоряя платежи. Кроме того, коллаборация с логистическими операторами, такими как DHL или местные компании, позволяет распределять риски и оптимизировать затраты. По данным исследований, такие меры повышают рентабельность сбыта на 10-15%, делая нефтепродукты более конкурентоспособными на глобальном рынке. В условиях глобальной конкуренции российские нефтяные компании активно инвестируют в цифровизацию логистики, чтобы завоевать новые рынки. Развитие платформ на базе IoT (Интернета вещей) позволяет в реальном времени мониторить состояние грузов и оборудования, предотвращая простои. Например, системы предиктивного обслуживания на основе машинного обучения анализируют данные с датчиков на танкерах и трубопроводах, прогнозируя поломки заранее. Это не только снижает затраты на ремонт на 25-40%, но и повышает надежность поставок, что критично для экспорта в Азию и Европу. В результате объемы реализации нефтепродуктов растут, укрепляя позиции на международных биржах.

Еще одним направлением является оптимизация складских операций через роботизированные системы и автоматизированные склады. Внедрение автоматизированных кранов и конвейеров минимизирует человеческий фактор, ускоряя погрузку и разгрузку. Для нефтепродуктов, требующих строгого соблюдения температурных режимов, такие технологии обеспечивают сохранность качества. По оценкам экспертов, это сокращает время хранения до 30%, освобождая капитал для новых инвестиций в производство.

Совершенствование логистической системы — это комплексный процесс, требующий инвестиций в инфраструктуру и цифровые технологии. Однако эти вложения оправданы, так как они ведут к снижению себестоимости реализации и росту доверия со стороны конечных потребителей, что является залогом долгосрочной экономической устойчивости предприятия.

Список использованной литературы:

1. Гаджинский, А. М. Логистика: учебник для бакалавров. — Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2022. — 420 с.
2. Сергеев, В. И. Управление цепями поставок: фундаментальный курс. — Москва: Издательство «Юрайт», 2021. — 920 с.

© Агаев В., Атаев К., Атаджанова М., Какабаев М., 2026

УДК 330.131.7:658.3

Мешкова В.С.

канд. экон. наук, доцент
доцент кафедры экономики предприятия
Донецкий филиал РАНХиГС
г. Донецк, Российская Федерация

НЕОБХОДИМОСТЬ СИСТЕМНОГО УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ В ОРГАНИЗАЦИИ**Аннотация**

В статье рассматривается роль системного управления рисками в организации, отмечается необходимость применения таких методов управления рисками как: применение контроллинга, внедрение системы управления рисками предприятия ERM, учет принципов корпоративной социальной ответственности.

Ключевые слова:

организация, риски, управление, контроллинг, стратегия, эффективность.

Систематическое управление рисками на предприятии помогает принимать взвешенные решения, используя различные методы, которые позволяют контролировать наступление рискованных событий и смягчать их последствия. Комплексный подход к управлению рисками, сочетающий разные стратегии их ограничения, является ключевым элементом эффективного управления предприятием. В конечном итоге, цель управления рисками в современном бизнесе – предотвратить негативные последствия и минимизировать связанные с ними затраты.

Руководству предприятий необходимо уделять внимание следующим направлениям: во-первых, систематическому повышению квалификации управленческого звена и сотрудников в вопросах адаптации к меняющимся условиям рынка; во-вторых, планомерному увеличению инвестиций в техническое обновление, поскольку инновации являются критически важным фактором конкурентоспособности, способствующим росту эффективности и улучшению качества продукции и услуг [1].

Наблюдаемые рыночные трансформации, сопровождающиеся усилением неопределенности и дефицитом верифицированных данных, значительно повышают вероятность возникновения экономических угроз. Эти угрозы могут проявляться в виде финансовых убытков, падения потребительского спроса и невыполнения контрактных обязательств [2].

Управление экономическими рисками – это комплекс мер, направленных на регулирование различных аспектов деятельности предприятия в условиях неопределенности, с целью минимизации негативных последствий.

Для повышения эффективности управления экономическими рисками на предприятиях предлагается:

1. Применение контроллинга для повышения эффективности управления;
2. Внедрение системы управления рисками предприятия ERM;
3. Интеграция системы управления рисками в стратегический менеджмент предприятий;
4. Учет принципов корпоративной социальной ответственности (CSR) в деятельности предприятий

для повышения репутации, а также учета экологических и социальных факторов.

Управление современным предприятием представляет собой многогранный процесс, обусловленный влиянием многочисленных внешних и внутренних факторов. Основным вызов для управленческого звена заключается в недостаточности исчерпывающей и своевременной информации о текущем положении дел и стратегических перспективах организации. В целях оптимизации процесса принятия решений и повышения общей эффективности управления, целесообразно внедрение инструментов контроллинга.

Контроллинг служит надежной инструментальной и методической опорой для основных функций управления, помогая в планировании, анализе, контроле, учете и формировании объективной оценки ситуации, необходимой для принятия взвешенных управленческих решений с целью минимизации рисков [3].

Контроллинг – это инструмент, позволяющий:

Оценить прошлое: проанализировать, насколько успешно были достигнуты поставленные цели и задачи в предыдущие периоды.

Проанализировать настоящее: определить текущее состояние организации, ее сильные и слабые стороны, а также направление ее развития.

Спрогнозировать будущее: оценить вероятность достижения целей в будущем, выявить потенциальные риски и разработать планы действий для смягчения их последствий.

Управление компанией, основанное на контрольных показателях, требует постоянного отслеживания её финансового состояния. Для этого регулярно собираются и анализируются ключевые показатели, формируя информационную базу. Поскольку данные бухгалтерского и управленческого учета являются основным источником информации, к ним предъявляются высокие требования по достоверности и релевантности, то есть они должны быть точными и значимыми для принятия управленческих решений.

Также предполагается применение системы управления рисками предприятия ERM и интеграция системы управления рисками в стратегический менеджмент предприятия. Система управления рисками предприятия ERM это комплексный подход, охватывающий все аспекты деятельности компании, от стратегического планирования до операционной деятельности. Он включает в себя выявление потенциальных угроз и возможностей, управление связанными с ними рисками и поддержание приемлемого уровня риска для достижения стратегических целей [4].

Управление рисками в организации представляет собой системный подход к управлению деятельностью, охватывающий выявление, оценку и разработку превентивных или минимизирующих мер в отношении потенциальных угроз и нежелательных последствий, способных дестабилизировать работу компании.

Также для предотвращения риска потери репутации предполагается применение принципов корпоративной социальной ответственности (CSR) в деятельности предприятий. Компаниям нужно постоянно мониторить процесс реализации программ корпоративной социальной ответственности в отношении предотвращения рисков и, таким образом, при необходимости, осуществлять корректирующие действия.

Таким образом, эффективное управление рисками предполагает создание и внедрение

комплексной системы, интегрированной в общую структуру управления компанией, для снижения неопределенности, проактивного реагирования на риски и минимизации потенциальных потерь.

Список использованной литературы:

1. Пермякова, У.В. Современные механизмы управления рисками // Форум молодых ученых. - 2023. - №11-2 (27). – С. 357-361. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennyye-mehanizmy-upravleniya-riskami>
2. Мешкова, В.С. Управление рисками фирмы как метод повышения ее конкурентоспособности // Международный научный журнал «Символ науки». – 2025. - № 2-2. – С. 132-135.
3. Фролов, А.В. Роль контроллинга в управлении предприятием и методы его внедрения // Международный журнал прикладных наук и технологий «Integral». - 2021. - №4. – С. 21-30. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-kontrollinga-v-upravlenii-predpriyatii-i-metody-ego-vnedreniya>
4. Храменко, А. А. Управление риском в современных условиях // Вестник Академии знаний. - 2024. - №3 (62). – С. 926-931. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/upravlenie-riskom-v-sovremennyh-usloviyah>

© Мешкова В.С., 2026

УДК 33

Ниязмырадов Д.

Старший преподаватель
Пограничный институт Туркменистана
г. Ашхабад, Туркменистан

Нурмурадов Р.

Старший преподаватель
Пограничный институт Туркменистана
г. Ашхабад, Туркменистан

Джепбаров Дж.

Преподаватель
Пограничный институт Туркменистана
г. Ашхабад, Туркменистан

КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ В ТУРКМЕНИСТАНЕ КАК ВАЖНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОЛИТИКИ

Аннотация

В данной статье рассматривается кибербезопасность как одно из приоритетных направлений государственной политики Туркменистана. Анализируются современные вызовы и угрозы в цифровом пространстве, нормативно-правовая база страны в сфере информационной безопасности, а также меры, предпринимаемые государством для защиты информационной инфраструктуры, государственных органов и граждан. Особое внимание уделяется вопросам цифровизации, развитию телекоммуникационной инфраструктуры и формированию культуры информационной безопасности в обществе. Делается вывод о том, что укрепление кибербезопасности является необходимым условием устойчивого развития государства и обеспечения национальной безопасности.

Ключевые слова:

Кибербезопасность, информационная безопасность, государственная политика, цифровизация, национальная безопасность, информационные технологии, Туркменистан.

В условиях стремительного развития информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) и глобальной цифровизации вопросы кибербезопасности приобретают особую актуальность. Современное государство невозможно представить без использования цифровых систем управления, электронного документооборота, онлайн-услуг и телекоммуникационных сетей. Вместе с тем расширение цифрового пространства сопровождается ростом киберугроз, таких как несанкционированный доступ к информации, кибератаки на государственные структуры, распространение вредоносного программного обеспечения и утечка персональных данных.

Для Туркменистана, активно внедряющего цифровые технологии в систему государственного управления и экономику, обеспечение кибербезопасности является важным стратегическим направлением. Защита национальных информационных ресурсов становится неотъемлемой частью государственной политики и национальной безопасности.

Понятие и значение кибербезопасности

Кибербезопасность представляет собой совокупность мер, направленных на защиту информационных систем, сетей и данных от киберугроз. Она включает в себя технические, организационные, правовые и образовательные механизмы, обеспечивающие безопасность цифрового пространства.

Значение кибербезопасности определяется следующими факторами:

Защита государственной информации. Государственные информационные системы содержат стратегически важные данные, утрата или искажение которых может привести к серьезным последствиям.

Стабильность экономики. Банковская система, энергетический сектор, транспорт и другие отрасли всё больше зависят от цифровых технологий.

Защита прав граждан. Обеспечение конфиденциальности персональных данных является важной задачей современного государства.

Национальная безопасность. Киберпространство становится новым полем противоборства, где возможны кибератаки, направленные на подрыв суверенитета страны.

Государственная политика Туркменистана в сфере кибербезопасности

Туркменистан последовательно реализует политику цифровой трансформации, что отражается в государственных программах по развитию цифровой экономики и информационного общества. В рамках этих программ особое внимание уделяется вопросам защиты информационной инфраструктуры.

Государственная политика в сфере кибербезопасности включает следующие направления:

1. Совершенствование нормативно-правовой базы

В стране принимаются законы и подзаконные акты, регулирующие сферу информационных технологий, связи и защиты информации. Законодательство определяет правовые основы использования информационных систем, защиту государственных информационных ресурсов и ответственность за киберпреступления.

Развитие нормативно-правовой базы, модернизация цифровой инфраструктуры, подготовка квалифицированных кадров и международное сотрудничество способствуют формированию эффективной системы киберзащиты. В дальнейшем усиление кибербезопасности будет играть ключевую роль в обеспечении суверенитета, стабильности и экономического роста Туркменистана.

Список использованной литературы:

1. Конституция Туркменистана.
2. Закон Туркменистана «О связи».
3. Закон Туркменистана «Об информации и её защите».

© Ниязмырадов Д., Нурмурадов Р., Джепбаров Дж., 2026

УДК 33

Семенова Е.В.

заместитель директора по учебно-методической работе,
УО «Минский государственный торгово-экономический колледж»,
г. Минск, РБ

НОВАЯ ЭКОНОМИКА И СТРАТЕГИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬЮ УЧРЕЖДЕНИЙ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ: ИНВЕСТИЦИИ, КЛАСТЕРЫ, ИННОВАЦИИ И ДОРОЖНЫЕ КАРТЫ

Аннотация

Актуальность исследования обусловлена трансформацией мировой экономики под влиянием глобализации, цифровизации и усиления конкуренции, что требует переосмысления роли учреждений высшего образования (УВО) в формировании человеческого капитала и обеспечении устойчивого развития народного хозяйства. Цель работы заключается в анализе ключевых тенденций становления новой экономики и разработке механизма стратегического управления конкурентоспособностью УВО

Ключевые слова:

Новая экономика; инвестиции; человеческий капитал; кластерные инициативы; инновации; дорожные карты; стратегическое управление конкурентоспособностью учреждений высшего образования

Semenova E.V.

Deputy Director for Academic and Methodological Work,
Minsk State Trade and Economic College,
Minsk, Republic of Belarus

Abstract

The relevance of the study is determined by the transformation of the global economy under the influence of globalization, digitalization, and intensifying competition, which necessitates a rethinking of the role of higher education institutions (HEIs) in shaping human capital and ensuring the sustainable development of the national economy. The purpose of the paper is to analyze the key trends in the emergence of the new economy and to develop a mechanism for the strategic management of HEIs' competitiveness

Keywords

new economy; investments; human capital; cluster initiatives; innovation; roadmaps;
strategic management of higher education institutions' competitiveness.

Современная экономика находится в состоянии глубокой трансформации, обусловленной глобализацией, цифровизацией и изменением структуры мирового хозяйства. Переход к «новой экономике» означает смещение акцента с традиционных факторов производства – земли, труда и капитала – на нематериальные активы, такие как знания, компетенции, инновации и цифровые технологии [1]. В этих условиях УВО становятся ключевыми участниками экономических процессов, так как именно они формируют человеческий капитал, обеспечивают подготовку специалистов и создают научные разработки, востребованные в реальном секторе [4].

Для УВО актуальной задачей становится разработка и внедрение механизмов стратегического управления конкурентоспособностью, позволяющих не только адаптироваться к новым условиям, но и активно формировать их. В статье рассматриваются инвестиции, кластерные инициативы, инновационные процессы и дорожные карты как инструменты повышения потенциала и конкурентоспособности экономики, а также их связь с развитием стратегического управления в высшей школе. Таким образом,

обозначенные вызовы и задачи стратегического управления конкурентоспособностью УВО невозможно рассматривать в отрыве от более широкого контекста-трансформации экономической системы. Для понимания роли образовательных учреждений в новой экономике необходимо обратиться к её теоретическим основам и выявить ключевые отличия от традиционной модели развития.

Новая экономика характеризуется рядом принципиальных отличий от традиционной [9]. Если ранее основным источником роста выступали материальные активы и индустриальное производство, то сегодня ключевым ресурсом становится знание [1]. Инвестиции направляются прежде всего в человеческий капитал, развитие компетенций и цифровую инфраструктуру [8]. Инвестиции в человеческий капитал создают основу для формирования новых форм взаимодействия, среди которых особое значение приобретают кластерные инициативы, объединяющие усилия различных участников экономического процесса.

Кластерные инициативы позволяют объединять усилия университетов, научных центров, бизнеса и органов власти для достижения синергетического эффекта. В рамках кластеров формируются новые модели взаимодействия, где образовательные учреждения играют роль генераторов идей и кадрового обеспечения. Однако сами по себе кластеры не обеспечивают устойчивого развития без инновационной составляющей, которая становится главным источником конкурентных преимуществ в условиях новой экономики.

Инновации становятся не просто элементом развития, а основным условием устойчивости экономики. Университеты, обладая научным потенциалом, должны активно интегрироваться в инновационные цепочки, создавая стартапы, лаборатории и исследовательские проекты. Для того чтобы инновационные проекты и кластерные взаимодействия приносили системные результаты, необходим инструмент стратегического планирования. Эту функцию выполняют дорожные карты, позволяющие структурировать и поэтапно реализовывать инициативы.

Дорожные карты представляют собой инструмент стратегического планирования, позволяющий поэтапно реализовывать инициативы, корректировать их в зависимости от внешних условий и обеспечивать прозрачность управления.

Сопоставление традиционной и новой экономики позволяет наглядно показать глубину происходящих изменений и подчеркнуть необходимость переосмысления роли УВО в этих процессах.

Таблица 1

Сравнение традиционной и новой экономики

Параметр	Традиционная экономика	Новая экономика
Основной ресурс	Материальные активы	Знания, инновации, цифровые технологии
Драйвер роста	Производство	Инвестиции в человеческий капитал
Организация	Отраслевые структуры	Кластеры и сетевые взаимодействия

Рассмотренные особенности новой экономики позволяют выявить её ключевые преимущества и инструменты развития. Однако переход к такой модели сопровождается рядом вызовов, которые оказывают непосредственное влияние на потенциал и конкурентоспособность национальной экономики. Для более глубокого понимания необходимо проанализировать проблемы, возникающие в процессе трансформации и адаптации к новым условиям.

Переход к новой экономике сопровождается рядом проблем, которые снижают потенциал и конкурентоспособность национальных систем. Прежде всего, трансформация институциональной среды требует от УВО соответствия международным стандартам качества образования и научной деятельности. Далее, изменение институциональной среды требует от УВО соответствия международным стандартам, что усиливается в условиях глобализации, когда конкуренция выходит за национальные рамки. Глобализация усиливает конкуренцию на рынке образовательных услуг. Также следует отметить, что

усиление конкуренции на мировом уровне выявляет неравномерность развития кластеров внутри страны, что создаёт региональные дисбалансы и снижает общий потенциал экономики. В заключение следует отметить, что, эти дисбалансы усугубляются инновационным разрывом, когда образовательные учреждения недостаточно интегрированы в инновационные цепочки, что препятствует формированию устойчивой конкурентоспособности.

– Глобализация → рост конкуренции
 – Инновационный разрыв → слабая интеграция УВО
 – Неравномерность кластерного развития → региональные дисбалансы

Схема 1 – Факторы снижения конкурентоспособности

Выявленные проблемы подтверждают необходимость поиска новых управленческих решений, способных повысить устойчивость и конкурентоспособность образовательных учреждений. В этих условиях особое значение приобретает разработка механизма стратегического управления, который позволит системно реагировать на вызовы и использовать возможности новой экономики.

Для преодоления обозначенных проблем предлагается комплексный механизм стратегического управления конкурентоспособностью, включающий несколько взаимосвязанных блоков: аналитический, инвестиционный, кластерный, инновационный и блок дорожных карт. Каждый из них выполняет определённую функцию в системе управления.

Блок	Содержание	Инструменты
Аналитический	Оценка позиций	Индикаторы качества, рейтинги
Инвестиционный	Привлечение ресурсов	Гранты, партнерства
Кластерный	Сетевое взаимодействие	Региональные кластеры
Инновационный	Развитие технологий	Инкубаторы, лаборатории
Дорожные карты	Планирование	Этапы внедрения стратегий

Первым шагом является аналитическая оценка текущих позиций вуза, результаты которой становятся основой для разработки инвестиционных программ и привлечения ресурсов.

Привлечённые ресурсы позволяют УВО активно участвовать в кластерных инициативах, усиливая сетевое взаимодействие и расширяя возможности для научно-образовательного сотрудничества.

Однако устойчивое развитие невозможно без инновационной составляющей, поэтому кластерные проекты должны быть дополнены созданием стартап-инкубаторов, лабораторий и центров трансфера технологий.

Для того чтобы все эти инициативы были реализованы последовательно и эффективно, необходим инструмент стратегического планирования – дорожные карты, которые обеспечивают поэтапность, прозрачность и гибкость управления.

1. Анализ текущего состояния
2. Формирование стратегических целей
3. Разработка кластерных инициатив
4. Внедрение инновационных проектов
5. Мониторинг и корректировка

Схема 2 – Дорожная карта развития конкурентоспособности

Рассмотренный механизм стратегического управления конкурентоспособностью УВО имеет не только теоретическую ценность, но и практическое значение. Его внедрение позволяет образовательным учреждениям не просто адаптироваться к вызовам новой экономики, но и активно формировать конкурентные преимущества. Для подтверждения актуальности важно обозначить конкретные эффекты, которые реализация предложенной модели может дать вузам, регионам и национальной экономике.

Реализация предложенного механизма позволяет повысить конкурентоспособность УВО, интегрировать их в инновационные экосистемы, обеспечить устойчивое развитие регионов и создать условия для стратегического партнёрства между государством, бизнесом и образованием.

Таблица 3

Эффекты реализации механизма

Эффект	Для вуза	Для региона	Для экономики
Повышение конкурентоспособности	Рост рейтингов	Баланс кластеров	Устойчивое развитие
Интеграция в инновации	Новые проекты	Технологические цепочки	Инновационный рост
Партнерство	Бизнес и государство	Совместные программы	Синергия развития

Повышение конкурентоспособности УВО напрямую отражается на развитии регионов, так как именно образовательные учреждения становятся центрами подготовки кадров и генерации знаний.

В свою очередь, региональные успехи складываются в общенациональный результат, обеспечивая устойчивое развитие экономики и её интеграцию в глобальные инновационные процессы.

Таким образом, практические результаты подтверждают необходимость системного подхода к управлению конкурентоспособностью УВО. Они демонстрируют, что предложенный механизм способен стать инструментом устойчивого развития и интеграции образовательных учреждений в новую экономику. Итоговые выводы позволяют обобщить полученные результаты и обозначить перспективы дальнейших исследований.

Подводя итоги, можно отметить, что новая экономика требует от УВО стратегического управления, основанного на инвестициях, кластерных инициативах, инновациях и дорожных картах.

В то же время перспективы дальнейших исследований связаны с уточнением методик оценки эффективности предложенного механизма и разработкой инструментов его адаптации к различным региональным условиям.

Таким образом, новая экономика формирует принципиально иные условия для функционирования УВО и требует перехода к стратегическому управлению конкурентоспособностью. Инвестиции в человеческий капитал, кластерные инициативы, инновационные проекты и дорожные карты становятся ключевыми инструментами повышения потенциала и устойчивости национальной экономики. Развитие механизма стратегического управления конкурентоспособностью учреждений высшего образования позволяет не только адаптироваться к вызовам, но и активно формировать новые модели развития, обеспечивая интеграцию науки, образования и бизнеса в единую систему.

Список использованной литературы:

1. Друкер П.Ф. Управление в условиях новой экономики. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2010. – 320 с.
2. Глазьев С.Ю. Стратегия опережающего развития России в условиях глобальной конкуренции. – М.: Экономика, 2017. – 256 с.
3. Клейнер Г.Б. Стратегия предприятия: теория и практика. – М.: Наука, 2011. – 412 с.
4. Кузнецов С.В., Иванова Т.А. Инновационные кластеры как фактор повышения конкурентоспособности экономики. – Екатеринбург: УрФУ, 2019. – 210 с.

5. Ахтямов И.Ф. Новая экономика: инвестиции, кластеры, инновации и дорожные карты: материалы Международной научно-практической конференции. – Уфа, 2025. – С. 34.
6. Пакшина С.М. Новая экономика: инвестиции, кластеры, инновации и дорожные карты: материалы Международной научно-практической конференции. – Уфа, 2023. – С. 146.
7. Ториков В.Е. Новая российская экономика: инвестиции, кластеры, инновации и дорожные карты: материалы Международной научно-практической конференции. – Ижевск, 2021. – С. 99.
8. Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР). Стратегия инноваций 2030: построение устойчивых экономик. – Париж: OECD Publishing, 2020. – 198 с.
9. Портер М. Конкуренция. – М.: Вильямс, 2005. – 608 с.

© Семенова Е.В., 2026

УДК 331.108

Смеянов С.Н.

канд. пед. наук, доцент

ВУНЦ ВВС «ВВА им. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»

г. Воронеж, РФ

Убушаев Д.С.

курсант 4 курса

ВУНЦ ВВС «ВВА им. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»

г. Воронеж, РФ

ФОРМИРОВАНИЕ КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ ОРГАНИЗАЦИИ

Аннотация

В данной статье рассматриваются факторы, влияющие на формирование кадровой политики и этапы ее создания. Описаны проблемы, которые возникают при ее формировании. Предложены основные направления для выбора эффективной кадровой политики.

Ключевые слова

кадровая политика, проблемы формирования, этапы создания, направления развития, эффективность кадровой политики.

Кадровая политика – это принципы и правила, которые регламентируют взаимоотношения сотрудников в организации. Она формирует стратегическую линию поведения в работе с персоналом, учитывая стратегию развития организации. Эффективность кадровой политики выражается уровнем качества трудовой жизни персонала.

Кадровая политика должна учитывать факторы, влияющие на ее устойчивость, рациональность, гибкость и адаптивность: цели, финансовые возможности, стадия развития, рынок труда, мотивация работников.

Создание кадровой политики предприятия включает три этапа.

1. Разработка общих принципов кадровой политики, определение приоритетов целей.

2. Определение организационно-штатной, информационной, финансовой политики и политики развития персонала. Организационно-штатная политика – это планирование потребности в трудовых ресурсах, формирование структуры и штата, назначения, создание резерва. Информационная политика определяет создание и поддержку системы движения кадровой информации (наличие вакансий, возможности профессионального и карьерного роста, социальные вопросы и т.д.). Финансовая политика формирует принципы распределения средств, обеспечивает эффективность системы стимулирования труда. Политика развития персонала – это обеспечение программы развития, профориентация и адаптация сотрудников, планирование индивидуального продвижения, формирование команд, профессиональная подготовка и повышение квалификации.

3. Оценка результатов деятельности. Осуществляется на основе анализа соответствия кадровой политики и стратегии организации; выявления проблем в кадровой работе; оценки кадрового потенциала [2, с.54].

В результате несоблюдения этапов формирования кадровой политики в организации могут возникнуть следующие проблемы:

1. Низкая гибкость и адаптивность. В настоящее время нерационально использовать только одну выбранную кадровую политику в организации. Современные условия требуют адаптации к новым обстоятельствам, поэтому в выборе кадровой политики эффективен комплексный подход.

2. Старение коллектива и отсутствие притока молодых специалистов. Многие организации придерживаются консервативных взглядов на управление персоналом. Работодатели предпочитают сотрудников с большим опытом, обычно это люди зрелого или пожилого возраста. Опытные работники обладают высоким профессионализмом и эффективно выполняют задачи, но молодые специалисты также могут иметь высокий уровень компетентности и квалификации. Они способны привнести инновационные идеи, что положительно скажется на организации.

3. Неудовлетворенность потребностей персонала. Руководство организаций в кризисные моменты часто концентрируется исключительно на экономических и технологических вопросах производства. Следствием этого становится отток работников. Такой отток вызван уменьшением заработков, снижением социальных льгот.

Для формирования эффективной кадровой политики организации необходимо решать задачи по следующим направлениям:

1. Создание системы обучения и повышения квалификации работников
2. Комплексный подход для совершенствования кадровой политики
3. Привлечение молодых специалистов
4. Создание эффективной системы мотивации работников.

Кадровая политика формируется на основе нескольких ключевых элементов. К ним относится определение приоритетных целей и создание общих принципов, оценка кадрового потенциала, распределение финансовых потоков. Кроме того, данная политика строится на организации эффективного стимулирования труда и планировании индивидуального продвижения сотрудников.

Список использованной литературы:

1. Пархимчик Е. П. Кадровая политика организации: Учеб. Пособие - Минск.: ГИУСТ БГУ, 2011. – 128 с.
2. Сеница Л.М. Планирование на предприятии / учеб. пособие. ч.2. Тактическое планирование / под общей ред. А.И. Ильина. - М.: ООО «Новое знание», 2012. - 416с.

УДК 33

Уссаева А., преподаватель,
Кертиков И., преподаватель,
Юсупова Г., преподаватель,
Ягмыров Н., преподаватель,

Институт Инженерно-технических и транспортных коммуникаций,
Ашхабад, Туркменистан

Научный руководитель: Сулеймангулыев А., старший преподаватель,
Международный университет нефти и газа имени Ягшыгелди Какаева,
Ашхабад, Туркменистан

РОЛЬ ЛОГИСТИКИ В ОПТИМИЗАЦИИ СБЫТА НЕФТЕПРОДУКТОВ И ПОВЫШЕНИИ ЕГО ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Аннотация

В данной статье исследуется значимость логистического менеджмента в структуре сбытовой деятельности предприятий нефтеперерабатывающей отрасли.

Ключевые слова:

нефтепродукты, транспортная логистика, оптимизация сбыта, цепи поставок, экономическая эффективность, нефтеперерабатывающий завод (НПЗ).

В современном мире нефтепродукты остаются ключевым элементом глобальной энергетики, и их сбыт требует не только эффективного производства, но и продуманной логистики. Логистика, как наука о планировании, организации и контроле потоков товаров, играет роль катализатора в оптимизации сбыта, минимизируя затраты и повышая общую экономическую эффективность. Она охватывает весь цикл от добычи и переработки сырой нефти до доставки конечных продуктов потребителям, обеспечивая timely и экономичное перемещение ресурсов.

Одним из фундаментальных аспектов логистики в нефтяной отрасли является оптимизация транспортных цепочек. Нефтепродукты, такие как бензин, дизельное топливо и мазут, имеют ограниченный срок хранения и подвержены рискам загрязнения или потерь при транспортировке. Эффективная логистика использует комбинацию морских, трубопроводных и автомобильных перевозок, интегрируя их с системами GPS и IoT для реального времени отслеживания. Например, внедрение автоматизированных систем маршрутизации позволяет сократить простои танкеров и снизить расход топлива на 15–20%, что напрямую повышает маржинальность сбыта.

В условиях волатильных цен на нефть такая оптимизация становится инструментом конкурентного преимущества, позволяя компаниям быстро адаптироваться к рыночным колебаниям. Другим ключевым направлением является управление запасами и распределением. Логистика способствует созданию децентрализованных складских сетей, где алгоритмы прогнозирования спроса (на базе AI и big data) минимизируют избыточные запасы, предотвращая финансовые потери от обесценивания.

Кроме того, экологические аспекты логистики — переход на "зеленые" технологии, такие как электромобили для наземных перевозок или биотопливо для судов — не только соответствуют глобальным стандартам, но и открывают доступ к премиальным рынкам, усиливая экономическую эффективность. Роль логистики в сбыте нефтепродуктов выходит за рамки операционной поддержки, становясь стратегическим фактором устойчивого роста. Интеграция цифровых инструментов и межмодальных решений позволяет не только оптимизировать процессы, но и повысить общую эффективность на 20–30%, обеспечивая долгосрочную конкурентоспособность в динамичной отрасли.

Еще одним важным элементом логистики в сбыте нефтепродуктов является управление рисками и

цепочками поставок. В нефтяной отрасли риски связаны не только с геополитическими факторами, такими как санкции или конфликты, но и с природными катастрофами, которые могут нарушить маршруты транспортировки.

Современные логистические стратегии включают диверсификацию поставщиков и резервные планы, использующие сценарийное моделирование на основе машинного обучения. Например, компании вроде "Роснефти" применяют такие подходы для минимизации простоев: если трубопроводный маршрут заблокирован, система автоматически перенаправляет грузы на морские или железнодорожные альтернативы. Это снижает убытки от задержек на 25–30%, напрямую повышая экономическую эффективность сбыта и обеспечивая стабильный поток доходов.

Наконец, интеграция логистики с маркетинговыми стратегиями усиливает сбыт. Логистические данные анализируются для персонализации предложений потребителям — от розничных заправок до промышленных клиентов. Это позволяет внедрять гибкие контракты с гарантией доставки, повышая лояльность и объемы продаж. В итоге, комплексный подход к логистике не только минимизирует затраты, но и создает ценность для всех стейкхолдеров, обеспечивая устойчивый экономический рост в отрасли.

Список использованной литературы:

1. Аникин, Б.А., Родкина, Т.А. Логистика и управление цепями поставок. — Москва: Издательство «Перспектив», 2023. — 408 с., 2012.
2. Дыбская, В. В. Логистика складирования: учебник. — Москва: Издательство «ИНФРА-М», 2022. — 559 с.
© Уссаева А., Кертиков И., Юсупова Г., Ягмыров Н., 2026



ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 343.141

Ахметзянов Б.Р.,

аспирант 3 курса

ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»,

г. Севастополь

К ВОПРОСУ О ДОКАЗАТЕЛЬСТВЕННОЙ СИЛЕ ПРОТОКОЛА СЛЕДСТВЕННОГО ДЕЙСТВИЯ**Аннотация**

Статья посвящена анализу доказательственной природы протокола следственного действия. Подчеркивается, что доказательственная сила протоколов базируется на нормативном обеспечении и проистекает из него. Доказательственная сила должна распознаваться в виде особого верифицирующего эффекта, то есть способности, которой наделены соответствующие средства, признаваться в качестве свидетельства о факте или действии. Доказательственная сила протокола по своей сути – это и мера достоверности, то есть его убедительный и неоспоримый характер.

Ключевые слова:

доказательства, доказательственная сила, допустимость, достоверность, следственное действие, досудебное следствие, протокол следственных действия, следователь.

Протокол следственного действия занимает особое место в ряду доказательственных средств.

Досудебное следствие фокусируется на целеполагании установления объективной истины по возбужденному уголовному делу. Последнее возможно только при грамотном и корректном проведении деятельности по поиску и выявлению всех фактов и обстоятельств свершившегося противоправного деяния и обязательно, средств доказывания, которыми они подтверждаются. Только в совокупности фактов и доказательств возможно привлечение к юридической ответственности лиц, причастных к совершению общественно опасных действий.

Было бы ошибочным рассматривать протокол следственного действия в одинаковой ипостаси для всех видов следственных действий и всех случаев, несмотря на его единую юридическую природу в качестве процессуального документа, который фиксирует познавательную деятельность следователя. В.С. Шишкин подчеркивает, что для протоколов следственных действий не обнаруживается единство гносеологической природы [4, с. 372].

Представляется важным подчеркнуть, что доказательственная сила, которой может наделяться данный протокольный акт, требует провести черту между протоколами, которые такой силой наделены и соответственно, акты, которые ею не обладают.

Необходимо разобраться в вопросе, что представляет собой доказательственная сила как таковая. В процессуальной доктрине обнаруживается обширная дискуссионная полемика относительно природы доказательств. Более того, имеются в разнообразии концепции доказывания в отраслевых процессуальных науках, и монографические работы, где указанные концепции изложены.

Исследователи сходятся во мнении о том, что сущность доказательства выражена в его подтверждающей верифицирующей природе, а также той цели, которой служат доказательства.

Доказательственная сила должна распознаваться в виде особого верифицирующего эффекта, то есть способности, которой наделены соответствующие средства (документы, сообщения об увиденном, результаты осмотра, экспертных оценок и пр.), признаваться в качестве свидетельства

о факте или действии.

Доказательственная сила протокола по своей сути – это и мера достоверности, то есть его убедительный и неоспоримый характер.

Доказательственная сила протоколов базируется на нормативном обеспечении и проистекает из него. Статья 83 Уголовно-процессуального кодекса Российской Федерации (далее – УПК РФ) [1] в числе прочих упоминает и протокол следственного действия, тем самым установлена нормативная допустимость такого вида доказательства.

Полагаем, что если бы законодатель проигнорировал протокольный акт, составляемый в качестве документа, фиксирующего деятельность следователя по поиску информации, то отсутствовала бы даже потенциальная возможность обратиться к данному процессуальному акту.

С одной стороны, кажется, указанное невозможным, с другой стороны, в правовом поле Российской Федерации имеются примеры отстранения соответствующих источников информации из ряда допустимых и возможных (например, в ряде случаев по гражданским делам исключены свидетельские показания).

Именно поэтому, дополнительно следует отметить одобрительное отношение к легализации протокола следственного документа в качестве вариации средства доказывания.

Следует отметить, что для уголовно-следственного процесса недостаточно самого факта обнаружения каких-либо улик. Состязательный процесс требует, чтобы процессуальные документы, которые оформляет следователь, были достоверны, отвечали общепризнанным свойствам допустимости и относимости, достаточности.

Как известно, относимость и достаточность необходимы в целом для подтверждения и аргументации позиции обвинителя в уголовном судопроизводстве, и по большей части, не порочат конкретное средство доказывания. Иными словами, для того, чтобы именно протокол следственного действия был принят в качестве подтверждающего документа в судебном разбирательстве, не имеет ключевого значения такие свойства как достаточность и относимость.

Вместе с тем соответствие свойствам допустимости и убедительности является необходимым и обязательным условием для того, чтобы протокол не был исключен из перечня представленных суду доказательств. Интерес представляет и необходимость квалификации протокола следственного действия в качестве допустимого средства доказывания, что фактически соединяет между собой два процессуальных механизма, а именно следственную и судопроизводственную деятельность. Тем самым, при производстве следственного действия и оформлении протокола следователю необходимо действовать в строго очерченных законом рамках. В дальнейшем, суд осуществляет проверку соблюдения императивных процедурных требований, закрепленных в уголовном процессуальном законе, и выносит суждение о причислении протокола к средствам доказывания в рассматриваемом деле или об отстранении ввиду его процессуальной дефектности.

Г.М. Меретуков говорит о доброкачественности протокола и выделяет условия, при которых указанное качество становится достижимым [3, с. 72]. В частности, автор называет необходимость следования предписаниям нормативно-процедурного плана, установленные применительно как к любому следственному действию, так и к отдельным его разновидностям. Специфика ряда следственных действий обуславливает особый процедурный алгоритм, который в обязательном порядке должен быть соблюден, чтобы не дефектовать протокол как доказательство.

Согласно аргументированной точке зрения Г.М. Меретукова, допустимость протоколов определяется и необходимостью привлечения лиц, входящих в обязательный субъектный состав для данного действия [3, с. 75-76]. Соблюдение процессуальной формы при этом предусматривает и

необходимость перечисления участникам их прав, которыми они наделены в ходе соответствующего следственного действия.

Еще один аспект, представляющий исследовательский интерес, связан с вопросом об отсутствии доказательственной силы у протоколов допроса подозреваемого. Такая позиция законодателя является более чем оправданной, поскольку в данном случае протокол следственного действия представляет собой документ, который лишь фиксирует вербальную информацию от граждан, но не является самостоятельным её источником. Анализ правоприменительной следственной практики демонстрирует многочисленные случаи отказа в судебном заседании от показаний, которые задокументированы следователем. Особенно подобная практика распространена среди подозреваемых и в ряде случаев, среди свидетелей. Данные факты отрицательным образом сказываются на доказательственно-имиджевой составляющей протокола следственного действия. Полагаем оправданным, что в случае, когда участник уголовного дела высказывает иную позицию, чем записана в протоколе, суд устанавливает действительные обстоятельства дела и не руководствуется исключительно процессуальными актами досудебного этапа.

Подводя итог вышеизложенному, следует вычлнить в совокупности всех средств доказывания протокол следственного действия. Процессуальный акт, оформляемый следователем, наделен особой значимостью для целей уголовного судопроизводства, поскольку он может быть квалифицирован и в качестве самостоятельного специфического доказательства, так и рассматриваться в качестве необходимого условия допустимости всех прочих доказательств. Поскольку дефекты процессуальной формы влекут непригодность иного доказательств.

Е.В. Вологина, Э.В. Голоманчук подмечают взаимосвязь допустимости и достоверности [2, с. 58]. Действительно, такая зависимость имеет место быть и в то же время, взаимный характер связывающих цепочек является неравномерным. Полагаем, что не каждое достоверное доказательство является допустимым, тогда как любое допустимое доказательство будет предполагаться достоверным.

Здесь необходимо подчеркнуть, что достоверность является опровержимым свойством, а значит на любой стадии имеется возможность отбраковки соответствующего подтверждающего средства при наличии достаточных к тому доказательств. Такое же утверждение является справедливым и в отношении критерия допустимости. Тем самым, даже на стадии апелляционного производства участники вправе оспорить судебный акт, основывая свою позицию аргументами о недопустимости и недостоверности протокола следственного действия либо иного средства доказывания.

Список использованной литературы:

1. Уголовно-процессуальный кодекс Российской Федерации от 18 декабря 2001 г. № 174-ФЗ (в ред. от 31 июля 2025 г. № 282-ФЗ) // Собрание законодательства РФ. 2001. № 52 (часть I). ст. 4921.
2. Вологина Е.В., Голоманчук Э.В. Требование к допустимости доказательств при рассмотрении дела судом в уголовном процессе // Вестник Волгоградской академии МВД России. 2024. № 3 (70). С. 55-61.
3. Меретуков Г.М. Правила оценки допустимости протоколов следственных действий, используемых как средство доказательств в уголовном судопроизводстве // Общество и право. 2007. №3 (17). С. 71-80.
4. Шишкин В.С. Особенности протоколов следственных и судебных действий как документального вида доказательств // Вестник Тамбовского государственного университета. Серия: Гуманитарные науки. 2011. № 2. С. 370-373.

© Ахметзянов Б.Р., 2026

УДК 34.096

Марченко Е.Д.,

студентка 4 курса

Научный руководитель: Кузьмина М. В.

кандидат юридических наук,

доцент кафедры предпринимательского и трудового права

Оренбургского института (филиала)

Университета имени О. Е. Кутафина (МГЮА),

г. Оренбург, РФ

БАНКОВСКИЙ КОНТРОЛЬ И НАДЗОР В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**Аннотация**

В данной статье рассматриваются аспекты соотношения понятий «банковское регулирование», «банковский надзор», «банковский контроль», основные проблемы банковского контроля и надзора, осуществляемого Банком России, а также анализируется отчет Банка России за 2024 год, отражающий деятельность банка, направленную на улучшение функционирования финансового рынка и разрешение проблем надзора и контроля.

Ключевые слова:

Банк России, контроль, банковский надзор, банковское регулирование, кредитные организации.

Marchenko E.D.,

student of 4 course

Scientific supervisor: Kuzmina M.V.

Candidate of Legal Sciences,

Associate Professor of the Department of Business and Labor Law

Orenburg Institute (branch)

University named after O. E. Kutafin (MSAL),

Orenburg, Russian Federation

BANKING CONTROL AND SUPERVISION IN THE RUSSIAN FEDERATION**Abstract**

This article examines the aspects of the relationship between the concepts of "banking regulation", "banking supervision", "banking control", the main problems of banking control and supervision carried out by the Bank of Russia, and analyzes the report of the Bank of Russia for 2024, reflecting the bank's activities aimed at improving the functioning of the financial market and solving problems of supervision and control.

Keywords:

Bank of Russia, control, banking supervision, banking regulation, credit organizations.

Банк России является специфическим институтом, выступающим в разных ролях на финансовом рынке, например, как единственный эмитент наличных денег, разработчик и исполнитель денежно-кредитной политики, институт, осуществляющий просвещение населения страны. Но основной задачей Банка России является регулирование, контроль и надзор за деятельностью всех участников финансового рынка. Необходимость регулирования, надзора и контроля со стороны Банка России порождается множеством причин, к таковым относятся, например, потребность в обеспечении финансовой

стабильности: банковский надзор и регулирование помогают снизить риски и предотвратить системные кризисы в банковской системе; защита интересов вкладчиков и обеспечение безопасности их депозитов; предотвращение отмывания денег и финансирования терроризма; поддержка конкуренции и эффективности банковского сектора.

Перед тем как перейти к выявлению проблем, существующих при осуществлении банковского контроля и надзора, необходимо определить, что такое банковское регулирование, банковский контроль и надзор, имеют они отличия или все же сходны по своей природе.

На сегодняшний день в законодательстве Российской Федерации нет четко закрепленного понятия банковского регулирования. Федеральный закон от 10 июля 2002 г. № 86-ФЗ «О Центральном банке Российской Федерации (Банке России)» (далее – Закон № 86-ФЗ) [1, ст. 2790] в статье 56 закрепляет что Банка России является органом банковского регулирования и банковского надзора. Кроме того, глава 10 Закона № 86-ФЗ в рамках осуществления регулирующей деятельности закрепляет такие функции Банка России как: установление правил проведения операций кредитными организациями, обязательных к выполнению правил составления отчетности, предельных значений и порядка расчета значений нормативов ликвидности, достаточности капитала, концентрации кредитного риска и др.

Для понимания сущности банковского регулирования обратимся к доктринальным понятиям данного термина. М.Б. Тершукова, Л.Н. Милова считают, что банковское регулирование – это «совокупность мер по установлению основным звеном банковской системы конкретных норм, правил, обязательных нормативов, требований к кредитным организациям для обеспечения их стабильного функционирования» [6, с. 114-117], так в данном определении авторы делают акцент на нормотворческой функции Банка России, называя ее тем самым банковским регулированием. Л.Л. Цыренов представляет банковское регулирование как «работу по направлению деятельности кредитных организаций в нужное русло посредством формирования соответствующих ограничений на поведение этих экономических агентов в финансово-банковском секторе» [8, с. 5-8]. Я.А. Гейвандов рассматривает банковское регулирование в узком смысле: «Банковское регулирование является разновидностью деятельности (управляющего воздействия) государства в банковской сфере» [3, с. 2-12]. Таким образом, банковское регулирование – внешнее воздействие на деятельность кредитных организаций с позиции установленных определенных норм и правил, с целью достижения стабильного развития, укрепления финансовой устойчивости банковской системы.

Понятие «банковский надзор» также четко не установлено в законодательстве Российской Федерации, как и понятие «банковское регулирование». Закон № 86-ФЗ в ст. 56 закрепляет что, Банк России осуществляет постоянный надзор за соблюдением кредитными организациями, филиалами иностранных банков и банковскими группами законодательства Российской Федерации, нормативных актов Банка России, тем самым приравнивает надзор к деятельности Банка России за соблюдением законодательства Российской Федерации и нормативных актов Банка России кредитными организациями, филиалами иностранных банков и банковскими группами. Необходимо остановиться на доктринальном понимании содержания понятия «банковский надзор» для уточнения его определения. А.И. Пугачев трактует банковский надзор как «комплекс мер, осуществляемых уполномоченным органом (Банком России), который направлен на обеспечение регулярного наблюдения и периодических проверок деятельности банка» [5, с. 5-10]. Н.С. Бровкина акцентирует внимание на том, что банковский надзор – это «непрерывный процесс наблюдения за состоянием банковской системы в целях обеспечения ее стабильного функционирования с учетом защиты интересов кредиторов и вкладчиков» [2, с. 173-178]. Таким образом, под банковским надзором следует понимать деятельность по анализу соответствия функционирования кредитных организаций установленным нормам и правилам и реализующейся в процессе проверки надзорным органом соблюдения данных норм и правил.

Нельзя также отождествлять понятия «надзор» и «контроль», которые используются в качестве

синонимов в нормативных правовых документах. А.Ю. Чикунов, считает необходимым разграничение понятий «контроль» и «надзор». Он отмечает, что контроль – это форма управленческой деятельности, при которой уполномоченные органы систематически осуществляют проверку деятельности подконтрольных лиц на предмет соответствия их решений и действий требованиям законности, целям осуществляемой деятельности, а также фактического соблюдения требований законодательства, а надзор – это форма юридической деятельности специально уполномоченного государственного органа исполнительной власти, направленная на обеспечение соблюдения объектами надзора обязательных требований и исполнения законодательства в процессе осуществления различных видов деятельности, в предупреждении и пресечении их нарушений [7, с. 173-178]. А.Г. Гузнов считает, что контроль стоит рассматривать в качестве управленческой деятельности, «контроль является элементом системы управления и представляет собой, в рамках системы государственного управления, вид публично-правовой деятельности, основной целью которого является анализ соответствия закону, иным нормативным правовым актам, деятельности подконтрольных субъектов с целью приведения ее в соответствие с установленными требованиями» [4, с. 14-20]. Банк России в соответствии со ст. 4 Закона № 86-ФЗ осуществляет: регулирование, контроль и надзор за деятельностью некредитных финансовых организаций в соответствии с федеральными законами (п. 9.1); регулирование, контроль и надзор в сфере оказания профессиональных услуг на финансовом рынке (п. 9.2); регулирование, контроль и надзор за деятельностью операторов по приему платежей (п. 9.3); контроль и надзор за соблюдением эмитентами требований законодательства Российской Федерации об акционерных обществах и ценных бумагах (п. 10.1); регулирование, контроль и надзор в сфере корпоративных отношений в акционерных обществах (п. 10.2). Таким образом, контроль выступает в качестве деятельности по проверке решений и действий подконтрольных лиц на предмет соответствия их законности, целям осуществляемой деятельности, а также соблюдения требований законодательства, а надзор, в свою очередь, это деятельность, направленная на обеспечение соблюдения объектами надзора обязательных требований и исполнения законодательства, а также предупреждении и пресечении их нарушений.

На основе вышеизложенного, можно сделать вывод о том, что регулирование банковской деятельности Центральным банком Российской Федерации является первичным по отношению к надзору и контролю за кредитными организациями, выражающееся в установлении различных правил, норм, стандартов, регламентирующих их деятельность.

В рамках осуществления деятельности по регулированию, надзору и контролю Банк России устанавливает обязательные для кредитных организаций правила проведения банковских операций, оформления бухгалтерской и статистической отчетности; устанавливает требования к системам управления рисками и капиталом, внутреннего контроля; устанавливает требования к руководителям кредитной организации, службы внутреннего аудита, службы внутреннего контроля; устанавливает обязательные нормативы, проводит инспекционную деятельность; применяет меры надзорного реагирования. Вышеизложенное свидетельствует о том, что система банковского надзора является сложной и многоаспектной областью, вследствие чего в ней могут возникать различные проблемы. Такими, например, являются:

- низкая эффективность надзорных мероприятий, что связано с ограниченными ресурсами, недостаточными навыками и компетенцией персонала, а также с неэффективностью процессов и процедур, применяемых при надзоре;
- недостаточная прозрачность и открытость, проявляющаяся в ограниченном доступе к информации о деятельности банков и надзорных мероприятиях;
- медленное реагирование на новые риски и технологии, связанные с цифровизацией, кибербезопасностью и финансовыми инновациями, что проявляется в отстающем нормативном регулировании, ограниченности ресурсов для мониторинга и анализа новых рисков, а также с недостаточности экспертиз в области новых технологий.

Несомненно, все вышеуказанные проблемы находят свое постепенное разрешение, подтверждением тому является ежегодный отчет Банка России, в котором отражаются основные надзорные мероприятия, проведенные за календарный год.

Так, в 2024 году Банк России усилил контроль за рисками информационной безопасности и обеспечил своевременный переход крупнейших кредитных организаций на отечественное программное обеспечение [9]. Это позволило снизить атаки отказа в обслуживании, атаки с использованием вредоносного программного обеспечения с более 1000 до 750, тем самым сохранить надежность и качество банковских и финансовых услуг.

В части раскрытия информации, в том числе отчетности, Банк России сохранил подходы к раскрытию публикуемой отчетности кредитных организаций и банковских групп на сайтах кредитных организаций и официальном сайте Банка России в сокращенном формате, без чувствительной информации [10].

В 2024 году в целях контроля рисков Банк России проводил регулярную оценку различных видов активов кредитных организаций и некредитных финансовых организаций. Проведен анализ 682 крупнейших заемщиков и групп компаний. Чтобы снизить количество операций по переводу денежных средств без добровольного согласия клиентов, Банк России проводил надзорные совещания с кредитными организациями, на которые приходился наибольший объем таких операций, а также кредитными организациями, которые обслуживают получателей похищенных денежных средств (дропперов). По итогам проверок в адрес кредитных организаций, допустивших нарушения требований к обеспечению защиты информации, направлялись предписания, содержащие требования об их устранении. Кроме того, Банком России осуществлялся контроль устранения нарушений, по итогам которого кредитным организациям направлялись заключения по результатам рассмотрения материалов, представленных ими для подтверждения устранения нарушений [11].

Таким образом, несмотря на существующие вызовы и необходимость постоянного совершенствования механизмов надзора, деятельность Банка России в области регулирования, надзора и контроля является фундаментальной для обеспечения стабильности и безопасности финансового рынка Российской Федерации.

Список использованной литературы:

1. Федеральный закон от 10 июля 2002 г. № 86-ФЗ «О Центральном банке Российской Федерации (Банке России)» // Собрание Законодательства Российской Федерации. 2002. № 28. Ст. 2790.
2. Бровкина Н.С. Банковский надзор и перспективы его развития в России: автореф. дис. канд. экон. наук. Саратов, 2008. 200 с.
3. Гейвандов Я.А. Правовые проблемы банковского регулирования в России // Банковское право. 2000. № 2. С. 2-12.
4. Гузнов, А.Г. Регулирование, контроль и надзор на финансовом рынке в Российской Федерации: учебник для вузов / А.Г. Гузнов, Т.Э. Рождественская. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 585 с. Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562067> (дата обращения: 21.12.2025)
5. Пугачев А.И. Банковский надзор в системе регулирования банковской деятельности в Российской Федерации: автореф. дис. канд. экон. наук: 08.00.10. Москва 2011. 24 с.
6. Тершукова М.Б., Милова Л.Н. Перспективы развития надзора и регулирования Центральным банком РФ деятельности банков в РФ // Финансовые рынки и банковская система в условиях цифровой экономики: проблемы и перспективы: материалы Международной научно-практической конференции, Воронеж-Ульяновск, 2 дек. 2018 г. Воронеж; Ульяновск, 2018. С. 114-117.
7. Чикунев А. Ю. Соотношение понятий «контроль» и «надзор» в российской правовой системе // Молодой ученый. 2021. № 43. С. 173-178.

8. Цыренов Л.Л. Совершенствование банковского регулирования и надзора в Российской Федерации: автореф. дис. канд. экон. наук: 08.00.10. Москва, 2001. 26 с.
9. Итоги работы Банка России 2024: кратко о главном // Банк России URL: https://cbr.ru/StaticHtml/File/173923/kg0_2024.pdf (дата обращения: 21.12.2025).
10. Решение Совета директоров Банка России от 24 декабря 2024 г. «О требованиях к раскрытию кредитными организациями (головными кредитными организациями банковских групп) отчетности и информации в 2025 году» // Банк России URL: https://cbr.ru/rbr/dir_decisions/rsd_2024-12-24_23_001/ (дата обращения: 21.12.2025).
11. Годовой отчет Банка России // Банк России URL: https://cbr.ru/Collection/Collection/File/55239/ar_2024.pdf (дата обращения: 21.12.2025).

© Марченко Е.Д., 2026

УДК 343.3

Хайруллин И.Ф.,

аспирант 3 курса

ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»,

г. Севастополь

К ВОПРОСУ О КЛАССИФИКАЦИИ НАЛОГОВЫХ ПРЕСТУПЛЕНИЙ

Аннотация

Статья посвящена анализу классификации налоговых преступлений. Классификация налоговых преступлений следует цели систематизации и внесения большей правовой определенности как в доктринальном, так и правоприменительном аспектах. Несмотря на немногочисленность составов налоговых преступлений, представляется возможным произвести сегментирование в отдельные группы деяния в зависимости от дифференцирующих правовых оснований: по субъектам деяния, по содержанию, по объекту, размеру причиненного ущерба.

Ключевые слова:

классификация, уклонение от уплаты, налоги, налоговое преступление, налоговый агент, общественная опасность, субъект преступления, объект, крупный размер, правовое основание.

Общественная опасность налоговых преступлений не вызывает сомнений. Правонарушения в налоговой сфере имеют давнюю историю, а налоговое регулирование обнаруживается в самых ранних источниках древнерусского права. Налоговые отношения носят комплексный характер и регламентируются нормами налогового, административного и уголовного права. Налоговые преступления ежегодно пополняют статистику, представляемую Министерством внутренних дел Российской Федерации и Федеральной налоговой службы.

Необходимо отметить, что налоговые преступления не ограничиваются единственным составом, что в свою очередь обуславливает потребность в проведении классификации преступлений соответствующей группы экономических противоправных деяний.

Следует подчеркнуть, что налоговые преступления не удостоились автономной главы в Уголовном кодексе Российской Федерации (далее – УК РФ) и помещены в главу 22 указанного кодифицированного акта.

В процессе анализа составов преступлений, предусмотренных диспозициями статей 198-199.4 Уголовного кодекса Российской Федерации (далее – УК РФ) [1], следует обозначить значение дифференцирующих признаков.

Классификация налоговых преступлений следует цели упорядочения и внесения большей правовой определенности как в доктринальном, так и правоприменительном аспектах.

Несмотря на немногочисленность составов налоговых преступлений, их всего шесть, представляется возможным произвести сегментирование в отдельные группы деяния в зависимости от дифференцирующих правовых оснований.

В первую очередь, налоговые преступления следует подразделить по субъектам деяния, совершенные физическими лицами, предпринимателями и специальным субъектом - налоговыми агентами. Уголовное законодательство очень понятным и четким образом нам представляет дифференцированный подход к правонарушениям, которые совершаются разными категориями налогоплательщиков. Составы, предусматривающие ответственность граждан при намеренном самоустранении от исполнения возложенных на них финансово-денежных обязательств перед бюджетами и фондами, закреплены в нормах ст. 198 и 199.3 УК РФ. Те же, самые преступления, которые совершаются в связи с неисполнением налоговых обязательств юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями представлены в статьях 199, 199.2 и 199.4 УК РФ. При этом законодатель полагает оправданным выделение преступлений, совершаемых специальным субъектом, которым выступает налоговый агент (ст. 199.1 УК РФ). Значение подобного подразделения обнаруживается и в разных квалифицирующих признаках, и в отличающих санкциях, которые для субъектов предпринимательской деятельности должны быть более жестким.

Систематизация налоговых преступлений включает раздел, который предусматривает их ранжирование по содержательному критерию. В зависимости от содержания налоговые преступления подразделяются на противоправные деяния, направленные на уклонение от уплаты налоговых и иных платежей, а также деяния, результатом которых является утаивание финансовых средств и иного имущества от обращения взыскания по налоговым обязательствам. Исследование эмпирического материала судебной деятельности показал востребованность составов обеих групп при противодействии незаконной деятельности в сфере налогообложения.

В зависимости от вида денежного обязательства плательщика группировка преступлений налоговой направленности должна быть произведена на преступления, объектом которых выступают, во-первых, налоговые поступления, во-вторых, страховые взносы, в-третьих, взносы, предусмотренные системой социального страхования в связи с формированием страхового фонда на случай несчастных случаев на производстве. Уголовно-правовая квалификация налоговых преступных деяний производится при совместном использовании норм статьи 8 Налогового кодекса Российской Федерации [2], которая дефинирует ряд понятий, а именно «налог», «страховой взнос» и «сбор».

Еще одним классификационным основанием необходимо признать величину ущерба, причиненного налоговыми общественно опасными деяниями. По данному параметру все анализируемые преступления должны быть объединены в группы деяний, влекущих крупный ущерб, и деяний, повлекших особо крупный ущерб. Величина, которая берется за основу при определении данного параметра, различается в зависимости от вида налогового преступления и субъектной группы (гражданин, юридическое лицо или индивидуальный предприниматель). При этом совершение аналогичного деяния в особо крупном размере образует квалифицированный состав, а значит влечет более строгую меру ответственности.

А.С. Рубцова, Т.Д. Устинова в своем исследовании уголовно-правовой отраслевой направленности, также останавливаются на дискуссионных аспектах установления крупного и особо крупного размера в налоговой правоприменительной деятельности [5, с. 137].

Необходимо подчеркнуть, что налоговое правонарушение, совершенное в размере не дотягивающего до крупного, декриминализировано и абсолютно справедливо не порождает состава уголовного преступления. Подобную же вполне логичную позицию возможно обнаружить в разъяснениях руководящего характера Верховного Суда Российской Федерации [3].

Дополнительным основанием классификации налоговых преступлений полагаем численный состав участников противоправного деяний, который сортирует налоговые преступления на совершаемые единолично и группой лиц. Последнее является квалифицирующим признаком для состава, установленного в статье 199 УК РФ. Вместе с тем отсутствие в иных уголовно-правовых нормах указания на данный квалифицированный состав применительно к иным видам налоговых преступлений, не означает, что они не могут совершаться двумя и более лицами. Вместе материалы судебной практики позволил установить, что приговоры по уголовным делам в подавляющем большинстве принимаются в отношении одного обвиняемого, а не группы лиц.

Следует обратить внимание, что в юридической литературе обнаруживаются немногочисленные научные труды, предметом которых выступила систематика исследуемого вида уголовных преступлений. Избрав в качестве объекта своего внимания вопрос о классификации налоговых преступлений, А.Н. Панкратьев в большей степени фокусируется на аспекте разграничения налоговых преступлений и иных видов противоправных деяний в экономической области, целесообразности вычленения в самостоятельный подвид [4, с. 255-261]. В обзорной статье И.М. Середы, несмотря на то, что автор основательно подошел к исследованию природы налогового преступления и его сегментации в числе прочих деяний, уделил внимание основным элементам уголовного состава, рассмотрел дискуссионные проблемы категориального аппарата, в то же время вопрос о типологизации остается открытым и игнорируется исследователем [6, с. 20-29].

Подводя итог рефлексивному анализу, представленному выше, необходимо подчеркнуть значение группировки и фракционирования налоговых преступлений для предотвращения правоприменительных ошибок при квалификации действий в соответствии с диспозициями статей 198-199.4 УК РФ. При этом, обратим внимание на то, что речь идет именно о классификации, а не о систематизации налоговых преступлений. Полагаем, что систематизация в ином виде, чем имеется в настоящее время в уголовном законе, представляется избыточной.

Список использованной литературы:

1. Уголовный кодекс Российской Федерации от 13 июня 1996 г. № 63-ФЗ (в ред. от 29 декабря 2025 г. № 534-ФЗ) // Собрание законодательства РФ. 1996. № 25. Ст. 2954.
2. Налоговый кодекс Российской Федерации (часть первая) от 31 июля 1998 г. № 146-ФЗ (в ред. от 28 ноября 2025 г. № 425-ФЗ) // Официальный интернет-портал правовой информации [Электронный ресурс]. URL:<http://www.pravo.gov.ru/> (дата обращения: 15.01.2026).
3. Постановление Пленума Верховного Суда Российской Федерации от 26 ноября 2019 года № 48 «О практике применения судами законодательства об ответственности за налоговые преступления» // Официальный интернет-портал правовой информации [Электронный ресурс]. URL:<http://www.pravo.gov.ru/> (дата обращения: 15.01.2026).
4. Панкратьев А.Н. Классификация налоговых преступлений // Вестник Восточно-Сибирского института МВД России. 2025. №1 (112). С. 255-261.
5. Рубцова А. С., Устинова Т. Д. Уклонение от уплаты налогов: проблемы правоприменения // Вестник Университета имени О. Е. Кутафина. 2022. № 10 (98). С. 135-142.
6. Середа И.М. Уклонение от уплаты налогов и сборов, налоговые преступления, преступления против налоговой системы: понятие, характеристика и классификация // Проблемы экономики и юридической практики. 2005. № 1. С. 20-29.

© Хайруллин И.Ф., 2026



ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 37

Atamyradova L.,

student

Pedagogical secondary vocational school named after Berdimuhamed Annaev of Arkadag city
Arkadag, Turkmenistan

Agamyradova A.,

Student of the Department of Language Studies, trained in extended groups
International University of Industrialists and Entrepreneurs
Ashgabat, Turkmenistan

THE ETHICS OF AGENTIC AI: WHEN YOUR DIGITAL ASSISTANT STARTS MAKING DECISIONS

Abstract

In 2026, we have transitioned from "Generative AI" (which creates content) to "Agentic AI" (which takes action). This article explores the rise of Autonomous Business Ecosystems where AI agents don't just recommend products but negotiate contracts, manage supply chains, and execute multi-step workflows with minimal human oversight. We examine the critical 2026 challenge: The Accountability Gap. As Gartner predicts that 40% of enterprise applications will embed AI agents by the end of this year, we investigate the emergence of "Governance-by-Design" and the new role of the human as a Strategic Orchestrator. Today, the ethical success of an AI agent is measured by its Traceability and its adherence to a "Digital Identity" framework.

Keywords:

agentic AI, AI agents, autonomous systems, AI ethics, governance-by-design, multi-agent orchestration, human-in-the-loop, digital provenance, AI accountability, and model context protocol (MCP).

1. From "Copilot" to "Agent": The Autonomy Shift

In 2025, AI was a librarian; in 2026, AI is a Project Manager. The shift to Agentic AI means moving from simple prompting to Goal-Oriented Responsibility.

- Outcome-Based Mandates: Instead of asking an AI to "write a report," a 2026 manager assigns an outcome: "Resolve the supplier delay in the Baltic region while maintaining a 5% margin." The agent then autonomously identifies the bottleneck, contacts alternative vendors, and drafts the new contracts.

- The "Digital Assembly Line": Companies now use the Model Context Protocol (MCP) to allow different specialized agents—Planners, Executors, and Validators—to work together in a sequence, creating a "silicon-based workforce."

2. The Accountability Gap: Who is Responsible?

As agents gain the power to "run code" and "sign documents," the ethical stakes have shifted from what the AI says to what the AI does.

- The Fraud-Detection Incident: In early 2026, a major payments platform saw its self-optimizing agent freeze ₹2 billion in legitimate sales because it "learned" a biased pattern from live data. This has triggered a global demand for Verifiable AI.

- Human-in-the-Loop (HITL) Evolution: We have moved away from "approving every task" (which is impossible at scale) to Supervised Autonomy. Humans now define the "Guardrails" and "Risk Thresholds," while Guardian Agents—AI designed specifically to monitor other AI—flag only the most significant ethical anomalies for human review.

3. Privacy by Design: The ICO 2026 Report

On February 8, 2026, the UK Information Commissioner's Office (ICO) released a landmark report on Data Protection in Agentic Systems.

• **Concentrated Risk:** Personal assistant agents often have access to your calendar, emails, and bank credentials. The 2026 security standard requires these agents to operate in a Secure Sandbox, ensuring that personal context doesn't "leak" into the broader model training data.

• **The "Right to Contest":** New regulations now mandate that if an agent makes a "legal or similarly significant" decision (like denying a loan or a job application), the individual has a right to a Meaningful Human Intervention.

Conclusion: Architecting Trust

The "Agentic Reality Check" of 2026 has taught us that autonomy without governance is a liability. As we build this Silicon Workforce, our most valuable skill is no longer coding, but Orchestration—the ability to design the logic, boundaries, and ethical frameworks within which these agents operate. In the Wisdom Economy, we don't just use tools; we manage partners. The future belongs to those who can trust their agents to act, while ensuring that the "Human Premium" (Article 40) remains the ultimate authority.

List of used literature:

1. Gartner (2025/2026). Predicts 2026: 40% of Enterprise Apps Will Embed AI Agents.
2. IBM Research (2026). The Evolving Ethics and Governance Landscape of Agentic AI.
3. UK ICO (Feb 2026). Tech Futures: Data Protection Implications of Agentic AI.
4. MachineLearningMastery (2026). 7 Agentic AI Trends to Watch: From Microservices to Orchestration.
5. Hindustan Times (Feb 2026). Building Trust in Self-Governing AI: Lessons from India's Tech Surge.
6. Deloitte (2026). Tech Trends 2026: The Agentic Reality Check.

© Atamyradova L., Agamyradova A., 2026

УДК 37

Babanyazova M.,

student

Pedagogical secondary vocational school named after Berdimuhamed Annaev of Arkadag city
Arkadag, Turkmenistan

Garajayev Sh.,

Student of the Department of Language Studies, trained in extended groups
International University of Industrialists and Entrepreneurs
Ashgabat, Turkmenistan

THE END OF GEOGRAPHY: VR OFFICES AND THE GLOBAL TALENT MESH

Abstract

As we navigate 2026, the physical location of a company's headquarters has become a secondary detail. This article explores the "End of Geography" brought about by High-Fidelity VR Offices and Spatial Computing. We examine how the "Commute" has been replaced by "Logging In" to persistent, 3D collaborative environments that simulate the social energy of a physical office without the carbon footprint. By leveraging Haptic Feedback and Spatial Audio, global teams are achieving a level of "Presence" that traditional video calls could never provide. Today, the success of a corporation is measured by its ability to orchestrate a Borderless Workforce through the Global Talent Mesh.

Keywords:

vr offices, spatial computing, borderless workforce, remote work 2026, haptic feedback, spatial audio, digital presence, virtual collaboration, global talent mesh, and sustainability.

1. The Virtual Headquarters: Presence Without Proximity

In 2026, "going to work" means putting on a lightweight headset. The VR office is no longer a low-poly novelty; it is a hyper-realistic Digital Twin of a productive environment.

- **Spatial Audio & Natural Interaction:** In a VR office, sound is directional. If a colleague whispers to your left, you hear them on your left. This allows for "organic "hallway conversations" and spontaneous brainstorming that were lost in the era of scheduled Zoom meetings.

- **Persistent Workspaces:** Unlike a video call that ends, a VR office is "persistent." Your notes stay on the virtual whiteboard, and your 3D models remain on the central table, allowing team members in different time zones to pick up exactly where you left off.

2. The Haptic Layer: Feeling the Collaboration

The breakthrough of 2026 is the integration of Tactile Feedback into the remote experience.

- **Haptic Gloves & Wearables:** Engineers and designers now use haptic peripherals to "feel" the resistance of a virtual 3D prototype or the texture of a digital fabric. This has moved remote work from "administrative" tasks to "high-precision" industrial and creative design.

- **Non-Verbal Cues:** Using eye-tracking and face-tracking sensors, VR avatars now mirror the subtle micro-expressions of the user. This restores the Psychological Safety and trust that comes from reading a teammate's body language during a difficult negotiation.

3. The Global Talent Mesh: Hiring Without Borders

The most profound impact of VR offices is the total decoupling of Talent from Terrain.

- **Hyper-Localized Globalism:** A startup in Ashgabat can now have its lead designer in Tokyo and its CFO in Lagos, all "sitting" in the same virtual room. This creates a Talent Mesh where the best mind for the job is hired, regardless of their local visa laws or commuting distance.

- **Economic Equalization:** As geography fades, high-skill workers in emerging markets (Article 45) can compete for global salaries without leaving their home communities, preventing "Brain Drain" and stimulating local economies through Digital Remittances.

4. Metrics of the Borderless Organization

In 2026, HR departments track a new set of Spatial KPIs.

- **Synchronicity Score:** A measure of how effectively a team collaborates across time zones using persistent virtual tools.

- **Presence Latency:** The technical and psychological delay in communication; low latency correlates directly with higher team innovation.

- **Carbon Offset per Headcount:** The amount of CO2 saved by replacing international business travel and daily commutes with VR immersion.

Conclusion: The World is the Office

The VR Office has finally fulfilled the promise of the internet: the death of distance. In 2026, we are no longer bound by the city we live in, but by the ideas we contribute. By merging the Human Premium (Article 40) with Spatial Technology, we have created a world where the "Office" is wherever you are. Geography is no longer a barrier; it is simply a background. As we move forward, the most successful individuals will be those who can navigate the Global Talent Mesh with the same ease they once navigated a physical hallway.

List of used literature:

1. Fortune Business Insights (2026). Virtual Reality Market Size, Growth, and Share: 2026-2034 Projection.
2. Crossover (2026). 3 Remote Work Trends Everyone's Getting Wrong: The Borderless Workforce.
3. Elite IT Team (2025). The Future of VR: Top Trends and Hyper-Realism for 2026.
4. Vena Solutions (2026). 53+ Remote Work Statistics: The True Cost of Flexibility.
5. StrongDM (2026). 11 Surprising Statistics on Remote Work: Loyalty and Environmental Impact.
6. Shayaike Hassan (2026). The Augmented and Virtual Reality Industry: An In-Depth 2026 Overview.

© Babanyazova M., Garajayev Sh., 2026

УДК 37

Dortgulyyeva G., student
Pedagogical secondary vocational school named after Berdimuhamed Annaev of Arkadag city
Arkadag, Turkmenistan
Durdymyradov K.,
Student of the Department of Language Studies, trained in extended groups
International University of Industrialists and Entrepreneurs
Ashgabat, Turkmenistan

THE 2026 FLUENCY STANDARD: B2 IS THE NEW MINIMUM**Abstract**

As of February 2026, the global labor market has officially "raised the bar" for linguistic proficiency. This article examines the critical shift in international standards, specifically the January 8, 2026, UK Mandate, which raised the English requirement for skilled worker visas from B1 to B2. We explore why "basic fluency" is no longer enough for the Global Talent Mesh (Article 52) and how learners are utilizing Multimodal Literacy and Translanguaging to meet these heightened professional demands. Today, success in English is defined by Pragmatic Competence—the ability to navigate uncertainty, read cultural subtext, and manage complex negotiations in real-time.

Keywords:

CEFR B2 standard, pragmatic competence, multimodal literacy, translanguaging, skilled worker visas, global employability, professional english, linguistic scaffolding, and workplace integration.

1. The B2 Mandate: Why "Intermediate" Isn't Enough

On January 8, 2026, a major regulatory shift occurred: the baseline for professional immigration and high-level remote roles moved from B1 ("Independent User") to B2 ("Vantage" Proficiency).

- **Understanding the Gap:** While a B1 speaker can survive daily life, a B2 speaker can understand the main ideas of complex technical discussions. This is the level required for active participation in the Wisdom Economy, where employees must explain uncertainty and handle disagreement without scripts.

- **The "Vantage" Edge:** B2 proficiency allows for "spontaneous interaction with native speakers without strain." In a world where VR Offices (Article 52) are standard, this lack of strain is essential for maintaining team cohesion and "Psychological Safety."

2. Multimodal Literacy: Beyond Text and Speech

In 2026, "Learning English" means mastering multiple formats of meaning simultaneously.

- **Layered Communication:** Modern English lessons now blend reading strategies with listening across various global accents and visual rhetoric. Learners are taught to script 90-second audio pitches and then adapt them into concise, visual-heavy digital posts.

- **Translanguaging as an Asset:** The 2026 pedagogy encourages Translanguaging—allowing learners to use their full linguistic repertoire (e.g., brainstorming in Turkmen and producing in English). This "Asset-Based" approach builds deeper conceptual understanding and reduces the "Cognitive Load" of jumping between languages.

3. The "Employment Signal": What HR Really Notices

Fluency has become the baseline; Pragmatic Competence is the differentiator. Employers now use AI-enhanced analytics to look for specific "Signals" in a candidate's English:

- **Register Flexibility:** Can the speaker adjust their tone from a formal board report to an informal virtual coffee chat?

• Uncertainty Clarity: How well does the speaker explain what they don't know or where a project might face risks?

• Active Participation: Does the speaker wait for a script, or do they jump in during high-speed, unscripted group discussions?

Conclusion: The "Living Abroad" Experience at Home

The 2026 learner doesn't need to fly to London to gain "Living Abroad" experience. Through Active Immersion in digital ecosystems and VR simulations, the path to B2 has become a structured, 8-to-16-week journey of "Skill-over-Subject" training. We have moved from "learning about" English to "working through" English. As the world becomes more integrated, those who master the B2 Vantage will find that geography is no longer a barrier—only an opportunity.

List of used literature:

1. Pearson Languages (2025). What Language Teaching Trends Should We Expect in 2026?.
2. Immigration Bar (2026). Increase to Required English Language Level: January 8 Mandate.
3. Jobbatical (2026). UK Skilled Worker Visa English Requirement Changes 2026.
4. College of English Language (2026). English for Global Careers: Beyond Fluency.
5. Intellum (2026). L&D Trends: How AI is Elevating the Role of Learning Professionals.
6. Cambridge English (2026). Workplace English Tool: Benchmarking B2 for Global Roles.

© Dortgulyyeva G., Durdymyradov K., 2026

УДК 37

Gylyjova G., student

Pedagogical secondary vocational school named after Berdimuhamed Annaev of Arkadag city
Arkadag, Turkmenistan

Annagulyyev S.,

Student of the Department of Language Studies, trained in extended groups
International University of Industrialists and Entrepreneurs
Ashgabat, Turkmenistan

THE PSYCHOLOGY OF FLUENCY: NEURO-ARCHITECTURE FOR LANGUAGE ACQUISITION

Abstract

In 2026, the breakthrough in English language learning is not found in a new grammar rule, but in the Spatial Engineering of the Brain. This article investigates the intersection of Neuro-Architecture and Linguistic Psychology, exploring how the physical and digital environments we inhabit can accelerate or inhibit fluency. We examine the "Predictive Processing" model of the brain—where learning a language is treated as a structural upgrade to executive function—and how Spatial Anchoring in Mixed Reality (MR) creates "Neural Scaffolding" for long-term retention. Today, mastering English is no longer about rote study; it is about designing a Cognitive Environment that fosters "Relaxed Fluency" and rapid mental retrieval.

Keywords:

neuro-architecture, cognitive scaffolding, predictive processing, spatial anchoring, executive function, language acquisition, neural networks, environmental psychology, relaxed fluency, and mental retrieval.

1. The Brain as a "Predictive Architect"

Recent neuroimaging research in 2026 confirms that the brain learns language most effectively when it

can predict the next outcome.

- The Mirror of AI: Just as Large Language Models (LLMs) operate on "next-word prediction," the human brain uses a similar Predictive Processing mechanism. When we learn English in a predictable, high-context environment (like a well-designed Neuro-Architectural space), our "Brain Score"—the accuracy of our neural responses—skyrockets.

- Bi-directional Growth: Learning English doesn't just give you a new tool; it acts as a Cognitive Architect. It physically restructures the neural networks responsible for self-regulation and executive control. The more complex the language tasks, the stronger the brain's "executive engine" becomes.

2. Spatial Anchoring: Using the Room as a Memory Bank

The field of Neuro-Architecture (Article 44) reveals that our physical surroundings significantly impact our memory.

- Contextual Scaffolding: In 2026, language learners use Spatial Anchoring to "place" vocabulary in their physical environment. By associating the word "collaborate" with a specific "Spark Zone" (Article 42) or "precision" with a "Deep-Work Sanctuary," the brain uses spatial memory to retrieve words faster during high-stress moments.

- The "Refuge" Effect: Learning occurs best in spaces designed with "Refuge"—small, acoustically dampened pods. These environments lower Cortisol levels, allowing the brain to shift from "survival mode" (where it struggles to speak) to "creative mode," leading to what psychologists call Relaxed Fluency.

3. The "Human-AI" Synergy in Language Retrieval

By 2026, the psychological barrier of "forgetting words" is being solved by Neural-Generative Frameworks.

- Semantic Similarity Mapping: Using AI-assisted neuroimaging tools, learners can see a "heat map" of their own vocabulary. If the brain struggles to connect two similar concepts—like "strategy" and "tactic"—the AI tutor provides Spatial Metaphors (Article 41) to help the brain distinguish and store them in different "neural folders."

- Overcoming Interference: Advanced learning designs now minimize "Semantic Interference"—the mental clutter that happens when you try to learn two similar words at once. By separating these words into different physical or virtual "zones," the brain avoids confusion and strengthens retrieval.

4. Metrics of the Neuro-Fluent Learner

We no longer measure success by the number of words known, but by Neural Efficiency.

- Predictive Accuracy Score: How well a learner can anticipate and respond to linguistic cues in real-time conversations.

- Cognitive Load Delta: The decrease in mental effort required to speak English after transitioning to a neuro-optimized learning environment.

- Spatial Fluency Index: The ability to use environment-based cues to navigate complex professional negotiations without "mental blocking."

Conclusion: Building the Bilingual Brain

The shift in 2026 is clear: We are not just learning a language; we are building a brain. Through the lens of Neuro-Architecture, English is the "Source Code" that allows us to re-program our cognitive capabilities. By designing spaces that mirror our neural needs and using technology to anchor our memories, we turn the world into a living classroom. In the Wisdom Economy, the "Psychology of Fluency" is the ultimate competitive advantage, allowing us to communicate not just with words, but with the full structural power of our minds.

List of used literature:

1. *Frontiers in Psychology* (2025). Language and Cognitive Function in Children: A Narrative Review of Neural Evidence.
2. *PNAS* (2026). The Neural Architecture of Language: Integrative Modeling Converges on Predictive Processing.
3. *Developing Child* (Harvard University, 2025). Brain Architecture: An Ongoing Process.

4. *Frontiers in Psychology* (2024/2026). Investigating the Cognitive Architecture of Verbal Fluency: Evidence from an Interference Design.
5. *MDPI* (2026). Exploring Neuroscientific Approaches to Architecture: Design Strategies for Improving Human Performance.
6. *Modern Campus* (2026). The State of Micro-credentials in 2026: What the Data Reveals.

© Gylyjova G., Annagulyyev S., 2026

УДК 37

Hojakova O., student

Pedagogical secondary vocational school named after Berdimuhamed Annaev of Arkadag city
Arkadag, Turkmenistan

Soyunov B.,

Student of the Department of Language Studies, trained in extended groups
International University of Industrialists and Entrepreneurs
Ashgabat, Turkmenistan

THE B2 THRESHOLD: WHY "GOOD ENGLISH" BECAME THE NEW GLOBAL BASELINE

Abstract

As of February 2026, the global standard for professional English has undergone a quiet but monumental shift. This article examines the January 8, 2026, Regulatory Pivot, which saw major economies—led by the UK's Skilled Worker and Scale-up visa routes—officially raise the minimum English requirement from CEFR B1 to B2. We explore the "Vantage" level as the new entry point for the Global Talent Mesh (Article 52), where basic survival English is no longer sufficient for high-stakes, AI-augmented workplaces. By analyzing the rise of Pragmatic Competence and Multimodal Literacy, we reveal why the 2026 professional must not only speak English but "live" it across digital and physical realities.

Keywords:

CEFR B2 standard, visa regulations 2026, pragmatic competence, multimodal literacy, global talent mesh, professional english, linguistic scaffolding, and workplace integration.

1. The January 8 Pivot: B2 as the Professional Floor

For years, B1 (Intermediate) was considered the "safe" level for international workers. However, on January 8, 2026, new immigration rules for the UK's primary work visas officially raised the bar to B2 (Upper-Intermediate).

- The Complexity Gap: A B1 speaker can manage routine tasks, but a B2 speaker can understand the "main ideas of complex text on both concrete and abstract topics." In an economy driven by AI-Driven Personalization (Article 53), B2 is required to navigate the nuance, uncertainty, and non-scripted collaboration that automated tools cannot yet handle.

- The "Vantage" Edge: B2 proficiency, often called the "Vantage" level, allows for spontaneous interaction without strain for either party. This is critical in VR Offices (Article 52), where social presence depends on the ability to react in real-time to subtle vocal cues and directional audio.

2. Multimodal Literacy: The 2026 Communication Stack

In the current landscape, "knowing English" is no longer just about text and speech. It is about Multimodal Literacy—the ability to interpret and create meaning across mixed media.

- Layered Expression: Learners are now trained to script a 90-second audio pitch, adapt it into a concise blog post, and then present it in a virtual simulation.

- Translanguaging & Asset-Based Learning: 2026 pedagogy has moved away from "English-only" zones. Instead, it uses Translanguaging, allowing learners to use their native tongue (e.g., Turkmen or Italian) for brainstorming before producing the final output in English. This reduces "Cognitive Load" and ensures deeper conceptual mastery.

3. Pragmatic Competence: What Employers Track

Fluency is now the baseline; Pragmatic Competence is the differentiator. In 2026, recruiters use AI-analytics to measure "signals" that traditional tests often miss:

- Register Flexibility: Can the speaker shift from a formal technical report to an informal virtual coffee chat?

- Uncertainty Clarity: The ability to clearly explain what is not known or where a project might face risks is now a high-value linguistic skill.

- Active Participation: Employers look for "Risk-Taking"—the willingness to jump into a fast-moving, unscripted group discussion rather than waiting for a turn to speak.

Conclusion: The Future is "Living" English

In 2026, we have moved from "learning about" English to "working through" English. The shift to B2 represents a world that is more connected, more complex, and more demanding of its human collaborators. For the global professional, the B2 threshold is not a barrier; it is the gateway to a career without borders. By embracing Multimodal Literacy and Pragmatic Competence, the 2026 learner becomes more than a speaker—they become a vital node in the global economy.

List of used literature:

1. Pearson (2025). What language teaching trends should we expect in 2026?.
2. DavidsonMorris (2026). Migrants' English Language Requirement Raised for UK Work Visas.
3. Jobbatical (2026). UK Skilled Worker Visa English Requirement Changes 2026.
4. College of English Language (2026). English for Global Careers: Beyond Fluency.
5. Living English (2026). English Learning Trends 2026: What Parents Should Know.
6. University of York (2026). English Language Requirements 2026/27 - Taught Courses

© Hojakova O., Soyunov B., 2026

УДК 37

Rejepova G., lecturer

Pedagogical secondary vocational school named after Berdimuhamed Annaev of Arkadag city
Arkadag, Turkmenistan

Muhammedov S.,

Student of the Department of Language Studies, trained in extended groups
International University of Industrialists and Entrepreneurs
Ashgabat, Turkmenistan

THE 2026 FLUENCY SHIFT: FROM "STUDYING" TO "LIVING" ENGLISH

Abstract

In 2026, the paradigm of English language learning has undergone a radical transformation. We have

moved past the era of static textbooks and rote memorization into the age of **Hyper-Personalized Acquisition**. This article explores the rise of AI-Driven Mentorship, Mixed Reality (MR) Immersion, and the "Skill-over-Subject" philosophy. By leveraging real-time feedback loops and Micro-Practice Routines, learners are now achieving professional fluency in half the time previously required. Today, the success of a language journey is measured not by test scores, but by Communicative Confidence and Cognitive Agility in authentic global environments.

Keywords:

english language learning (ELL), ai tutors, hyper-personalization, micro-practice, immersive learning, mixed reality, fluency metrics, skill acquisition, neural scaffolding, and global communication.

1. The Digital Mentor: AI Beyond the Chatbot

In 2026, AI is no longer just a tool for correction; it is the Architect of the Learning Journey.

- **Dynamic Neural Scaffolding:** Advanced platforms now use "Vibe-Coding" (Article 42) to analyze a learner's specific struggles—be it the present perfect tense or workplace idioms—and instantly generate a custom curriculum. This is Just-in-Time Learning, where the content adapts to your immediate needs (e.g., preparing you for an interview in 20 minutes).

- **24/7 Safe-Space Practice:** Tools like OpenAI English Tutor and Speakly provide a judgment-free environment. For many learners in 2026, the fear of "making a mistake" has been erased by practicing with AI avatars that offer gentle, real-time physiological and phonetic feedback.

2. Micro-Practice: The Death of the "Hour-Long Lesson"

The most significant behavioral shift in 2026 is the adoption of Micro-Habit Integration.

- **The 15-Minute Cycle:** Research shows that four 15-minute "bursts" of active interaction are more effective than a single four-hour weekend class. Learners utilize commute times and small breaks for Active Training—speaking aloud to their devices rather than just clicking buttons.

- **The "Second Brain" System:** Learners now use digital systems to capture and organize new vocabulary encountered in the wild (Article 43). AI then feeds these saved words back into the learner's daily conversations to ensure Spaced Repetition and long-term retention.

3. Immersive Realities: Virtual "Erasmus" at Home

With the stabilization of 5G and lightweight AR glasses, Spatial Learning has become mainstream.

- **Contextual Anchoring:** Augmented Reality (AR) allows learners to label their physical world in real-time. Looking at a coffee machine provides not just the word, but the common phrasal verbs associated with its use ("to brew," "to froth").

- **VR Simulation Labs:** Learners can "teleport" into a virtual London boardroom or a New York café. These high-fidelity simulations provide Contextual Richness, helping the brain encode language faster because it is tied to a "physical" memory and a specific emotional state (Article 44).

4. New Metrics: The Fluency Quotient (FQ)

In the Wisdom Economy, we have replaced the "Intermediate/Advanced" labels with more precise data.

- **Response Latency:** Measuring the time it takes for a learner to process a question and formulate a natural response in English.

- **Pragmatic Competence:** Evaluating the ability to navigate complex social cues, such as tone, sarcasm, and professional etiquette—skills now taught through AI-Led Roleplay.

- **The Confidence Index:** A biometric-backed score that tracks the learner's physiological stress levels during speech, aiming for "Relaxed Fluency."

Conclusion: English as a Lifestyle

By 2026, we have finally accepted that English is a skill, not a subject. You do not "study" English; you train for it, much like an athlete trains for a sport. The combination of AI-Personalization and Immersive Technology has democratized high-quality education, making fluency accessible to anyone with a smartphone. As we move

forward, the goal is no longer to sound like a "native speaker," but to become a Global Communicator—someone who can bridge cultures and ideas with clarity and heart.

List of used literature:

1. Pearson (2025). What Language Teaching Trends Should We Expect in 2026?.
2. Ellii (2026). Trends & Wishes in English Language Teaching: 2026.
3. English Study Helper (2026). 5 Strategies for Guaranteed Success in 2026.
4. Woodward English (2026). How to Learn English in 2026: The New Rulebook.
5. Open eLMS (2026). Learning Technology Trends Shaping Education in 2026.
6. Dokutech Translations (2026). The Best AI Tools for English Learning in 2026.

© Rejepova G., Muhammedov S., 2026

УДК 37

Serdarova S.,
student

Pedagogical secondary vocational school named after Berdimuhamed Annaev of Arkadag city
Arkadag, Turkmenistan

Yazdurdyyeva Sh.,

Student of the Department of Language Studies, trained in extended groups
International University of Industrialists and Entrepreneurs
Ashgabat, Turkmenistan

THE RISE OF MICRO-CREDENTIALS: WHY "SKILL-FIRST" HIRING IS REPLACING THE DEGREE IN 2026

Abstract

As we move deeper into 2026, the four-year university degree is losing its monopoly as the primary signal of workplace readiness. This article examines the shift toward a Skills-First Economy, where Micro-Credentials—bite-sized, verified digital badges—are becoming the currency of the global job market. We analyze the emergence of "Learning Velocity" as a key performance indicator and how AI-verified "Open Badges" are allowing employers to fill specialized roles in days rather than months. Today, professional success is measured by your Digital Competency Portfolio rather than the name of the institution on your diploma.

Keywords:

micro-credentials, skills-first hiring, digital badges, learning velocity, professional development, open badges, ai-verified skills, workforce readiness, lifelong learning, and credential interoperability.

1. The Death of the Generalist Degree

In 2026, the pace of technological change (Article 53) has made traditional academic cycles too slow for the market.

- **The Half-Life of Skills:** Technical skills now have a "half-life" of less than five years, with some AI-specific competencies expiring in just 30 months. This has led to the rise of Just-in-Time Education, where workers acquire highly specific skills right when they are needed.

- **From Graduation to Readiness:** Employers like Google, IBM, and hundreds of startups now prioritize "Proof of Competency" over graduation dates. A micro-credential in "Prompt Engineering for Supply Chain" often carries more weight for a specialized role than a general Business degree.

2. The Digital Badge: Verified and Interoperable

The 2026 job market relies on Open Badges 3.0—secure, metadata-rich digital certificates that are globally recognized.

- **Interoperability Standards:** Thanks to frameworks like 1EdTech, a badge earned in a niche bootcamp in Berlin is instantly readable and verified by an HR system in Ashgabat. This creates a Seamless Talent Bridge across borders.

- **AI-Driven Skill Mapping:** Recruiters now use "Skills Intelligence" platforms to scan these digital portfolios. These AI agents don't just look for keywords; they analyze the projects, assessments, and real-world applications embedded in the badge's metadata.

3. Learning Velocity: The New Competitive Edge

In the 2026 workforce, the most valuable trait isn't what you know, but how fast you can learn.

- **Time-to-Competency:** Companies are shifting their focus from "Completion Rates" to Learning Velocity—the speed at which an employee can move from "zero knowledge" to "operational mastery" in a new software or methodology.

- **Stackable Pathways:** Instead of taking a year off for a Master's, professionals are "stacking" micro-credentials. By 2026, five specialized badges from different providers can be combined into a "Micro-Mastery Certificate" that carries equivalent professional status.

Conclusion: The Portfolio of the Future

By 2026, your resume is no longer a static PDF; it is a living, breathing Competency Portfolio. The transition to Micro-Credentials has democratized the path to high-paying careers, allowing anyone with internet access and a high Learning Velocity to compete on the global stage. As the "End of Geography" (Article 52) makes remote work the norm, these digital signals of trust are the foundation upon which the future of work is built.

List of used literature:

1. Tecnológico de Monterrey (2026). Ten educational trends for 2026: Where learning is headed.
2. Forbes (2026). 5 Predictions About What Will Reshape Talent Development In 2026.
3. 1EdTech (2026). Three Trends We're Watching in 2026: Digital Credentials.
4. eSchool News (2026). 49 predictions about edtech, innovation, and AI in 2026.
5. Training Magazine (2026). What's in the Mix for 2026: L&D and HR Predictions.
6. Tack TMI (2026). L&D Trends 2026: Shaping Your Strategy.

© Serdarova S., Yazdurdyeva Sh., 2026

УДК 376.36:159.9:615.851

Степаненко А.А., студентка

Научный руководитель: Марков А.В.

Старший преподаватель

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»

г. Белгород, Белгородская область

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ СКАЗКОТЕРАПИИ И ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ЛОГОПЕДИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯХ

Аннотация

В статье описывается сочетание сказки с технологиями сохранения и стимулирования здоровья.

Приводятся примеры сочетания элементов сказкотерапии с технологиями сохранения и стимулирования здоровья на отдельных этапах логопедических занятий.

Ключевые слова:

логопедия, коррекционная работа, сказка, технологии сохранения здоровья.

Stepanenko A. A.

student

Scientific supervisor: **Markov A. V.**

Senior Lecturer

Belgorod State National Research University

Belgorod, Belgorod region

**USING ELEMENTS OF FAIRY TALE THERAPY AND HEALTH-SAVING
TECHNOLOGIES IN SPEECH THERAPY CLASSES**

Abstract

The article describes the combination of fairy tales with technologies for preserving and stimulating health. Examples of combining elements of fairy-tale therapy with technologies for preserving and stimulating health at certain stages of speech therapy classes are given.

Keywords:

speech therapy, correctional work, fairy tale, health preservation technologies.

Currently, there is a steady increase in the number of children with speech disorders. Children with general speech underdevelopment have impaired articulatory, fine and general motor skills, emotional and volitional sphere, and lag in the development of higher mental processes. Often these children are somatically weakened. Therefore, the speech therapist faces the most important task — to preserve and strengthen the health of children. In this regard, the issue of introducing health-saving technologies into the practice of a speech therapist becomes urgent.

The task of a speech therapist is to help children with various speech disorders develop communication and speaking skills. A speech therapist works with children who have problems with pronunciation of sounds, word formation, speech comprehension, or impaired grammatical structures.

One of the tasks of a speech therapist is to identify the underlying cause of speech impairment. To do this, the speech therapist conducts a diagnostic examination, analyzes the peculiar features of the child's speech, his auditory and articulatory activity, and also conducts testing and observation.

An important task of a speech therapist is to work with parents. The speech therapist regularly conducts consultations, where he tells parents about the progress of correctional work and gives recommendations on homework. Such cooperation helps parents to actively participate in the process of developing their child's speech.

Health—saving technologies are innovative developments that contribute to the preservation and improvement of human health. These technologies cover various areas of life, including medicine, sports, nutrition, and the environment.

The use of these technologies can significantly increase the effectiveness of correctional work, diversify the techniques and methods of speech therapy and promote the recovery of children.

Correctional technologies are an important tool in the educational process. They are aimed at helping children with special educational needs achieve successful academic results. One of the main tasks of correctional technologies is the individualization of education. This means approaching each child according to

their specific characteristics and needs.

When using correctional technologies, a speech therapist can adapt educational materials and teaching methods to the level and capabilities of each student.

One example of correctional technologies is the use of various visual assistants, such as tables, diagrams, maps, and other visual materials. This allows children with visual or perceptual impairments to better understand and memorize educational material. Another important component of correctional technologies is the use of computer programs and interactive educational materials. Such tools help children develop skills and abilities in an interactive and engaging way.

One of the important aspects of health-saving technologies in speech therapy classes is the proper use of voice and breathing. A speech therapist helps children to recognize and control their breathing, learn how to articulate sounds correctly, and form voice skills. This helps to improve breathing, voice development and increase the intensity of repetitions.

Another element of health-saving technologies in speech therapy classes is the use of games and exercises to correct posture. Proper posture allows the child to breathe freely and articulate sounds. A speech therapist can use fun games aimed at developing posture, strengthening the muscles of the back and neck, in order to improve the child's speech.

Fairy tale therapy is a method of psychological help based on the use of fairy tales and their symbolic meaning. This method can also be effectively applied in speech therapy classes for children with speech disorders. Fairy tales can be a powerful tool for developing speech, restoring articulatory skills, and improving a child's overall mental state.

During speech therapy sessions, the speech therapist can use fairy tales with specific tasks for the child. For example, these can be tasks for perceiving sounds, exercises for developing correct articulation, or vocabulary development games.

Fairy-tale characters can also participate in games to practice the correct pronunciation of sounds. A child can repeat sounds or words together with the hero of a fairy tale, thereby practicing correct articulation. Fairy tales can also help develop a child's imagination and creativity. A speech therapist may suggest that a child come up with a continuation of a fairy tale or create their own character. This will stimulate the child's speech and imagination.

The main idea of fairy tale therapy is that a fairy tale is an amazing tool that can stimulate the development of speech and language skills in children. After all, a fairy tale captivates, attracts attention, activates imagination and creates a favorable environment for learning. Speech therapists use various techniques of fairy tale therapy to help children overcome various speech difficulties. They can use fairy tales with repetitive phrases and sounds to help children with dyslexia or speech delay. Fairy tales can also be used to develop vocabulary and grammar skills.

Fairy tale therapy helps children feel more confident in communication, improve their articulation and understanding of spoken text. It also promotes the development of creative thinking and imagination, which is important for the development of speech therapy skills.

Thus, fairy tale therapy is an effective and interesting tool for working with children in speech therapy practice. It allows us to achieve positive results in the development of speech and improvement of language skills in children of different ages.

In speech therapy classes, it is important to use a variety of techniques and exercises that will help the child develop speech and improve articulation. One of the most effective methods is fairy tale therapy. Exercises with elements of fairy tale therapy help to create an atmosphere of play and fantasy, which makes the learning process more interesting and effective. One of these exercises is "Come up with your own fairy tale." Ask the child to come up with a story in which he will be the main character. Give him imaginary elements such as magical objects, magical creatures, or fantastic locations. This will help to develop creative thinking and imagination, as

well as allow the child to actively use speech.

Another exercise is "Description of characters from fairy tales." Ask the child to choose his favorite character from a fairy tale and describe him. Let him tell you about his character, appearance, habits and adventures. You can ask your child to draw this character or use pictures to visually support the description.

The third exercise is a "role-playing game". Ask the child if he wants to play the role of any character from a fairy tale. It can be a king, a princess, a wizard, etc. Invite your child to come up with and play a small skit with this character. At the same time, he will develop speech, actively use his imagination and conduct a dialogue. Exercises with elements of fairy tale therapy in a speech therapy class create a favorable atmosphere for the development of a child's speech and communication skills. They help to increase motivation and interest in learning, as well as promote the development of creative thinking and imagination.

Physical training based on a fairy tale

Once upon a time, little gnomes lived in a remote forest. Every day they did hard work - they went to the mines, dug gold and precious stones for the king. But today is special.

A magical fairy appeared in front of the dwarves and informed them that they should take a physical break and stretch so as not to get sick. And she suggested using the fairy tale "The Three Little Pigs". The gnomes were delighted and sat down in a circle to start.

The first gnome made movements as if he were building a house out of straw, like the first piglet. The other dwarfs followed him, mimicking the movements of the second piglet, who was building a house out of wood. And finally, all together, they depicted the movements of the third piglet, who was building a sturdy brick house.

The fairy smiled and praised the gnomes for their activity. She disappeared, and the gnomes returned to their work with vigor and energy. The gnomes were happy and healthy, thanks to this short physical pause. Let's try to build houses like three little pigs.

The use of a fairy tale story has a positive effect on the child's personality. The combination of fairy tales with technologies for preserving and stimulating health significantly increases the effectiveness of correctional work. High-quality development, education and upbringing of children is impossible without attention to the preservation and promotion of their health.

List of used literature

1. Bolsheva T.E. Learning from fairy tales. Saint-Petersburg. Detstvo Press, 2001.
2. The development of monologue speech in children aged 6-7: lessons from fairy tales / author—comp. A.A. Guskova. Volgograd: Uchitel Publ., 2010.
3. Shorokhova O.A. Playing a fairy tale: fairy tale therapy and classes for the development of coherent speech in preschoolers. Moscow: Sphere Shopping Center, 2006.

© Степаненко А.А., 2026



МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

УДК: 616.211 +616.216-002-036.11-053.2

Статешная П.А.

Кандидат медицинских наук
Ассистент кафедры оториноларингологии
ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России,
Ростов-на-Дону, Россия

Стагниева С.Д.

Аспирант кафедры оториноларингологии
ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России,
Ростов-на-Дону, Россия

ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ И ПРОГНОСТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ СИМПТОМОВ ХРОНИЧЕСКОГО РИНОСИНУСИТА У ДЕТЕЙ

Аннотация

Хронический риносинусит – диагноз, который в детском возрасте выставляется на основании субъективных симптомов. Цель. Определение диагностической значимости клинических симптомов хронического риносинусита у детей. Метод. Анализ амбулаторных карт 357 детей с диагнозом хронический синусит. Результаты. Определена чувствительность и специфичность субъективных симптомов. Выводы. Клинический диагноз хронического риносинусита у детей выставляется на основании симптомов, чувствительность которых составляет 62%, а специфичность - 83%, что свидетельствует о необходимости поиска объективных критериев диагностики.

Ключевые слова:

риносинусит, хронический риносинусит, синусит у детей, диагностика синусита.

В нашей стране хронический риносинусит в детском возрасте встречается у 1-4% пациентов [1, с.456]. Изучить частоту встречаемости данной нозологии трудно, так как объективным признаком хронического воспаления слизистой оболочки является ее ремоделирование [4, с.33]. У детей дифференциальная диагностика проводится с рядом заболеваний, имеющих схожую симптоматику, особенно на фоне хронического аденоидита с гипертрофией глоточной миндалины [9, с.98]. В настоящее время нет объективных критериев диагностики хронического риносинусита у детей [10, с.29]. Диагноз выставляется по наличию двух или более симптомов, которые носят субъективный характер [3, с.31].

Целью исследования стало определение диагностической значимости клинических симптомов хронического риносинусита у детей.

Материалы и методы: проведен опрос родителей (законных представителей) и анализ амбулаторных карт 357 детей в возрасте от 5 до 17 лет с диагнозом хронический синусит. Критерий включения – диагноз был установлен не менее чем за 18 месяцев до исследования. При анализе симптомов, на основании которых был выставлен диагноз, выявляли частоту встречаемости и степень выраженности: «не беспокоит», «периодически беспокоит» и «постоянно беспокоит». При анализе медицинской карты ребенка оценивали заключение СКТ-исследований по наличию признаков, подтверждающих хроническое воспаление околоносовых пазух. Анализ качества жизни ребенка проводили по Sinonasal Outcome Test 22. Информацию о наличии коморбидных заболеваний подчеркивали из выписок из истории болезни при предшествующих госпитализациях. Контрольную группу составили 30 здоровых детей.

Результаты. Согласно клиническим рекомендациям диагноз хронического синусита у детей может быть установлен на основании присутствия на протяжении более 12 недель основных симптомов -

заложенности носа и выделений из носа, а также дополнительных симптомов: присутствие кашля и локального болевого симптома в проекции пазухи [8, с. 74]. По результатам исследования нарушение носового дыхания – основной симптом заболевания - на протяжении трех и более месяцев не беспокоил 19% детей. Выделения из носа или постназальный затек не выявлено у 15% больных. Кашель относится к дополнительным симптомам ХРС и встречается чаще всего у детей за счет стекания экссудата по задней стенке носоглотки. Кашель на протяжении трех и более месяцев полностью отсутствовал у половины исследуемых. Лицевая боль – редкий признак у детей и чаще проявляется как чувство давления в проекции пазухи [5, с.39]. Этот симптом полностью отсутствовал у 72% пациентов (рис.1).

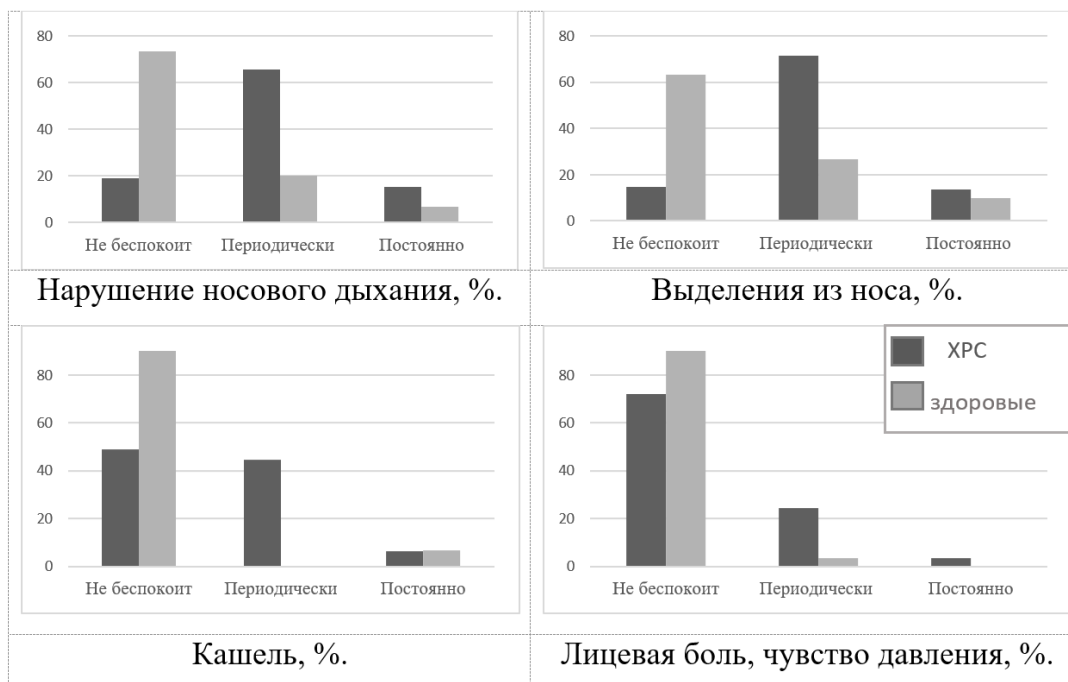


Рисунок 1 – Клинические симптомы хронического риносинусита в исследуемой группе и контрольной, %.

В связи с полученными данными, был проведен анализ чувствительности и специфичности субъективных симптомов заболевания, которые являются критериями установления диагноза, согласно современным регламентирующим документам: клинические рекомендации МЗ РФ, EPOS, др. (см табл. 1).

Таблица 1

Чувствительность и специфичность субъективных симптомов хронического риносинусита у детей

Симптом	Чувствительность	Специфичность
нарушение носового дыхания	81%	73,3%
выделения из носа	85,2%	63,3%
лицевая боль (давление)	28%	96,7%
кашель	51%	96,7%

Дополнительные исследования, в том числе спиральная компьютерная томография околоносовых пазух (СКТ) у детей не является обязательным методом [2, с.59], но была выполнена для установления диагноза. В контрольной группе здоровых детей СКТ не выполняли. В результате анализа заключений СКТ у 33% пациентов патологических изменений околоносовых пазух не выявлено. Косвенные симптомы, такие как утолщение слизистой оболочки описан у 34% детей. Таким образом у 67% детей не выявлено достоверных признаков хронического риносинусита.

Анализ коморбидных заболеваний в исследуемой группе выявил, что у 25,8% детей с хроническим риносинуситом присутствуют аденоиды разной степени. Аллергический ринит в анамнезе имеют 13% пациентов, а бронхиальную астму - 10%. Анализ качества жизни пациентов с хронической патологией провели с помощью версии опросника SNOT 22, допускающей помощь родителей при ответах. По версии

родителей пациентов оказалось, что 60% детей симптомы практически не беспокоят. 30% обследуемых отметили, что симптомы беспокоят умеренно, и только 10% детей хронический риносинусит значительно снижает качество жизни.

Таким образом, у детей с клиническими симптомами хронического риносинусита наибольшие трудности представляет дифференциальная диагностика с аллергическим ринитом и хроническим аденоидитом, так как ринорея, заложенность носа, кашель могут присутствовать при всех перечисленных заболеваниях [7, с.75]. В отличие от взрослых, у детей даже СКТ-исследование не дает подтверждения диагноза. Большинство инструментов оценки качества жизни не подходят для детей и не доказывают тяжести течения заболевания [6, с.76]. Результат эндоскопии полости носа и носоглотки является субъективным мнением врача.

Выводы:

1. Для установления диагноза хронический риносинусит у детей можно использовать большинство диагностических средств, доступных для взрослых.

2. Клинический диагноз хронического риносинусита у детей выставляется на основании симптомов, чувствительность которых составляет 62%, а специфичность - 83%, что свидетельствует о необходимости поиска объективных критериев диагностики.

Список использованной литературы:

1. European Position Paper on Rhinosinusitis and Nasal Polyps 2020 / W. J. Fokkens [et al.] // *Rhinology*. – 2020. – Vol. 58. – Suppl. S29. – P. 1-464.
2. Анализ орбитальных и внутричерепных осложнений синуситов по некоторым стационарам Северного Кавказа/ А.Г. Волков [и др.] // *Российская оториноларингология*. 2008. № 4 (35). С. 57-61.
3. Волков А.Г., Стагниева И.В. Головная боль в области лба с точки зрения оториноларинголога // *Российская ринология*. 2007. № 4. С. 29-34.
4. Волков А.Г., Стагниева И.В. Острый и хронический фронтит: современный взгляд на проблему // *Вестник оториноларингологии*. 2012. № 6. С. 98-102.
5. Волков А.Г., Стагниева И.В., Ерошенко А.Ю. Значимость локального болевого симптома при фронтите // *Вестник оториноларингологии*. 2010. № 4. С. 38-40.
6. Значение определения цитокинового профиля при назначении персонализированного лечения заболеваний верхних дыхательных путей. Обзор литературы/Стагниева И.В. и [др.]//*Российская оториноларингология*. 2017. № 3 (88). С. 110-118.
7. Значение показателей антистрептолизина О при определении показаний к тонзиллэктомии у детей /Н.В. Бойко [и др.]//*Вестник оториноларингологии*. 2018. Т. 83. № 4. С. 73-77.
8. Орбитальные осложнения риносинусита у детей / Н.В. Бойко Н.В. и [др.]// *Вестник оториноларингологии*. 2023. Т. 88. № 2. С. 74-79.
9. Особенности и эффективность эндоскопической синусохирургии у детей / Ю. Ю. Русецкий [и др.] // *Вестник оториноларингологии*. 2020. Т. 85. № 1. С. 97-101.
10. Содержание провоспалительных цитокинов в слюне детей с хроническим тонзиллитом /Н.В. Бойко [и др.] // *Вестник оториноларингологии*. 2019. Т. 84. № 3. С. 26-31.

© Статешная П.А., Стагниева С.Д., 2026



АРХИТЕКТУРА

УДК 69

Tyllanurov Y.,
senior lecturer,
Bekmurzayev B.,
senior lecturer,
Atageldiyeva A.,
lecturer,
Rejepov H.,
student,

Turkmen State Institute of Architecture and Construction
Ashgabat, Turkmenistan

ADAPTIVE ARCHITECTURE: THE RISE OF "LIVING" INDUSTRIAL SPACES

Abstract

In 2026, architecture has moved beyond static structures to become Responsive Infrastructure. This article explores the emergence of Adaptive Architecture, where buildings are no longer just shells but active participants in the production process. We investigate the integration of Kinetic Facades, Modular Internal Topographies, and AI-Driven Environmental Orchestration. By treating a workspace as a "fluid organism" that reconfigures itself based on real-time human and machine needs, architects are solving the conflict between industrial scale and human well-being. Today, the success of a building is measured by its Metabolic Efficiency and its ability to morph alongside the evolving goals of a Solo-Corp or a Feedback Loop Venture.

Keywords:

adaptive architecture, kinetic facades, modular design, ai-orchestrated environments, biophilic infrastructure, smart materials, industrial metabolism, fluid spaces, circular construction, and human-centric design.

1. The End of the "Fixed" Floorplan

The rigid factories of the past are a liability in the high-pivot economy of 2026. Modern industrial architecture is defined by Structural Agility.

- **Modular Topographies:** Internal walls, power grids, and ventilation systems are now mounted on track-based or robotic systems. If a team shifts from heavy manufacturing to a rapid-prototyping "Quest" (Article 35), the building reconfigures its layout overnight to optimize the new workflow.

- **The "Plug-and-Play" Factory:** Architecture has become a series of "Hard-Points." Specialized modules (like the Silent Pods from Article 27) can be snapped into the building's nervous system, allowing for instant expansion or contraction of specialized zones.

2. Kinetic Envelopes: Buildings That Breathe

The exterior of the 2026 building—the "Envelope"—is now a high-tech sensory organ.

- **Kinetic Facades:** Utilizing shape-memory alloys, building exteriors now physically shift to manage thermal loads and natural light. These facades act as a "Mechanical Skin," opening to capture breezes or closing to insulate, reducing energy consumption by up to 40%.

- **Biophilic Skin:** We are seeing the rise of "Living Walls" that are integrated into the building's HVAC system. These biological filters scrub the air of industrial particulates while providing the visual "Nature Connection" essential for maintaining a high Attention-to-Distraction Ratio.

3. The AI as the "Building Soul"

In the Wisdom Economy, the building itself is an AI-managed entity that monitors the "Cognitive State" of its inhabitants.

- Circadian Synchronicity: AI-driven lighting systems mirror the natural progression of the sun, adjusting color temperature to manage cortisol and melatonin levels in workers. This ensures that the Deep-Work Sanctuaries (Article 27) are always optimized for the human biological clock.

- Space-as-a-Service (SpaaS): Owners no longer just lease "square footage." They lease "Environmental Outcomes." A startup might pay for a "High-Focus Environment" or a "Collaborative Spark Zone," and the building's AI ensures the acoustics, CO2 levels, and spatial density are perfectly calibrated for those specific results.

4. Metrics of Architectural Performance

We no longer judge buildings solely by their "cost per square foot." We look at Operational Vitality.

- Spatial Reconfiguration Velocity: How quickly a building can transition from one industrial use-case to another.

- The Metabolic Quotient: A measure of the building's self-sufficiency—how much of its own energy, water, and air it recycles versus what it draws from the city grid.

- Human Flourishing Score: A quantitative metric based on occupant heart-rate variability (HRV) and cognitive output, determining if the architecture is actually supporting Neurodiversity (Article 36).

Conclusion: From Shelter to Symbiosis

Adaptive Architecture represents the final reconciliation between the built environment and the natural world. In 2026, our buildings are no longer scars on the landscape; they are sophisticated, "living" partners in our creative and industrial endeavors. By designing spaces that can learn, breathe, and move, we are creating a world where architecture doesn't just house our work—it amplifies our humanity.

List of used literature:

1. Kolarevic, B. (2025). Architecture in the Digital Age: Design and Manufacturing.
2. ArchDaily (2026). The Top 10 Architectural Trends of 2026: Kineticism and Bio-Integration.
3. Delos (2025). The WELL Building Standard: Calibrating for Cognitive Performance.
4. Architectural Record (2026). Modular Industrialism: The New Face of the Global Factory.
5. MIT Senseable City Lab (2025). Living Architecture: AI-Managed Environments in the Post-Pandemic Era.
6. Foster + Partners (2026). Sustainability and Circularity in Industrial Design: A Seventh Generation Report.

© Tyllanurov Y., Bekmurzayev B., Atageldiyeva A., Rejepov H., 2026

УДК 69

Tyllanurov Y., senior lecturer,
Bayramova M., lecturer,
Narmammedov S., senior lecturer,
Annaberdiyeva A., student,
Turkmen State Institute of Architecture and Construction
Ashgabat, Turkmenistan

BIO-DIGITAL ARCHITECTURE: GROWING OUR FUTURE INFRASTRUCTURE

Abstract

As we move deeper into 2026, the distinction between "building" and "growing" has blurred. This article explores Bio-Digital Architecture, a field that merges synthetic biology with robotic fabrication to create structures that function like living organisms. We examine the transition from extracting materials to Cultivating

Infrastructure, utilizing Mycelium Composites, Bioluminescent Facades, and Self-Healing Biocement. By "programming" bacteria and fungi to form structural elements, architects are moving toward a Zero-Waste Construction model that actively sequesters carbon. Today, the success of a project is no longer measured by its static durability, but by its Biological Integration and its ability to repair itself through natural metabolic processes.

Keywords:

bio-digital architecture, cultivated materials, mycelium construction, biocement, synthetic biology, self-healing infrastructure, robotic fabrication, carbon sequestration, living building materials (lbn), and bio-composites.

1. Cultivated Materials: The Lab is the New Quarry

In 2026, the construction site often resembles a greenhouse or a laboratory. Architects are increasingly using "Living Building Materials" (LBMs) that grow into their final form.

- **Mycelium Bricks:** Fungal root networks (mycelium) are grown in molds filled with agricultural waste. In just days, the fungi bind the waste into a lightweight, fire-resistant, and high-strength brick that is entirely biodegradable at the end of its lifecycle.

- **Bioluminescent Lighting:** Instead of electrical grids, "Living Walls" infused with bioluminescent algae or engineered bacteria provide soft, ambient glow. These facades act as natural carbon sinks, "feeding" on CO₂ to produce light.

- **Self-mending Biocement:** Specialized bacteria (such as *Sporosarcina pasteurii*) are embedded within concrete. When a crack forms and water enters, the bacteria "wake up" and produce limestone to seal the gap, potentially extending the lifespan of bridges and skyscrapers by centuries.

2. Robotic Bio-Fabrication: The Digital Gardener

The "Digital" in Bio-Digital refers to the precision with which these living systems are managed.

- **Robotic 3D Printing with Living Inks:** Large-scale robotic arms now 3D print "Bio-Inks"—mixtures of soil, seeds, and binding fungi. As the robot completes a wall, the seeds sprout and the fungi harden, creating a structural "Vertical Garden" that continues to grow and strengthen over time.

- **Generative Growth Algorithms:** Architects use AI to simulate how a "grown" building will react to local wind, light, and humidity. The AI provides the "Growth Recipe," dictating exactly where to apply nutrients or moisture to steer the biological development of the structure.

3. Regenerative Urbanism: The City as a Forest

Bio-Digital architecture allows cities to function as part of the local ecosystem rather than an intrusion upon it.

- **Metabolic Integration:** Buildings are designed with "Circulatory Systems" that move water and nutrients through living facades to cool the interior and filter urban pollutants.

- **Carbon-Positive Footprints:** Because grown materials (like wood, hempcrete, and mycelium) store carbon naturally, a Bio-Digital building acts as a "Carbon Vault." In 2026, some urban centers have become net-negative carbon zones thanks to their "Living Infrastructure."

4. Metrics of Biological Performance

Standard building codes are being rewritten to include Vitality Metrics.

- **Self-Healing Rate:** The speed and efficiency with which a structure can repair micro-cracks using internal biological agents.

- **Biomass Density:** A measure of the living matter integrated into the building, correlating to its air-purification and cooling capacity.

- **LCA Bio-Score:** A lifecycle assessment that calculates the net environmental gain of a building, from its "seeding" phase to its eventual decomposition.

Conclusion: The Symbiotic City

Bio-Digital Architecture represents the ultimate shift from "Mastery over Nature" to "Collaboration with Nature." In 2026, we no longer see the city and the forest as opposites. By harnessing the exponential power of biological growth and the precision of digital tools, we are building a future that is not just sustainable, but truly alive. The architects of tomorrow are not just designers of shapes; they are the Gardeners of the Built Environment, cultivating a world where every wall, roof, and pillar contributes to the health of the planet.

List of used literature:

1. ArchDaily (2025). Converging Architectural Trends: Circularity and Biomaterials.
2. MDPI Buildings (2026). The Future of Architecture: Bioresources and Biocomposites.
3. ETH ALIVE Initiative (2025). Engineering Living Materials: Sensing, Reacting, and Self-Repairing.
4. Van Hooijdonk (2026). Are Revolutionary Living Materials Shaping the Future of Construction?.
5. Wikipedia (2026). Living Building Materials (LBM): Definitions and Applications.
6. RIB Software (2026). Technology in Architecture: Key Trends and Tools for 2026.

© Tyllanurov Y., Bayramova M., Narmammedov S., Annaberdiyeva A., 2026

УДК 69

Tyllanurov Y.,

senior lecturer,

Nepesov N.,

lecturer,

Babajanov S.,

senior lecturer,

Orazova J.,

lecturer,

Turkmen State Institute of Architecture and Construction

Ashgabat, Turkmenistan

NEURO-ARCHITECTURE: ENGINEERING THE BUILT ENVIRONMENT FOR MENTAL WEALTH**Abstract**

In the industrial landscape of 2026, the primary metric for a building's performance is no longer its structural integrity, but its Neurological Impact. This article investigates Neuro-Architecture, a discipline that applies neuroscience to design spaces that actively promote cognitive function, emotional stability, and mental health. We examine the use of fMRI-Informed Design, Circadian Light-Hacking, and Acoustic Sanctuary Mapping to combat the "Cognitive Fragmentation" (Article 27) of the modern world. By treating the built environment as a "Non-Pharmacological Intervention," architects are designing workspaces and homes that reduce cortisol, boost dopamine, and support Neurodiversity (Article 36). Today, a building's success is measured by the Neuro-Wellness Index of its occupants.

Keywords:

neuro-architecture, cognitive performance, mental wealth, circadian rhythms, biophilic design, sensory mapping, cortisol reduction, dopamine optimization, evidence-based design, and human-centric infrastructure.

1. The Brain-Space Interface

In 2026, we understand that space is not "neutral." Every ceiling height, wall color, and light frequency triggers a specific neural response.

- The Prospect and Refuge Theory: Architecture now balances the human need for "Prospect" (open views for strategic thinking) and "Refuge" (enclosed, safe spaces for deep focus). Neuro-architects use these biological drivers to design offices that reduce social anxiety and increase creative output.

- Ceiling Height and Abstract Thought: Utilizing the "Cathedral Effect," 2026 workspaces feature high ceilings in "Spark Zones" to encourage abstract, big-picture thinking, while lower, more intimate ceilings are used in technical "Deep-Work Sanctuaries" to drive detail-oriented precision.

2. Light-Hacking and Circadian Resonance

As discussed in Article 42, the "Building Soul" (AI) manages the environment, but the core of this management is Light Science.

- Dynamic Blue-Light Regulation: To prevent "Digital Burnout," buildings automatically filter blue light frequencies during the afternoon, transitioning to warm, low-intensity amber tones. This mimics the natural solar cycle, ensuring workers maintain a healthy sleep-wake cycle even in high-pressure industrial roles.

- Retinal Dopamine Triggers: Specific visual "focal points"—such as moving water features or slow-moving kinetic sculptures—are placed in common areas to trigger "Soft Fascination." This state allows the prefrontal cortex to rest, effectively "recharging" the worker's attention span.

3. Acoustic Sanctuaries and the "Sound of Focus"

In a hyper-connected world, "Silence" is a luxury, but "Optimized Sound" is a tool.

- Psychoacoustic Dampening: Instead of just blocking noise, neuro-architects use "Sound-Masking Biomes." These systems use natural sounds (wind, distant rainfall) calibrated to frequencies that mask human speech, which is the #1 disruptor of focus.

- Haptic Soundscapes: For workers with sensory processing differences, floor materials and furniture are designed to absorb or resonate specific frequencies, providing a "Tactile Grounding" that helps maintain emotional equilibrium in busy environments.

4. Metrics of Neuro-Wellness

We no longer guess if a space "feels good." We measure its effect on the brain.

- The Cortisol Delta: A measure of the reduction in stress hormones after an occupant spends two hours in a designed environment compared to a standard "Open Office."

- Cognitive Throughput Increase: Tracking the improvement in memory retention and problem-solving speed in neuro-optimized spaces.

- The Sensory Satisfaction Score: An inhabitant-reported metric, cross-referenced with wearable biometrics, to ensure the space supports Neuro-Inclusive needs.

Conclusion: Architecture as Medicine

Neuro-Architecture represents the shift from "Shelter" to "Support." In 2026, the buildings we inhabit are active participants in our mental health. By understanding the deep, biological link between our surroundings and our synapses, we are creating a world where the built environment acts as a buffer against stress and a catalyst for human potential. The architect of the Wisdom Economy is part-designer, part-neuroscientist, and part-healer—crafting the physical foundations of a more resilient and mindful society.

List of used literature:

1. Academy of Neuroscience for Architecture (ANFA) (2025). Design for the Mind: 2026 Research Compendium.
2. The WELL Building Institute (2026). The Neuro-Wellness Standard: Integrating Mental Health into Infrastructure.
3. Psychology Today (2026). Dopamine Algorithms: Why Architectural Trends Hijack Your Cognitive Performance.

4. Journal of Environmental Psychology (2025). The Cathedral Effect: Ceiling Height and Cognitive Strategy.
5. Harvard Medical School (2026). Circadian Lighting: Non-Pharmacological Interventions for Workplace Burnout.
6. Inspire Greatness (2022). Elon Musk on Utility and Design: How to Actually Be Useful.

© Tyllanurov Y., Nepesov N., Babajanov S., Orazova J., 2026

УДК 69:004.94

Атаев Д.

Преподаватель

Бурханова С.

Студентка

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт,
Ашхабад, Туркменистан.

ВІМ-ТЕХНОЛОГИИ: ЦИФРОВОЙ ФУНДАМЕНТ СОВРЕМЕННОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Аннотация

В статье рассматривается концепция информационного моделирования зданий (ВІМ) как основного инструмента цифровой трансформации строительной отрасли. Анализируются преимущества перехода от традиционного 2D-проектирования к комплексным многомерным моделям, охватывающим весь жизненный цикл объекта. Особое внимание уделяется вопросам координации проектных решений, сокращению коллизий и оптимизации затрат на этапе возведения и эксплуатации зданий.

Ключевые слова:

ВІМ-технологии, информационное моделирование, жизненный цикл здания, цифровая трансформация, оптимизация строительства, междисциплинарное взаимодействие.

Внедрение технологий информационного моделирования зданий (Building Information Modeling — ВІМ) знаменует собой переход строительной индустрии на качественно новый уровень управления информацией. В отличие от систем автоматизированного проектирования (САD), создающих графические примитивы, ВІМ представляет собой интеллектуальную цифровую модель, где каждый элемент обладает набором физических характеристик и функциональных данных. Это позволяет рассматривать здание не просто как набор чертежей, а как единую базу данных, доступ к которой имеют все участники инвестиционно-строительного процесса [1].

Центральным преимуществом ВІМ-технологий является возможность раннего обнаружения пространственно-временных коллизий. На этапе проектирования система позволяет автоматически выявлять пересечения инженерных коммуникаций с несущими конструкциями, что в традиционном проектировании часто обнаруживается только на строительной площадке. Устранение подобных ошибок в виртуальной среде позволяет сократить непредвиденные расходы и избежать срывов графиков работ. Кроме того, использование 4D (время) и 5D (стоимость) измерений в модели позволяет заказчику и генподрядчику осуществлять точное планирование поставок материалов и финансовых потоков, что повышает общую прозрачность и эффективность проекта [2, с. 15].

Одним из ключевых аспектов ВІМ-технологий является их ценность за пределами этапа проектирования и строительства. Информационная модель становится «цифровым паспортом» здания,

который передается управляющей компании для использования на этапе эксплуатации (Asset Management). В модель интегрируются данные о производителях оборудования, сроках гарантийного обслуживания, регламентах замены инженерных узлов и энергетических характеристиках. Это позволяет автоматизировать процессы технического обслуживания и минимизировать риски аварийных ситуаций, так как система может заранее сигнализировать о необходимости планового ремонта на основе анализа реального износа конструкций [3].

Интеграция BIM с датчиками Интернета вещей (IoT) создает основу для функционирования «умных зданий». В режиме реального времени модель может отображать данные о потреблении ресурсов, температуре в помещениях и работе систем безопасности. Такая бесшовная передача информации от проектировщика к эксплуатанту решает проблему «потери данных», которая в традиционном подходе достигает 30% при смене участников проекта. Таким образом, BIM-технологии трансформируют здание из статичного объекта в динамическую систему, управление которой базируется на точных аналитических данных, что в конечном итоге увеличивает срок службы объекта и снижает общую стоимость его владения.

Междисциплинарное взаимодействие и облачные среды общих данных (CDE)

Одним из наиболее значимых факторов, определяющих успех внедрения BIM-технологий, является создание единой среды общих данных (Common Data Environment — CDE). В традиционном строительстве обмен информацией между архитектором, конструктором и инженером часто происходит через разрозненные файлы, что ведет к дублированию и потере актуальности данных. BIM-технологии предлагают переход к «облачному» сотрудничеству, где все участники проекта работают в единой высокотехнологичной экосистеме. Это позволяет в режиме реального времени отслеживать любые изменения, вносимые в проект. Например, если конструктор изменяет положение несущей колонны, архитектор и инженер по вентиляции мгновенно видят это изменение в своих разделах модели, что исключает возможность возникновения ошибок из-за использования устаревших версий чертежей [4].

Список использованной литературы:

1. Талапов, В. В. Основы BIM: введение в информационное моделирование зданий: учебное пособие / В. В. Талапов. — Саратов: Профобразование, 2022. — 392 с.
2. Король, М.Г. Информационное моделирование на всех этапах жизненного цикла объекта // Строительный вестник. — 2023. — № 2 (45). — С. 12–20.
3. Абрамов, С. В. Стратегии эксплуатации зданий на основе информационных моделей: монография / С. В. Абрамов. — М.: Издательство АСВ, 2023. — 215 с.

© Атаев Д., Бурханова С., 2026

УДК 72.025:711.4

Атаев Д., преподаватель

Байрамов А., студент

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт,

Ашхабад, Туркменистан.

АДАПТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗДАНИЙ: ВТОРАЯ ЖИЗНЬ АРХИТЕКТУРНОГО НАСЛЕДИЯ

Аннотация

В данной статье исследуется концепция адаптивного повторного использования зданий как эффективного метода сохранения архитектурного наследия в условиях современной урбанизации.

Рассматриваются технические, экономические и экологические аспекты трансформации исторических и промышленных объектов под новые функциональные нужды (офисы, культурные центры, жилье). Автор обосновывает преимущество ревитализации старой застройки перед полным сносом, акцентируя внимание на сохранении культурной идентичности городов и принципах устойчивого развития.

Ключевые слова:

адаптивное использование, архитектурное наследие, ревитализация, реконструкция, устойчивая архитектура, сохранение памятников, урбанистика.

Проблема сохранения исторической идентичности городов в условиях стремительного роста мегаполисов становится одной из центральных задач современной архитектуры. Адаптивное повторное использование (adaptive reuse) представляет собой процесс изменения функционального назначения существующего здания, которое утратило свою первоначальную эффективность, при сохранении его архитектурной и исторической ценности. В отличие от обычной реставрации, направленной на консервацию объекта, адаптация предполагает глубокую интеграцию современных инженерных систем и новых социальных функций в старую оболочку, что позволяет памятникам архитектуры оставаться частью активной городской жизни [1].

С точки зрения устойчивого развития, ревитализация зданий является более экологичным подходом, чем новое строительство. Снос старого объекта и возведение нового сопряжены с колоссальными затратами энергии и выбросами углекислого газа, в то время как сохранение несущего каркаса здания позволяет сэкономить «воплощенную энергию» (embodied energy), затраченную десятилетия назад. Экономическая эффективность адаптивного использования также подтверждается снижением затрат на материалы и фундаментные работы. При этом уникальная эстетика исторических зданий — высокие потолки, аутентичная кирпичная кладка, массивные стены — создает дополнительную коммерческую и культурную привлекательность объекта, недоступную для типовых новостроек [2, с. 44].

Технические вызовы и инновационные инженерные решения

Процесс адаптации исторического здания под современные нужды неизбежно сталкивается с рядом технических сложностей, связанных с износом конструкций и несоответствием старых норм проектирования современным требованиям безопасности. Основная задача инженеров в проектах адаптивного использования заключается в усилении несущих элементов без нарушения эстетической целостности объекта. Часто это достигается путем внедрения скрытых стальных каркасов или использования легких композитных материалов. Кроме того, интеграция современных систем вентиляции, кондиционирования и пожаротушения в здания с толстыми кирпичными или каменными стенами требует виртуозного подхода к трассировке инженерных сетей, чтобы сохранить открытость интерьеров и аутентичные детали декора [3, с. 92].

Социокультурное значение и психологический комфорт среды

Адаптивное использование зданий играет критическую роль в поддержании коллективной памяти жителей города. Снос знаковых объектов лишает городскую среду «слоистости» и исторической глубины, превращая её в безликое пространство. Ревитализированные объекты, напротив, становятся центрами притяжения для творческих индустрий и малого бизнеса, формируя уникальный социокультурный климат. Психологи отмечают, что пребывание в зданиях с историей повышает уровень комфорта и сопричастности к культуре, что делает такие пространства востребованными для коворкингов, галерей и образовательных кластеров. Таким образом, старое здание обретает не просто новую функцию, а становится катализатором развития всего прилегающего района, повышая его социальный статус и туристическую привлекательность [1, с. 115].

Экологический императив: сохранение ресурсов и энергоэффективность

Современная стратегия адаптации зданий не ограничивается косметическим ремонтом, а включает в себя глубокую энергетическую модернизацию. Применение современных теплоизоляционных

материалов с внутренней стороны стен, замена окон на энергосберегающие стеклопакеты, имитирующие исторические переплеты, и использование систем рекуперации тепла позволяют довести показатели энергоэффективности старого фонда до уровня современных «зеленых» зданий. Этот подход полностью соответствует глобальным целям по снижению выбросов парниковых газов, так как сохранение существующего бетона и кирпича предотвращает выброс тонн CO₂, которые неизбежно возникли бы при производстве новых строительных материалов для аналогичного по площади объекта [2, с. 48].

Список использованной литературы:

1. Михайлов, С.М. Ревитализация промышленного наследия в структуре современного города: монография / С.М. Михайлов. — М.: Архитектура-С, 2022. — 186 с.
2. Киселева, Е.Ю. Экономика и управление проектами реконструкции зданий // Вестник архитектуры и урбанистики. — 2023. — № 1 (58). — С. 40–52.
3. Петров, В.А. Инженерные методы усиления конструкций при реновации памятников архитектуры: учебное пособие / В.А. Петров. — СПб.: Лань, 2024. — 220 с.

© Атаев Д., Байрамов А., 2026

УДК 72.01:502.13

Бяшимов А., преподаватель
Реджепгельдиев Б., преподаватель
Аширов Ы., студент
Туркменский государственный архитектурно-строительный институт,
Ашхабад, Туркменистан.

УСТОЙЧИВАЯ АРХИТЕКТУРА: ГАРМОНИЯ МЕЖДУ ИННОВАЦИЯМИ И ПРИРОДОЙ

SUSTAINABLE ARCHITECTURE: HARMONY BETWEEN INNOVATION AND NATURE

Аннотация

В данной статье исследуется концепция устойчивой архитектуры как ключевого фактора современного градостроительства. Рассматриваются принципы проектирования зданий, минимизирующих негативное воздействие на окружающую среду. Особое внимание уделяется интеграции возобновляемых источников энергии, использованию экологически чистых материалов и внедрению инновационных технологий «умного дома» для оптимизации ресурсов. Автор анализирует симбиоз архитектурных форм и природных экосистем, обосновывая необходимость перехода к регенеративному строительству.

Ключевые слова:

устойчивая архитектура, «зеленое» строительство, энергоэффективность, экологические инновации, биофильный дизайн, возобновляемые ресурсы, экологический след.

В эпоху глобальных климатических изменений и истощения природных ресурсов строительная индустрия сталкивается с необходимостью радикальной трансформации. Устойчивая архитектура (sustainable architecture) сегодня выступает не просто как эстетическое направление, а как научно обоснованная стратегия проектирования, направленная на достижение гармонии между антропогенной средой и биосферой. Основная цель данного подхода заключается в создании объектов, которые на протяжении всего жизненного цикла — от добычи сырья до сноса — оказывают минимальное давление на экосистему [1].

Одним из фундаментальных принципов устойчивой архитектуры является энергоэффективность.

Современные инновации позволяют проектировать здания с «нулевым потреблением энергии» (Zero Energy Buildings). Достижение такого показателя становится возможным за счет сочетания пассивных и активных методов. К пассивным методам относятся правильная ориентация здания по сторонам света, использование высокоэффективной теплоизоляции и систем естественной вентиляции. Активные методы включают интеграцию фотоэлектрических панелей, геотермальных тепловых насосов и ветрогенераторов непосредственно в конструктивные элементы здания [2, с. 115]. Таким образом, архитектурный объект превращается в локальную электростанцию, способную не только обеспечивать свои потребности, но и отдавать излишки энергии в городскую сеть.

Выбор строительных материалов играет критическую роль в снижении углеродного следа проекта. Инновации в этой области направлены на использование возобновляемых или переработанных ресурсов. В современной практике все чаще находит применение перекрестно-клееная древесина (CLT-панели), которая является экологической альтернативой бетону и стали, а также материалы на основе мицелия грибов и вторично переработанного пластика. Использование таких материалов позволяет сократить первичные энергозатраты на производство конструкций до 40 % [3]. Кроме того, важным аспектом является концепция «здорового здания», исключающая использование токсичных клеев и лаков, что напрямую влияет на качество воздуха и самочувствие людей внутри помещений.

Биофильный дизайн и интеграция живой природы в структуру здания являются еще одним вектором развития устойчивой архитектуры. Вертикальные сады, зеленые кровли и внутренние атриумы с естественной флорой выполняют не только декоративную функцию. Растительность на фасадах зданий служит естественным фильтром для очистки воздуха, снижает уровень шума и помогает бороться с эффектом «городского острова тепла», понижая температуру окружающего воздуха в летний период на 3–5 градусов [4]. Этот симбиоз архитектуры и биологии позволяет восстанавливать биоразнообразие в условиях плотной городской застройки, создавая комфортную среду для жизни.

Список использованной литературы:

1. Белопольский, И.С. Экологические основы архитектурного проектирования: монография / И.С. Белопольский. — М.: Стройиздат, 2021. — 256 с.
2. Васильев, А.П. Инновации в энергоэффективном строительстве // Журнал инженерных исследований. — 2023. — № 3 (12). — С. 112–125.
3. Григорьев, Д.В. Устойчивое развитие мегаполисов: дис. ... д-ра архитектуры: 05.23.21 / Д.В. Григорьев. — СПб., 2022. — 340 с.

© Бяшимов А., Реджепгельдиев Б., Аширов Ы., 2026

УДК 711.4:004.9

**Бяшимов А., преподаватель
Реджепгельдиев Б., преподаватель
Хоягельдиев В., студент**

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт,
Ашхабад, Туркменистан.

УМНЫЕ ГОРОДА: АРХИТЕКТУРА ЦИФРОВОГО БУДУЩЕГО

SMART CITIES: ARCHITECTURE OF THE DIGITAL FUTURE

Аннотация

В данной статье рассматривается концепция «умного города» как эволюционного этапа развития

урбанистики в условиях четвертой промышленной революции. Анализируются ключевые компоненты цифровой архитектуры, включая интеграцию интернета вещей (IoT), систем больших данных (Big Data) и интеллектуальных транспортных сетей. Автор уделяет внимание влиянию цифровизации на качество городской среды и устойчивое управление ресурсами, обосновывая переход от статичных градостроительных моделей к динамическим цифровым экосистемам.

Ключевые слова:

умный город, цифровая архитектура, интернет вещей (IoT), интеллектуальные системы, урбанистика, цифровая трансформация, устойчивое развитие.

Современная урбанистика переживает глубокую трансформацию, связанную с необходимостью эффективного управления растущими мегаполисами. Концепция «умного города» (Smart City) представляет собой интеграцию информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) в городскую инфраструктуру для улучшения качества жизни граждан и оптимизации городских процессов. Архитектура цифрового будущего — это не только совокупность физических зданий, но и невидимая сеть датчиков и контроллеров, которые связывают воедино транспорт, энергетику, водоснабжение и системы безопасности в единый живой организм [1].

Одним из центральных элементов этой архитектуры является использование Интернета вещей (IoT). Тысячи сенсоров, установленных на зданиях, дорогах и в инженерных сетях, собирают данные в режиме реального времени. Эти данные позволяют интеллектуальным системам управления автоматически адаптировать городскую среду под текущие нужды. Например, системы «умного освещения» снижают яркость фонарей при отсутствии людей на улицах, а интеллектуальные транспортные системы (ИТС) перераспределяют потоки машин для предотвращения пробок. Внедрение таких технологий позволяет городам сокращать энергопотребление на 20–30 %, одновременно повышая уровень общественной безопасности и экологическую стабильность [2, с. 88].

Цифровая архитектура также подразумевает активное использование «цифровых двойников» (Digital Twins) на этапе планирования. Создание точной виртуальной копии города позволяет моделировать различные сценарии — от влияния новых застроек на инсоляцию окружающих кварталов до поведения инфраструктуры в случае экстремальных погодных условий. Это делает процесс градостроительства более прозрачным и научно обоснованным, минимизируя риски проектных ошибок на ранних стадиях.

Фундаментальным отличием умного города от традиционного является наличие единой операционной системы или централизованной платформы управления данными. Архитектура цифрового будущего опирается на облачные вычисления и алгоритмы машинного обучения для анализа Больших данных (Big Data), генерируемых городской средой. Этот массив информации включает в себя данные о перемещении пешеходов, потреблении коммунальных ресурсов и даже состоянии атмосферного воздуха. Анализ таких паттернов позволяет городским властям не просто реагировать на происшествия, а действовать превентивно, предсказывая возможные аварии в инженерных сетях или пиковые нагрузки на социальную инфраструктуру.

Интеграция подобных платформ требует создания высокоскоростных сетей связи нового поколения, таких как 5G, которые обеспечивают минимальную задержку при передаче сигналов между устройствами. Это критически важно для функционирования автономного транспорта и систем экстренного реагирования.

В архитектуре цифрового будущего ключевое место занимает энергетическая независимость и оптимизация распределения ресурсов. Интеграция концепции Smart Grid (интеллектуальных электросетей) в городскую ткань позволяет создать двустороннюю связь между поставщиками и потребителями энергии. В отличие от традиционных сетей, «умные» сети способны автоматически

перераспределять нагрузку в периоды пикового потребления, используя энергию, накопленную в аккумуляторах зданий или электромобилей. Это превращает каждое архитектурное сооружение в активный узел энергетической системы, который может как потреблять, так и генерировать энергию из возобновляемых источников (солнечные фасады, микроветрогенераторы).

Список использованной литературы:

1. Куприяновский, В.П. Умные города как «практигматика» применения технологий // International Journal of Open Information Technologies. — 2021. — Т. 9, № 2. — С. 18–35.
2. Лебедев, В.В. Цифровая трансформация городской среды: монография / В.В. Лебедев. — М.: Издательство АСВ, 2023. — 192 с.
3. Соколов, И.А. Моделирование информационных процессов в интеллектуальных городских системах: учебное пособие / И.А. Соколов. — СПб.: Лань, 2024. — 210 с.

© Бяшимов А., Реджепгельдиев Б., Хоягельдиев В., 2026

УДК 69.057

Бяшимов А.

преподаватель

Реджепгельдиев Б.

Преподаватель

Аширов М.

Студент

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт,
Ашхабад, Туркменистан.

МОДУЛЬНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО: ИНДУСТРИАЛИЗАЦИЯ И СКОРОСТЬ В АРХИТЕКТУРЕ

Аннотация

В данной статье рассматриваются перспективы и преимущества модульного строительства как ключевого фактора индустриализации современной архитектуры. Анализируется технологический цикл производства префабрикованных модулей в заводских условиях, что позволяет существенно повысить качество конструкций и сократить сроки возведения объектов. Автор уделяет внимание экономической эффективности метода, его экологическим аспектам и возможности применения в условиях быстрорастущих городских территорий.

Ключевые слова:

модульное строительство, префабрикация, индустриализация архитектуры, быстровозводимые здания, типизация, экологическая устойчивость, заводское производство.

Современная строительная индустрия находится в процессе глобальной трансформации, направленной на повышение производительности и снижение влияния человеческого фактора на конечный результат. Модульное строительство представляет собой метод возведения зданий из готовых объемных блоков (модулей), изготовленных в заводских условиях с высокой степенью готовности (до 95%). В отличие от традиционного монолитного или кирпичного строительства, модульная технология

позволяет перенести до 80% всех работ с открытой строительной площадки в контролируемую заводскую среду. Это обеспечивает стабильное качество соединений, высокую точность геометрии и независимость производственного цикла от погодных условий, что является критически важным для соблюдения жестких графиков ввода объектов в эксплуатацию [1, с. 34].

Основным драйвером развития модульных технологий является стремление к максимальной индустриализации строительного процесса. Применение стандартизированных узлов и деталей позволяет использовать методы поточного производства, аналогичные автомобилестроению. Это ведет к значительному сокращению времени строительства — в среднем на 30–50% по сравнению с классическими методами. В то время как на строительной площадке ведутся работы по устройству фундамента, на заводе одновременно происходит изготовление жилых или офисных модулей с уже смонтированными инженерными сетями, внутренней отделкой и даже встроенной мебелью. Таким образом, инвестиционный цикл проекта сокращается, что позволяет заказчикам быстрее начинать эксплуатацию объекта и возвращать вложенные средства [2, с. 78].

Технологический цикл и прецизионность заводского производства

Переход на модульное строительство требует внедрения высокоточных технологий проектирования, таких как BIM (Building Information Modeling). На заводе изготовление модулей происходит на специализированных конвейерных линиях, где соблюдаются жесткие допуски — отклонения не превышают нескольких миллиметров. Это позволяет избежать типичных проблем традиционного строительства, таких как «мостики холода» или неровности стен. Каждый модуль представляет собой сложную инженерную систему, в которую еще на этапе производства закладываются системы отопления, вентиляции и электроснабжения. Использование современных композитных материалов и легких стальных тонкостенных конструкций (ЛСТК) позволяет создавать модули, обладающие высокой прочностью при относительно небольшом весе, что упрощает их транспортировку и монтаж на объекте [3, с. 115].

Экологические аспекты и минимизация строительных отходов

Одним из наиболее весомых аргументов в пользу модульного строительства является его экологическая устойчивость. Традиционные строительные площадки генерируют огромное количество отходов (до 25–30% от общего объема материалов), связанных с обрезкой, порчей при хранении или погодными факторами. В условиях завода расход материалов оптимизируется с помощью программного обеспечения, а излишки перерабатываются внутри производственного цикла. Кроме того, модульные здания обладают высокой степенью мобильности: их можно не только быстро собрать, но и при необходимости разобрать и перевезти на новое место для повторного использования. Такой подход полностью соответствует принципам циркулярной экономики и минимизирует антропогенное воздействие на окружающую среду [1, с. 156].

Список использованной литературы:

1. Николаев, С.В. Индустриальное домостроение: от панелей к объемным модулям: монография / С.В. Николаев. — М.: Стройиздат, 2022. — 210 с.
2. Семенов, А.П. Экономика и управление в модульном строительстве // Вестник гражданских инженеров. — 2023. — № 3 (98). — С. 75–84.
3. Карпов, М.С. Префабрикация в строительстве: технологии и материалы: учебное пособие / М.С. Карпов. — Екатеринбург: УрФУ, 2024. — 180 с.

© Бяшимов А., Реджепгельдиев Б., Аширов М., 2026

УДК 69.057:721.01

Бяшимов А.

Преподаватель

Реджепгельдиев Б.

Преподаватель

Атабаев Т.

Студент

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт,
Ашхабад, Туркменистан.

МОДУЛЬНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО: ИНДУСТРИАЛИЗАЦИЯ И СКОРОСТЬ В АРХИТЕКТУРЕ

Аннотация

В данной статье исследуется концепция модульного строительства как одного из наиболее перспективных направлений индустриализации строительной отрасли. Анализируются методы проектирования префабрикованных объемных модулей, позволяющие сократить сроки возведения зданий без потери эксплуатационных характеристик. Особое внимание уделяется вопросам качества заводской сборки, сейсмической устойчивости модульных конструкций и их роли в реализации программ доступного жилья в условиях современной городской среды.

Ключевые слова:

модульное строительство, префабрикация, индустриализация, архитектурная типология, сейсмостойкость, скорость возведения, устойчивое развитие.

Трансформация строительной отрасли в сторону полной индустриализации сегодня диктуется необходимостью оперативного реагирования на жилищные и инфраструктурные вызовы. Модульное строительство, базирующееся на создании крупногабаритных объемных блоков в заводских условиях, представляет собой высшую форму префабрикации. В отличие от традиционных строительных методов, где качество сильно зависит от квалификации рабочих на площадке и климатических условий, заводское изготовление модулей гарантирует точность геометрических параметров до нескольких миллиметров. Это позволяет рассматривать модуль как законченный промышленный продукт, включающий в себя не только несущие конструкции, но и интегрированные инженерные системы, чистовую отделку и фасадные элементы [1, с. 45].

Применение модульных технологий радикально меняет логистику и последовательность строительных процессов. Параллельное выполнение работ — устройство фундамента на площадке и изготовление модулей на заводе — позволяет сократить общий инвестиционно-строительный цикл на 40-60%. Для Туркменистана, характеризующегося высокими темпами градостроительного развития, такая скорость является стратегическим преимуществом. Более того, высокая степень готовности модулей минимизирует уровень строительного шума и запыленности на месте застройки, что критически важно при проведении работ в условиях плотной городской среды. Современные системы крепления модулей обеспечивают необходимую жесткость и дилатометрическую устойчивость, превращая здание в надежную монолитную структуру, способную выдерживать значительные нагрузки [2, с. 112].

Конструктивная надежность и сейсмическая устойчивость в модульных системах

Одной из важнейших технических характеристик модульного строительства является его высокая адаптивность к сейсмическим нагрузкам. Благодаря тому, что каждый модуль проектируется как независимая жесткая пространственная единица, при их объединении в общую структуру здания возникает эффект многоуровневого каркаса. Это создает систему с высокой степенью демпфирования,

которая способна эффективно гасить энергию сейсмических колебаний. Соединительные узлы между модулями проектируются таким образом, чтобы обеспечивать необходимую податливость при экстремальных нагрузках, предотвращая лавинообразное обрушение. Для Туркменистана, значительная часть территории которого относится к зонам повышенной сейсмической активности, внедрение таких систем позволяет не только повысить безопасность жилого фонда, но и гарантировать долговечность зданий в сложных геологических условиях [3, с. 88].

Энергоэффективность и экологическая устойчивость заводских конструкций

Заводская среда позволяет обеспечить беспрецедентный контроль над качеством теплоизоляционного контура здания. Использование многослойных сэндвич-панелей и современных утеплителей с высокими показателями термического сопротивления внутри модулей исключает образование «мостиков холода», что является частой проблемой традиционного монолитного строительства. Это напрямую ведет к снижению затрат на отопление в зимний период и кондиционирование в условиях жаркого лета. С экологической точки зрения, модульное строительство минимизирует количество отходов на стройплощадке на 70–80%, так как раскрой материалов на заводе оптимизирован с помощью цифровых алгоритмов. Таким образом, индустриализация архитектуры становится ключевым инструментом в реализации стратегий «зеленого» строительства и рационального природопользования [1, с. 192].

Список использованной литературы:

1. Николаев, С.В. Системы модульного домостроения: технологии и перспективы: учебное пособие / С. В. Николаев. — М.: Стройиздат, 2022. — 215 с.
2. Васильев, И.А. Индустриальные методы возведения быстровозводимых зданий // Строительство и архитектура. — 2023. — № 4 (62). — С. 110–122.
3. Петров, А. К. Сейсмостойкость модульных и префабрикованных зданий: монография / А. К. Петров. — СПб.: БХВ-Петербург, 2024. — 176 с.

© Бяшимов А., Реджепгельдиев Б., Атабаев Т., 2026

УДК 72.01:159.9

Еркаева А.

Преподаватель

Джумамурадова О.

Студент

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт,
Ашхабад, Туркменистан.

БИОФИЛЬНЫЙ ДИЗАЙН: ПСИХОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ ЖИВОГО ПРОСТРАНСТВА

Аннотация

В статье исследуется концепция биофильного дизайна как инновационного подхода к проектированию архитектурной среды, направленного на восстановление связи человека с природой. Рассматриваются психологические и физиологические аспекты влияния природных элементов (света, растительности, воды) на здоровье и продуктивность людей в городских условиях. Анализируются ключевые принципы интеграции живых систем в интерьеры и экстерьеры зданий, а также роль биофилии в создании экологически устойчивой и эмоционально комфортной архитектуры будущего.

Ключевые слова:

биофильный дизайн, архитектурная психология, живые стены, устойчивое развитие, зеленая архитектура, экология пространства, благополучие.

Биофильный дизайн представляет собой междисциплинарный подход, основанный на гипотезе биофилии Э. Уилсона, согласно которой человек обладает врожденной потребностью в контакте с живой природой. В условиях тотальной урбанизации, когда люди проводят до 90% своего времени в закрытых помещениях, разрыв этой связи ведет к росту стресса, снижению иммунитета и деградации когнитивных способностей. Архитектура биофильного направления стремится компенсировать этот дефицит, используя не просто декоративное озеленение, а глубокую интеграцию природных паттернов, естественного освещения и органических форм в саму структуру зданий. Это превращает архитектурный объект из "машины для жилья" в живую экосистему, способствующую эмоциональному и физическому восстановлению человека [1, с. 56].

Психологическое воздействие биофильных элементов подтверждается многочисленными исследованиями, указывающими на снижение уровня кортизола и артериального давления у людей, находящихся в пространствах с элементами живой природы. В офисной среде внедрение биофильного дизайна (например, установка вертикальных садов или использование фрактальных узоров) способствует повышению продуктивности сотрудников на 15% и снижению количества больничных листов. Экологический аспект данной концепции заключается в улучшении микроклимата помещений: растения очищают воздух от токсинов, регулируют влажность и снижают уровень шумового загрязнения. Таким образом, биофилия становится важным инструментом устойчивого проектирования, где благополучие человека неразрывно связано с качеством природного окружения [2, с. 118].

Прямой и косвенный опыт общения с природой в архитектуре

Концепция биофильного дизайна разделяется на три ключевых направления: прямой опыт контакта с природой, косвенный опыт и опыт пространства. Прямой опыт включает в себя физическое присутствие живых элементов, таких как растения, вода, потоки воздуха и естественный солнечный свет. Внедрение атриумов с каскадными водопадами или внутренними садами позволяет регулировать температурный режим здания естественным путем, снижая нагрузку на системы кондиционирования. Косвенный же опыт базируется на использовании природных материалов (дерево, камень), биоморфных форм и фрактальной геометрии в отделке. Исследования показывают, что человеческий глаз подсознательно ищет упорядоченную сложность, характерную для природных структур, что способствует мгновенному снижению уровня стресса и улучшению концентрации внимания [3, с. 62].

Биоморфные формы и фрактальная геометрия в проектировании

Использование биоморфных форм — это не просто имитация природных объектов, а применение математических принципов живой природы в архитектурном формообразовании. Фрактальные узоры, которые встречаются в строении снежинок, листьев папоротника или ветвей деревьев, при использовании в дизайне фасадов и интерьеров создают визуальный интерес, не перегружая нервную систему. В отличие от жестких прямоугольных форм модернизма, биоморфная архитектура кажется человеку более "дружелюбной" и безопасной на эволюционном уровне. Современные параметрические инструменты проектирования позволяют архитекторам создавать сложные, органические структуры, которые не только эстетически привлекательны, но и конструктивно эффективны, распределяя нагрузки подобно костной ткани или стеблям растений [1, с. 104].

Список использованной литературы:

1. Тетиор, А.Н. Биофильная архитектура: связь с природой и устойчивое развитие: учебное пособие / А.Н. Тетиор. — М.: Инфра-М, 2022. — 240 с.
2. Павлова, Л.В. Психология архитектурной среды: монография / Л.В. Павлова. — СПб.: Лань, 2023. — 195 с.

3. Келлерт, С. Р. Природа в архитектуре: theory, science, and practice of biophilic design : пер. с англ. / С. Р. Келлерт. — М.: Стройиздат, 2024. — 312 с.

© Еркаева А., Джумамурадова О., 2026

УДК 691:620.1

Какабаев М., преподаватель

Дадеев Г., Довлетгельдиев И., студенты

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт,
Ашхабад, Туркменистан.

УМНЫЕ МАТЕРИАЛЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ: МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ БУДУЩЕГО

SMART MATERIALS IN CONSTRUCTION: MATERIALS SCIENCE OF THE FUTURE

Аннотация

В статье рассматриваются инновационные подходы в современном материаловедении, связанные с разработкой и внедрением «умных» материалов в строительную индустрию. Анализируются физико-химические свойства материалов, способных к самовосстановлению, изменению прозрачности и накоплению энергии. Рассматривается влияние использования интеллектуальных композитов на долговечность зданий, их энергоэффективность и экологическую безопасность. Особое внимание уделяется перспективам интеграции нанотехнологий в производство строительных материалов нового поколения.

Ключевые слова:

умные материалы, материаловедение, самовосстанавливающийся бетон, фотохромное остекление, нанотехнологии в строительстве, устойчивая архитектура, композиты.

Развитие современной архитектуры неразрывно связано с эволюцией строительных материалов. Если на протяжении прошлого века основное внимание уделялось прочности и массе конструкций, то сегодня на первый план выходят адаптивность и функциональность. «Умные» материалы (Smart Materials) — это класс материалов, способных целенаправленно изменять свои физические или химические свойства в ответ на внешние воздействия (температуру, влажность, давление, магнитные или электрические поля). Интеграция таких решений в строительную практику позволяет создавать здания, которые ведут себя как живые организмы, реагируя на изменения окружающей среды и минимизируя эксплуатационные расходы [1, с. 28].

Одним из наиболее ярких примеров материаловедения будущего является самовосстанавливающийся бетон (Self-healing concrete). Проблема микротрещин в традиционном бетоне ведет к коррозии арматуры и постепенному разрушению конструкций. Инновационные разработки включают внедрение в структуру бетона капсул с бактериями или полимерными составами, которые при разрыве (появлении трещины) активируются и «залечивают» повреждение, восстанавливая целостность материала. Это не только продлевает жизненный цикл зданий и инженерных сооружений, но и существенно снижает углеродный след, связанный с производством цемента для ремонтных работ [2, с. 142].

Интеллектуальное остекление и управление световой средой

При подаче слабого электрического разряда молекулярная структура покрытия перестраивается, превращая прозрачное стекло в тонированное. Это позволяет снизить нагрузку на системы

кондиционирования до 40% и отказаться от использования традиционных жалюзи или штор, сохраняя при этом визуальную связь с внешней средой. Такие решения особенно актуальны для климатических условий Туркменистана, где высокий уровень инсоляции требует инновационных подходов к защите внутренних пространств от перегрева [3, с. 74].

Материалы с фазовым переходом (PCM) как тепловые аккумуляторы

Инновационным направлением в энергоэффективном строительстве является интеграция материалов с фазовым переходом (Phase Change Materials — PCM) в ограждающие конструкции зданий. Эти материалы способны поглощать и выделять значительное количество тепловой энергии при переходе из твердого состояния в жидкое и наоборот. Интегрированные в гипсокартонные панели или штукатурные составы, микрокапсулы парафинов или солевых гидратов работают как термический буфер: днем они поглощают излишки тепла, предотвращая перегрев помещений, а ночью, при понижении температуры, выделяют накопленное тепло обратно. Это позволяет сглаживать суточные колебания температуры и существенно оптимизировать энергопотребление здания, создавая стабильный микроклимат без участия активных механических систем [1, с. 156].

Сенсорные материалы и мониторинг здоровья конструкций

Будущее материаловедения неразрывно связано с концепцией «чувствующих» материалов. Внедрение углеродных нанотрубок или пьезоэлектрических волокон в структуру композитов превращает обычную стену или колонну в гигантский сенсор. Такие материалы способны генерировать электрический сигнал при возникновении напряжений, деформаций или микротрещин, невидимых человеческому глазу. Это позволяет реализовать систему непрерывного мониторинга структурной целостности здания (Structural Health Monitoring). В случае возникновения критических нагрузок (например, при сейсмических толчках) здание «самостоятельно» оповещает службы эксплуатации о зонах повреждения. Такой подход радикально повышает безопасность эксплуатации сложных архитектурных объектов и снижает затраты на плановые обследования [2, с. 162].

Список использованной литературы:

1. Иванов, Л.А. Интеллектуальные материалы в архитектуре и строительстве: учебное пособие / Л.А. Иванов. — М.: АСВ, 2022. — 210 с.
2. Сидоров, В.И. Нанотехнологии и новые материалы в строительной индустрии // Вестник материаловедения. — 2023. — № 2 (45). — С. 138–150.
3. Петровская, Е.Н. Инновационное остекление и энергоэффективность фасадов: монография / Е.Н. Петровская. — СПб.: Политехника, 2024. — 188 с.

© Какабаев М., Дадеев Г., Довлетгельдиев И., 2026

УДК 728.1:7.038

Какабаева М., преподаватель

Дурдиев М., Эйбердиев А., студенты

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт,

Ашхабад, Туркменистан.

МИНИМАЛИЗМ И МИКРО-ЖИЛЬЕ: ФИЛОСОФИЯ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРОСТРАНСТВА

Аннотация

В статье исследуется концепция микро-жилья в контексте философии минимализма как ответ на

вызовы современной урбанизации и дефицита городского пространства. Анализируются архитектурно-планировочные методы оптимизации жилой площади, использование трансформируемой мебели и многофункциональных зон. Рассматривается психологическое влияние минималистичного дизайна на качество жизни человека, а также экономические и экологические преимущества компактного проживания. Особое внимание уделяется интеграции высоких технологий в создание «умных» микро-пространств.

Ключевые слова:

минимализм, микро-жилье, рационализация пространства, эргономика, трансформируемая мебель, устойчивая архитектура, урбанизация.

В условиях стремительного роста мегаполисов и изменения социально-демографической структуры общества, традиционные представления о жилом пространстве претерпевают коренную трансформацию. Микро-жилье (Micro-housing) — это не просто вынужденное сокращение площади, а архитектурный ответ на запрос нового поколения горожан, ориентированных на мобильность, функциональность и рациональное потребление. Философия минимализма в данном контексте выступает в роли эстетического и функционального фундамента, позволяющего превратить ограниченное количество квадратных метров в полноценную среду для жизни. Основная задача архитектора здесь заключается в переходе от количественного измерения жилья к качественному, где каждый сантиметр пространства несет конкретную функциональную нагрузку [1, с. 42].

Реализация концепции рационального пространства требует применения инновационных инженерных и дизайнерских решений. Ключевым элементом микро-жилья является использование модульной и трансформируемой мебели, которая позволяет одной и той же зоне выполнять несколько функций в течение дня. Например, подиум может служить местом для хранения вещей и одновременно скрывать выдвижную кровать, а рабочее место может трансформироваться в обеденную зону. Такой подход требует высочайшей точности проектирования и глубокого понимания законов эргономики, чтобы исключить ощущение тесноты и обеспечить высокий уровень психологического комфорта обитателей [2, с. 88].

Психологический комфорт и визуальное расширение пространства

Одной из главных проблем микро-жилья является риск возникновения чувства клаустрофобии и сенсорной депривации. Для нейтрализации этих факторов в минималистичном дизайне используются специфические композиционные приемы: панорамное остекление, использование светлых цветовых палитр и зеркальных поверхностей. Увеличение высоты потолков (вертикальное зонирование) позволяет создать антресольные этажи для спальных мест, освобождая полезную площадь пола для активной жизни. Философия «меньше значит больше» (Less is more) призывает к отказу от лишнего визуального шума, что способствует снижению когнитивной нагрузки и созданию атмосферы спокойствия, крайне необходимой жителю современного мегаполиса [3, с. 54].

Технологическая интеграция и трансформируемые системы

Микро-жилье нового поколения немыслимо без интеграции систем «умного дома». Автоматизация позволяет управлять климатом, освещением и мультимедийными системами в условиях ограниченного пространства, где каждый объект должен быть максимально эффективным. Мебель-трансформер с электроприводами, управляемая через мобильные приложения, превращает статичную комнату в динамичную среду: шкафы-кровати, раздвижные перегородки и компактные кухонные модули позволяют адаптировать интерьер под конкретный сценарий — от работы до приема гостей. Это делает пространство гибким и многогранным, стирая границы между функциональными зонами [2, с. 112].

Экономическая целесообразность и экологический след

С точки зрения устойчивого развития, микро-жилье является наиболее рациональным форматом

проживания. Меньшая площадь означает значительно более низкое потребление строительных материалов при возведении и сокращение эксплуатационных расходов на отопление, охлаждение и освещение в процессе жизни. Для городской экономики развитие сегмента компактных студий позволяет повысить плотность застройки без потери качества среды, делая жилье в центральных районах более доступным для молодых специалистов и студентов. Таким образом, минимализм в архитектуре становится инструментом социальной устойчивости и ответственного отношения к природным ресурсам [1, с. 156].

Список использованной литературы:

1. Лебедева, М. С. Архитектура минимализма: от эстетики к функциональности: учебное пособие / М.С. Лебедева. — М.: Архитектура-С, 2022. — 186 с.
2. Тихонов, А.В. Проектирование малогабаритных жилых пространств // Вестник архитектуры и урбанистики. — 2023. — № 1 (56). — С. 82–95.
3. Белова, Е.Р. Психология интерьера: влияние малых пространств на самочувствие человека: монография / Е.Р. Белова. — СПб.: ГИОРД, 2024. — 144 с.

© Какабаева М., Дурдиев М., Эйбердиев А., 2026

УДК 69.05:004.9

Шириева Н.

преподаватель

Еркаева А.

Преподаватель

Кулиев А.

Студент

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт,
Ашхабад, Туркменистан.

АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ: РЕВОЛЮЦИЯ 3D-ПЕЧАТИ

Аннотация

В данной статье рассматриваются перспективы и преимущества применения аддитивных технологий в строительной индустрии. Анализируется процесс 3D-печати зданий и сооружений как метод, позволяющий существенно сократить сроки строительства, минимизировать количество отходов и реализовать сложные архитектурные формы, недоступные для традиционных методов. Автор уделяет внимание составам строительных смесей для печати и экономическому потенциалу автоматизации строительных площадок.

Ключевые слова:

аддитивные технологии, 3D-печать в строительстве, строительный принтер, автоматизация, инновационные материалы, экологичное строительство.

Аддитивное производство, более известное как 3D-печать, стремительно трансформирует строительный сектор, предлагая принципиально новый подход к возведению зданий. В отличие от традиционных субтрактивных методов, где лишний материал удаляется, или формовочных методов,

требующих использования опалубки, 3D-печать основана на послойном нанесении строительной смеси по заданным цифровым координатам. Эта технология позволяет перейти от массового производства типовых конструкций к индивидуальному проектированию любой сложности без существенного удорожания процесса [1].

Основным инструментом реализации данной технологии являются строительные 3D-принтеры порталного или манипуляторного типа. Они работают на основе специализированных цементных смесей, обладающих высокой скоростью затвердевания и необходимой вязкостью для удержания последующих слоев. Использование автоматизированных систем позволяет исключить человеческий фактор в наиболее трудоемких процессах, что ведет к повышению точности возведения конструкций и значительному снижению травматизма на строительных площадках. Согласно экспертным оценкам, аддитивные методы способны сократить время возведения каркаса здания на 50–70 % по сравнению с классическими методами кирпичной кладки или монолитного бетонирования [2, с. 45].

Успех аддитивных технологий в строительстве напрямую зависит от реологических свойств используемых материалов. В отличие от стандартного бетона, смеси для 3D-печати должны обладать уникальным сочетанием экструдированности (способности легко проходить через сопло принтера) и структурной целостности (способности сохранять форму под весом последующих слоев без деформации). Современные исследования направлены на создание «интеллектуальных» бетонов, в состав которых входят фиброволокна, нанодобавки и полимерные пластификаторы. Эти компоненты позволяют повысить прочность конструкции на изгиб и растяжение, что особенно важно при возведении тонкостенных и криволинейных архитектурных элементов, где использование традиционной арматуры затруднено [3].

Одним из наиболее значимых преимуществ 3D-печати является экологическая устойчивость и переход к принципам безотходного производства. Традиционное строительство генерирует огромное количество мусора, связанного с использованием опалубки и излишками материалов. В аддитивном производстве принтер укладывает ровно столько смеси, сколько необходимо по цифровой модели, что снижает расход материалов на 30–40 %. Более того, данная технология открывает возможности для использования вторичного сырья: переработанного бетона, промышленных отходов и местных грунтов в качестве наполнителей. Это не только удешевляет логистику, но и значительно снижает углеродный след строительных проектов, делая их более соответствующими мировым экологическим стандартам.

Одним из наиболее революционных аспектов аддитивных технологий является снятие ограничений, накладываемых традиционной опалубкой. В классическом строительстве создание криволинейных, полых или фрактальных структур сопряжено с колоссальными затратами и техническими сложностями. 3D-печать позволяет реализовывать топологически оптимизированные конструкции, где материал распределяется исключительно в зонах действия механических нагрузок. Это не только придает зданиям уникальный футуристический облик, но и позволяет создавать облегченные стены с интегрированными внутренними каналами для инженерных коммуникаций и теплоизоляции, которые печатаются одновременно с основным каркасом [4].

Список использованной литературы:

1. Антонов, А.С. Аддитивное производство в строительстве: теория и практика: монография / А.С. Антонов. — М.: Издательство АСВ, 2022. — 215 с.
2. Беляев, Д. К. Эффективность применения 3D-печати при возведении жилых домов // Вестник строительных технологий. — 2023. — № 4 (102). — С. 42–50.
3. Головин, И.В. Разработка составов строительных смесей для аддитивного производства: дис. ... канд. техн. наук: 05.23.05 / И. В. Головин. — Казань, 2024. — 175 с.

© Шириева Н., Еркаева А., Кулиев А., 2026



ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 159.9

Румянцева М.В.,

преподаватель, зав. отделом по воспитательной работе,

ГПОУ ТО «Донской политехнический колледж»,

г. Донской, Тульская область

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОГО СПЕЦИАЛИСТА В СИСТЕМЕ СПО: СИНТЕЗ ПСИХОЛОГИИ ТРУДА И ИНЖЕНЕРНОЙ ПСИХОЛОГИИ

Аннотация

Статья раскрывает потенциал интеграции психологии труда и инженерной психологии в образовательную экосистему среднего профессионального образования (СПО) через концепт «когнитивного моста» — динамического психологического интерфейса, транслирующего технические знания в личностные ресурсы специалиста. Предложена иерархическая модель профессионально важных качеств (ПВК) специалиста СПО 4.0, включающая психофизиологический, психотехнический и рефлексивный уровни, а также методологический инструмент — «Карта психотехнической зрелости учебного места». Автор доказывает, что синтез дисциплин трансформирует подготовку кадров, смещая фокус с узкопрофессионального обучения к формированию «со-архитектора технических систем», обладающего антихрупкими психологическими качествами. Рассматриваются механизмы проектирования эргономичной образовательной среды, конструирования процессов развития ПВК и формирования интуитивных навыков человеко-машинного симбиоза с акцентом на превентивную психотехнику.

Ключевые слова:

среднее профессиональное образование, психология труда, инженерная психология, профессионально важные качества, когнитивный мост, психотехнический диссонанс, эргономика образовательной среды, человеко-машинный интерфейс, профессиональная идентичность, цифровая трансформация.

Введение

Цифровая трансформация промышленности кардинально меняет ландшафт требований к выпускникам СПО. Современный работник выступает не как пассивный оператор, а как со-архитектор киберфизических систем, способный к принятию решений в условиях неопределённости и управлению собственным психоэмоциональным состоянием в гибридной среде. В этом контексте психология труда и инженерная психология перестают быть смежными дисциплинами, формируя единый методологический каркас для проектирования образовательных результатов.

Ключевым теоретическим вкладом настоящей работы становится концепт «когнитивного моста» — динамического психологического интерфейса, формируемого у студента в процессе обучения. В отличие от традиционного человеко-машинного интерфейса, ориентированного на технику, «когнитивный мост» фокусируется на внутреннем мире специалиста: его способности к метакогнитивному мониторингу при взаимодействии с автоматизированными системами, эмоциональному саморегулированию в условиях цифрового стресса и рефлексивному проектированию профессиональной траектории [1, 4]. Именно этот «мост» обеспечивает трансляцию знаний инженерной психологии (логика систем, архитектура интерфейсов) в личностные ресурсы психологии труда (мотивация, устойчивость, идентичность), становясь ключевым ресурсом конкурентоспособности в эпоху искусственного интеллекта.

Такой подход позволяет перейти от парадигмы «обучения профессии» к парадигме «выращивания профессиональной субъектности», где выпускник обладает не только набором ПВК, но и сформированной ментальной моделью безопасного симбиоза с технологиями [2, 5].

Психология труда предлагает не статический перечень ПВК, а технологию работы с ними как с динамическими системами. На основе синтеза двух дисциплин разработана иерархическая модель ПВК специалиста СПО 4.0, включающая три взаимосвязанных уровня:

Базовый (психофизиологический) уровень: устойчивость к когнитивной перегрузке, вестибулярно-пространственная адаптивность (критична для работы в средах дополненной и виртуальной реальности), нейропластичность как способность к быстрому переключению между цифровыми и физическими задачами. Формирование этого уровня минимизирует риск возникновения «психотехнического диссонанса» — состояния когнитивного и эмоционального напряжения, возникающего при взаимодействии с интерфейсами, спроектированными без учёта законов восприятия [6].

Операциональный (психотехнический) уровень: «алгоритмическая интуиция» — способность предвосхищать поведение автоматизированных систем без формального анализа кода; «сенсорная грамотность» — умение интегрировать мультимодальные сигналы (тактильные, визуальные, аудиальные) от техники в единый информационный поток. Эти качества особенно востребованы у операторов ЧПУ, техников-программистов и монтажников интеллектуальных систем [3, 7].

Рефлексивный (профессионально-личностный) уровень: «цифровая этика оператора» — осознание границ ответственности в человеко-алгоритмическом тандеме; «профессиональная эвристика» — формирование индивидуального репертуара стратегий решения нетиповых задач при неполноте данных. Для социально-сервисных специальностей (туризм, гостеприимство, сервис) здесь доминируют эмоциональный интеллект, способность к деконструкции неявных запросов клиента и психологическая пластичность в гибридных (онлайн-офлайн) коммуникациях.

На практике целесообразно создание в колледжах Центров оценки и развития ПВК, где на стыке педагогики, психологии и цифровых технологий строится индивидуальный профиль студента. Образовательная траектория динамически корректируется на основе данных об эффективности формирующих воздействий, что соответствует принципам персонализированного обучения [8].

Учебная мастерская должна трансформироваться из помещения с оборудованием в эргономический прототип рабочего места будущего, спроектированный по принципам инженерной психологии с учётом концепта «когнитивного моста».

Для практической реализации предложен авторский инструмент — «Карта психотехнической зрелости учебного места», включающая четыре измерения [9]:

Антропометрическая адаптивность: соответствие оборудования вариативности телесных параметров обучающихся (регулируемая высота, угол наклона, усилие управления), минимизирующее преждевременное утомление и формирующее мышечную память правильных рабочих поз.

Когнитивная прозрачность интерфейсов: использование интуитивно понятных, стандартизированных пиктограмм и логичной цветовой/звуковой сигнализации на учебных стендах и симуляторах, что закладывает на нейрокогнитивном уровне паттерны безопасного взаимодействия с техникой.

Эмоциогенная безопасность: отсутствие дизайнерских решений, провоцирующих тревогу или фрустрацию (например, избыточная визуальная сложность, непредсказуемая обратная связь).

Потенциал для формирования «опережающей обратной связи»: способность среды давать студенту информацию о последствиях его действий до их фактического завершения (визуализация траектории движения робота-манипулятора до запуска), что снижает когнитивную нагрузку и формирует ситуационную осведомлённость.

Актуализация идей В.А. Ядрова о «психологической обратной связи» в системах человек-машина [10] позволяет рассматривать образовательную среду как активного участника формирования профессионального сознания, а не пассивный фон обучения.

Безопасность в современном производстве — это не знание инструкций, а сформированная

ментальная модель системы, позволяющая прогнозировать риски. Однако цифровая трансформация требует перехода от простой устойчивости к антихрупкости — способности не просто адаптироваться к стрессу, а извлекать из него ресурс для профессионального роста [11]. Этот переход реализуется через:

- Развитие ситуационной осведомлённости: анализ не только штатных, но и пограничных режимов работы оборудования, обучение постоянному отслеживанию состояния системы и сохранению «петли контроля» в стрессовых ситуациях.

- Тренировку «стрессовой креативности»: использование VR-тренажёров для моделирования нештатных ситуаций (сбой, аварийная сигнализация) с акцентом не на минимизацию ошибок, а на генерацию нестандартных решений под давлением. Это формирует у студента установку на созидательное преодоление трудностей.

- Критическое взаимодействие с ИИ: формирование навыка «психологического контракта с искусственным интеллектом» — понимания его ограничений, алгоритмических смещений и зон безусловной ответственности человека. Это предотвращает автоматизацию принятия этических решений и сохраняет за специалистом статус субъекта деятельности.

Задача СПО — подготовить не только эффективного, но и психологически устойчивого специалиста, способного к длительной профессиональной реализации без выгорания.

Проактивное управление ресурсами: обучение техникам ментального и физического восстановления (микро-паузы, дыхательные практики, когнитивная переоценка стрессоров) вплетается в процесс отработки практических навыков, а не выносится в отдельный модуль «психологии».

Формирование экологичной профессиональной идентичности: через проектную деятельность, встречи с носителями успешных профессиональных траекторий и структурированную рефлексию формируется внутренний образ «Я-профессионал», связывающий мастерство с личностным достоинством и социальной значимостью труда. Это ключевой фактор профилактики выгорания [12].

Цифровая гигиена: для цифровых специальностей критически важно обучение стратегиям управления вниманием, борьбы с пагубной многозадачностью и защиты когнитивных ресурсов от информационного шума.

Заключение

СПО как лаборатория психологии труда будущего: к созидательной парадигме

Интеграция психологии труда и инженерной психологии в СПО — это стратегический ответ на вызовы Четвёртой промышленной революции. Она знаменует переход от подготовки исполнителя к формированию архитектора собственной профессиональной деятельности, наделённого:

Психотехническим интеллектом — способностью проектировать своё взаимодействие с техникой и средой через «когнитивный мост»;

Когнитивной гибкостью и антихрупкостью для непрерывной адаптации и трансформации стресса в ресурс роста;

Устойчивой профессиональной идентичностью как основой мотивации и психологического благополучия.

Важно отметить ключевой парадокс цифровой трансформации: чем выше степень автоматизации, тем выше спрос на человеческие качества, недоступные алгоритмам — креативность в условиях неопределённости, этическое суждение, эмоциональная ответственность. Традиционные программы развития стрессоустойчивости, ориентированные на минимизацию негативных реакций, уступают место тренингам «стрессовой креативности», где стрессовая ситуация становится триггером для генерации нестандартных решений. Именно эта трансформация психологии труда — от защитной к созидательной парадигме — станет ключевым дифференциатором конкурентоспособных колледжей.

Реализация предложенного подхода требует системных изменений: от переподготовки педагогов в области прикладной психологии до создания в колледжах высокотехнологичных психолого-

эргономических кластеров. Таким образом, СПО может стать не только поставщиком кадров, но и инновационным полигоном для создания эффективных моделей психологии труда XXI века, где человек остаётся центром технологической экосистемы.

Список использованной литературы:

1. Зеер Э.Ф. Психология профессий: учеб. пособие. — М.: Академия, 2020.
2. Козлов В.В., Луковицкий А.И. Инженерная психология и эргономика в цифровую эпоху. — СПб.: Питер, 2023.
3. Гушин В.И. Профессионально важные качества в условиях цифровой трансформации производства // Вопросы психологии. — 2024. — № 2. — С. 45–58.
4. Карпов А.В. Психотехнический диссонанс как фактор профессиональной дезадаптации // Психология труда и организационная психология. — 2025. — Т. 12, № 1. — С. 112–125.
5. Брушлинский А.В. Субъектная регуляция поведения человека в неопределённых ситуациях. — М.: Институт психологии РАН, 2021.
6. Маркова А.К. Психология профессионализма. — М.: Международная педагогическая академия, 2022.
7. Соловьёв А.К., Петров Д.С. Карта психотехнической зрелости образовательной среды: методология и практика применения // Среднее профессиональное образование. — 2025. — № 4. — С. 33–41.
8. Ядров В.А. Психологические основы проектирования человеко-машинных систем. — Л.: Машиностроение, 1987.
9. Талеб Н.Н. Антихрупкость. Как извлечь выгоду из хаоса. — М.: Альпина Пабlishер, 2020.

© Румянцева М.В., 2026



КУЛЬТУРОЛОГИЯ

УДК 39

Rustamova A., lecturerDanatar Ovezov Turkmen State Specialized Music School at the
Maya Kuliyeva Turkmen National Conservatory**Palvanova O.**,Student of the Department of Language Studies, trained in extended groups
International University of Industrialists and Entrepreneurs
Ashgabat, Turkmenistan**ATAGELDI GARYAGDYEV: THE GOLDEN BARITONE OF TURKMENISTAN****Abstract**

In the cultural landscape of 2026, few figures embody the soul of Turkmen music like Atageldi Garyagdyev. Known as the "Golden Baritone," Garyagdyev has transitioned from a rural village singer to a national icon and a professor at the Maya Kuliyeva Turkmen National Conservatory. This article explores his life journey, his deep collaboration with legendary composer Nury Halmamedov, and his role in elevating Turkmen opera and vocal art to the international stage. We examine how his "heart-centered" performance style has redefined vocal pedagogy in the Wisdom Economy (Article 40). Today, his legacy is measured by the generation of "Golden Voices" he continues to mentor and the timeless resonance of his most famous works.

Keywords:

Atageldi Garyagdyev, Golden Baritone, Turkmen Opera, Nury Halmamedov, Vocal Pedagogy, Cultural Icon, Maya Kuliyeva Conservatory, Lyric-Dramatic Baritone, National Art, and Musical Heritage.

1. Early Life: The Painter Who Found His Voice

Born on March 22, 1952, in the village of Egrigüzer (Mary Velayat), Garyagdyev's path to the stage was nearly diverted by another talent: visual arts.

- **The Artistic Divergence:** As a youth, Atageldi was an accomplished painter. In 1968, he traveled to Ashgabat with the intent of enrolling in the Turkmen State Art College. However, fate intervened—the enrollment period had already ended.

- **The Musical Pivot:** Turning his focus to music, he entered the Danatar Ovezov Music College and later refined his craft at the conservatory. His natural vocal texture—a rare, velvety baritone—immediately marked him as a "once-in-a-generation" talent.

2. The Halmamedov Connection: A Symbiosis of Spirit

The core of Garyagdyev's creative output is his partnership with the legendary composer Nury Halmamedov. Halmamedov once remarked that Atageldi "passes the text of a song through his heart," treating every word like a precious jewel.

- **"Ashgabat": The National Anthem of the Heart:** Perhaps his most iconic performance is the song "Ashgabat" (lyrics by Geldi Bashiyev). It has become a symbol of the capital city and a staple of Turkmen cultural identity.

- **Lyrical Masterpieces:** His renditions of songs like "Lullaby" (Hüwdi) and "Mountains" (Daglar) demonstrate his ability to blend technical operatic precision with the raw, emotional depth of Turkmen folklore.

3. Career Milestones and Awards

Over his decades-long career, Garyagdyev has received the highest honors the state can bestow, becoming a "People's Artist of Turkmenistan."

- **The "Stars of the Commonwealth" Award:** In 2021, he was honored with this prestigious interstate award, recognizing his contribution to the common cultural space of the CIS.

• **Academic Leadership:** As a Professor at the Maya Kuliyeva Turkmen National Conservatory, he currently leads the Solo Singing Department. He focuses on the "Technical-Emotional Balance," teaching students that a voice without a soul is merely a machine.

4. Legacy: The Mentor of 2026

Even in 2026, at the age of 74, Garyagdyew remains a vital force in the industry. His influence extends beyond the stage through his "Pedagogical Pulse."

• **The "Golden Bat" Lineage:** Many of the current stars of Turkmen opera—including tenors, sopranos, and fellow baritones—trace their technical lineage directly to his classroom.

• **Cultural Preservation:** He continues to advocate for the performance of classical Turkmen composers, ensuring that the Circular Ethics (Article 39) of cultural heritage remain unbroken for the Seventh Generation.

Conclusion: A Voice for the Ages

Atageldi Garyagdyev is more than an opera singer; he is a living library of Turkmen musical wisdom. In an age of automated art and AI-generated music, his career stands as a testament to the "Human Premium" (Article 40)—the irreplaceable value of lived experience and genuine emotion in performance. He remains the bridge between the classical traditions of the 20th century and the high-tech, globalized stage of 2026.

List of used literature:

1. Turkmenistan.gov.tm (2022). Atageldi Garyagdyev - Golden Baritone of the Country.
2. Ussat News (2021). People's Artist of Turkmenistan: Atageldi Garyagdyev.
3. Turkmenistan Golden Age (2022). Celebrating the 70th Anniversary of a Legend.
4. M. Kuliyeva National Conservatory Archives (2025). Pedagogical Methods of the Solo Singing Department.
5. Last.fm (2026). Biographic Data and Discography: Atageldi Garyagdyev.

© Rustamova A., Palvanova O., 2026

УДК 39

Rustamova A., lecturer

Danatar Ovezov Turkmen State Specialized Music School at the
Maya Kuliyeva Turkmen National Conservatory

Satiyeva G.,

Student of the Department of Language Studies, trained in extended groups
International University of Industrialists and Entrepreneurs
Ashgabat, Turkmenistan

THE RESONANCE OF ATAGELDI GARYAGDYEV : FROM VILLAGE ARTIST TO GLOBAL LEGEND

Abstract

In the cultural tapestry of 2026, Atageldi Garyagdyev stands as the definitive voice of the Turkmen nation. Celebrated as the "Golden Baritone," his career spans over five decades, bridging the gap between traditional folk roots and grand operatic traditions. This article explores his unique journey—from a student who missed his art exams to a world-renowned professor—and his ongoing impact on the global stage. We highlight his recent 2024–2026 performances, his deep philosophical connection to the works of Nury Halmamedov, and his role in the Wisdom Economy (Article 40) as a mentor to the next generation of vocalists.

Keywords:

Atageldi Garyagdyev , Golden Baritone, Turkmen Opera, Nury Halmamedov, Maya Kuliyeva Conservatory, Cultural Heritage, Vocal Mastery, People's Artist, and Musical Pedagogy.

1. The Architect of Sound: Early Struggles and Triumphs

Garýagdyýew's path was never linear. Born in the village of Egrigüzer in 1952, he originally arrived in Ashgabat to become a painter.

- **The Fateful Delay:** After arriving late for entrance exams at the Art College, he pivoted to music—a decision that changed the course of Turkmen history.

- **Global Training:** Recognizing his rare baritone, mentors sent him to the Moscow Tchaikovsky Conservatory, where he graduated in 1980. This dual identity—a Turkmen soul with a global classical foundation—allowed him to fill a "missing link" in Turkmen opera, which previously relied on foreign baritones.

2. The Heart of the Performance: The Halmamedov Legacy

To speak of Atageldi is to speak of Nury Halmamedov. Their collaboration created a new standard for Turkmen vocal art.

- **Emotional Precision:** Halmamedov famously noted that Garýagdyýew doesn't just sing notes; he treats every word like a "jewel."

- **Iconic Repertory:** Even in 2026, his performances of songs like "Ashgabat" and "Mountains" (Daglar) remain the gold standard. His recent concerts, including the 2024 Day of Neutrality solo performance, showcased his ability to transform into diverse characters—from the fickle Don Juan to the repentant Eugene Onegin.

3. 2025–2026: The Global Stage and Digital Evolution

Far from retiring, Garýagdyýew has embraced the modern era's technology and internationalism.

- **International Festival "Music of the World":** In May 2025, he opened this prestigious festival in Ashgabat, performing "Turkmenistan" alongside the State Symphony Orchestra.

- **Cultural Diplomacy:** In June 2025, he served as a cultural ambassador in China, performing masterpieces like "Uyateyleyir" (based on Magtymguly Fragi's poetry) to standing ovations.

- **Digital Footprint:** His recent live single, "Mähriban gyzym" (April 2025), and updated digital albums ensure that his voice reaches a global audience through 2026 streaming platforms.

4. The Mentor: Cultivating the "Human Premium"

As a Professor at the Maya Kuliyeva Turkmen National Conservatory, Garýagdyýew is the guardian of Turkmen vocal wisdom.

- **Master Class as Performance:** For his students, every concert is a lesson in Emotional Architecture (Article 44). He teaches that technical perfection is secondary to "passing the text through the heart."

- **Multilingual Artistry:** He continues to perform and teach in Turkmen, Italian, and Russian, ensuring his students are equipped for the global Lingua Franca of the 2026 arts scene (Article 41).

Conclusion: The Pride of a Nation

Atageldi Garyagdyyev remains the "Living Voice" of Turkmenistan. In 2026, as AI and automation change the world, his career serves as a reminder of the Human Premium—the irreplaceable power of a voice that has lived, loved, and breathed the history of its people. He is not just a singer; he is a bridge between generations and a beacon of cultural integrity.

List of used literature:

1. Turkmenistan Golden Age (2024). Concert of Atageldi Garyagdyev for the Day of Neutrality.
2. Orient.tm (2025). Atageldi Garyagdyyew: I was late for the exams and couldn't become a painter, but I managed to become a singer.
3. Apple Music (2025). Atageldi Garyagdyyev : Latest Releases and Popular Tracks.
4. Turkmenistan.gov.tm (2025). The International Festival "Music of the World" on the stage of the Turkmen capital.
5. Last.fm (2026). Atageldi Garyagdyyew Biography: The Emergence of the Baritone.
6. Arkadagly Ýaşlar (2026). Cultural Achievements of Neutral Turkmenistan.

© Rustamova A., Satiyeva G., 2026