

ISSN 3111-3125

НАУЧНО-ЭКСПЕДИЦИОННЫЙ ЖУРНАЛ
ГУМАНИТАРНЫХ И ПОЛЕВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

НАУКА 26+

ВЫПУСК №2

11.07.2026

БУДУЩЕЕ НАУКИ:

ОТ ЛАБОРАТОРИИ К ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫМ МАШИНАМ



СОДЕРЖАНИЕ

■ 1. Наука после университета	4
■ 2. ИИ как ускоритель исследовательского цикла	14
■ 3. Экспедиция как научная лаборатория будущего	22
■ 4. Гуманитарные науки после ИИ	29
■ 5. Медицина 2031: конец эпохи «одна болезнь — одно лекарство»	35
■ 6. Новая экспериментальная гуманитаристика	46
■ 7. Научная статья будущего	52
■ 8. Учёный как конструктор исследовательских машин	58
■ 9. Эпоха когнитивной селекции	67
■ 10. Полевые данные против статистической симуляции	80
■ 11. Нейросети и новая культура доказательства	88
■ 12. Частные научные школы XXI века	95
■ 13. Архитектура когнитивной среды	104
■ 14. Наука как стратегическое оружие цивилизации	116
■ 15. «Наука 26+» как модель будущей науки	125

■ ОТ РЕДАКЦИИ

Этот выпуск «Наука 26+» посвящен одному вопросу: что происходит с самим устройством науки, когда рядом с университетом появляются поле, частная исследовательская школа и интеллектуальная машина.

Мы сознательно не стали писать очередной текст о том, «заменит ли ИИ учёного». Куда важнее увидеть, как меняется сама архитектура научного знания: где рождается проблема, кто её проверяет и кто отвечает за итоговый вывод.

Номер открывается статьёй о науке после университета и движется дальше через ИИ как ускоритель исследовательского цикла, экспедицию как испытательный стенд реальности и новую экспериментальную гуманитаристику. Отдельное внимание уделено самой форме публикации: научная статья будущего перестает быть только текстом и превращается в пакет из схемы, карты, датасета и визуального атласа, а учёный всё больше выступает не автором текста, а конструктором исследовательской машины.

Мы говорим о том, почему «грязные» полевые данные порой ценнее стерильной выборки, почему связь, найденную нейросетью, нельзя путать с доказательством без последующей проверки, и почему частные научные школы становятся не конкурентами университета, а его необходимым, всё более важным дополнением. Завершает номер статья о науке как стратегическом ресурсе цивилизации и о самом журнале как прототипе новой исследовательской платформы.

Мы хотели зафиксировать момент перехода, в котором наука остаётся собой и одновременно становится другой.

НАУКА ПОСЛЕ УНИВЕРСИТЕТА

КАК ИССЛЕДОВАНИЕ ВЫХОДИТ ИЗ ИНСТИТУТА В ПОЛЕ, СЕТЬ, ЛАБОРАТОРИЮ ИИ И ЧАСТНЫЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ ШКОЛЫ

PhD. Олег Мальцев

Аннотация

Современная наука переживает структурный сдвиг: исследование больше не принадлежит исключительно университету, академии или государственному институту. Научная работа выходит в поле, в частные исследовательские школы, в цифровые лаборатории, в экспедиции, в сетевые коллективы и в интеллектуальные машины. Университет сохраняет значение как институциональная форма, но перестаёт быть единственным источником научной легитимности. В статье анализируется переход от науки учреждения к науке исследовательского цикла, где решающими становятся не статус, кафедра и формальная принадлежность, а способность ставить проблему, добывать данные, строить модели, проверять гипотезы и производить применимое знание. Делается вывод, что будущее науки связано не с разрушением университета, а с появлением новой исследовательской экосистемы, в которой университет, поле, ИИ, экспедиция и частная школа становятся разными узлами единого процесса познания.

Ключевые слова

будущее науки, университет, исследовательская школа, искусственный интеллект, экспедиция, полевая наука, частная академия, методология, научная экосистема, Наука 26+

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

На протяжении нескольких столетий университет был главным символом науки. Именно университет задавал форму научного знания: лекция, кафедра, диссертация, журнал, рецензия, степень, академическая карьера. Эта конструкция сложилась не случай-

но — она возникла как ответ на вполне конкретную задачу: как передать знание от одного поколения к другому так, чтобы оно не искажалось, не терялось и могло быть проверено. Университет справился с этой задачей блестяще. Он создал самое устойчивое социальное изобретение в истории познания —

институт, переживший войны, революции и смену политических систем.

Но в этой системе знание не просто создавалось — оно получало право называться научным именно через принадлежность к институту. Диплом, степень, кафедра действовали как печать подлинности. Вне этой печати текст мог быть интересным, спорным, даже верным — но не «научным» в институциональном смысле слова.

Однако XXI век радикально изменил условия производства знания. Информация стала доступной вне университетских стен. Архивы, библиотеки, базы данных, цифровые инструменты, нейросети, открытые публикации, спутниковые карты, полевые камеры, мобильные лаборатории и экспедиционные технологии создали ситуацию, в которой исследователь больше не обязан находиться внутри классического института, чтобы выполнять серьёзную научную работу.

Это не означает смерть университета. Это означает конец университетской монополии на науку — примерно ту же перемену, какую однажды пережила монополия церкви на знание о мире, когда обсерватория, типография и переписка учёных начали конкурировать с кафедрой богословия.

Сегодня научное исследование всё чаще возникает там, где соединяются: сильная проблема, метод, данные, инструмент, исследовательская дисциплина и способность проверить результат. Ни одно из этих условий формально не требует университетского адреса. Именно это меняет саму природу научной легитимности — и именно об этом сдвиге пойдёт речь дальше.

УНИВЕРСИТЕТСКАЯ МОДЕЛЬ НАУКИ: СИЛА И ПРЕДЕЛ

Университетская модель дала науке многое. Она создала систему передачи знаний, подготовку специалистов, дисциплинарные стандарты, рецензирование, архивирование результатов, научные школы и сам язык академического доказательства. Гумбольдтовский идеал единства исследования и преподавания, сформулированный в начале XIX века при основании Берлинского университета, на два столетия вперёд определил, как устроена наука в институциональном смысле: профессор не просто передаёт готовое знание, а производит его вместе со студентом.

Но у этой модели есть предел, и он обнажается именно сейчас.

Университет хорошо работает там, где объект исследования стабилен, методика уже признана, дисциплина оформлена, проблема может быть описана в рамках существующей кафедры, а результат вписывается в академический формат — статью, диссертацию, монографию. Это идеальные условия для накопления и стабилизации знания.

Но будущее науки всё чаще возникает в зонах, где эти условия не выполняются. Новые проблемы появляются быстрее, чем кафедры успевают их классифицировать: пока формируется профильная комиссия по этике использования генеративных моделей, сами модели успевают смениться три раза. Искусственный интеллект меняет исследовательский процесс быстрее, чем методологические советы успевают его описать. Полевые дан-

ные возникают в экспедициях, кризисных средах, городах, конфликтах, цифровых системах и прикладных практиках — то есть там, где классическая академия часто запаздывает, потому что её процедуры рецензирования и утверждения программ рассчитаны на годы, а не на месяцы.

Университетская наука сильна в стабилизации знания. Но будущее науки требует ещё и скорости его создания — а скорость и институциональная основательность редко уживаются в одном контуре.

ПЕРЕХОД ОТ ИНСТИТУТА К ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОМУ ЦИКЛУ

Главный сдвиг состоит в том, что наука будущего определяется не местом, а циклом.

Исследовательский цикл включает: постановку проблемы, сбор данных, построение гипотез, проверку, моделирование, визуализацию, публикацию, применение и повторную проверку в реальности. Это не абстрактная схема — так работал ещё Чарльз Дарвин, когда пятилетнее плавание на «Бигле» дало ему не диплом и не кафе-



дру, а массив полевых наблюдений, из которых постепенно родилась теория, изменившая биологию. Дарвин не был профессиональным университетским биологом в момент, когда собирал материал; он стал им — в широком смысле — благодаря самому циклу исследования, а не благодаря должности.

Если этот цикл работает, перед нами научная деятельность. Если цикл не работает, формальная принадлежность к университету не спасает текст от имитации науки — сколько угодно можно защитить диссертацию, не пройдя ни одного полноценного витка проверки гипотезы о реальности.

Именно поэтому будущее науки смещается от вопроса «Где это написано?» к вопросу «Как это было получено, проверено и применено?». Это радикальное изменение. Оно переносит центр тяжести с института на метод — и требует от читателя, редактора, рецензента новой квалификации: не проверять диплом автора, а проверять шаг за шагом сам цикл.

ПОЛЕ КАК НОВАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

Один из ключевых выходов науки за пределы университета — возвращение поля.

Поле — это не романтическая экспедиция и не этнографическая прогулка. Поле — это среда, где объект существует в естественных условиях, не подчиняясь удобству исследователя. Александр фон Гумбольдт, чьё пятилетнее путешествие по Южной Америке на рубеже XVIII–XIX веков заложило основы современной физической географии и экологии, работал именно так: он измерял, зарисовывал,

взвешивал и сопоставлял прямо на месте, а не реконструировал природу по чужим отчётам в кабинете.

В поле невозможно полностью контролировать переменные. Но именно поэтому поле даёт то, чего не даёт кабинет: сопротивление реальности, неожиданные данные, сложные связи, поведение в естественной среде, ошибки модели, пределы теории. Кабинетная наука рискует принять внутреннюю непротиворечивость модели за её истинность; поле обязывает модель столкнуться с тем, что она не предсказала.

Для гуманитарных наук поле становится особенно важным. Человек в анкете, человек в лаборатории, человек в аудитории и человек в реальной среде — это разные исследовательские объекты. Антропология давно знает эту разницу: включённое наблюдение Бронислава Малиновского на Тробрианских островах дало результат, недостижимый ни одним кабинетным опросником, именно потому, что исследователь на годы поселился внутри изучаемой среды, а не описывал её со стороны.

Наука будущего не может ограничиться кабинетным человеком. Она должна работать с человеком в среде.

ИИ КАК НОВАЯ ЛАБОРАТОРИЯ МЫШЛЕНИЯ

Второй выход науки за пределы университета связан с искусственным интеллектом.

ИИ не заменяет исследователя. Но он меняет скорость исследовательского цикла — причём меняет её настолько, что за последние несколько

лет системы предсказания структуры белков (наиболее известный пример — AlphaFold) сделали за месяцы то, на что классическая структурная биология тратила десятилетия ручной кристаллографии.

ИИ может собирать варианты гипотез, сравнивать концепции, классифицировать материалы, выявлять скрытые связи, помогать строить модели, ускорять черновую аналитическую работу, формировать визуальные схемы, проверять внутреннюю связность текста. Это огромный ресурс — но именно поэтому он же становится источником нового вида профанации.

ИИ опасен, если его используют как генератор видимости знания. Разница принципиальна: слабый исследователь просит ИИ написать ответ; сильный исследователь использует ИИ как лабораторию проверки мышления — задаёт ему контраргументы, просит найти противоречие в собственной гипотезе, использует как быстрый черновой стенд, а не как готовый вывод.

ИИ усиливает не любого человека. ИИ усиливает метод. Если у исследователя нет школы, дисциплины, критерия истины и понимания объекта, ИИ только ускорит производство пустоты — причём произведёт её убедительнее и быстрее, чем это делал бы человек в одиночку.

ЧАСТНЫЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ ШКОЛЫ

Третий важный элемент будущей науки — частные исследовательские школы. Речь не о коммерческих курсах и не о популярной экспертизе. Речь о малых научных коллективах, кото-

рые могут быстрее классических институтов выбирать проблему, собирать полевой материал, строить авторскую методологию, публиковать результаты, создавать визуальные атласы, обучать новых исследователей. Институт Санта-Фе, основанный в 1984 году физиками и экономистами вне традиционной университетской иерархии именно для изучения сложных систем на стыке дисциплин, — характерный пример того, как небольшой независимый центр способен задать направление целой области, не будучи факультетом ни одного университета.

Частная школа отличается от университета тем, что она часто строится вокруг не дисциплины, а метода. Университет говорит: «Мы кафедра психологии, криминологии, философии, истории». Частная школа говорит: «Мы исследуем конкретный тип реальности конкретным методом». Это даёт скорость и глубину — коллектив не обязан согласовывать программу с десятком смежных кафедр. Но есть риск: частная школа может превратиться в закрытую доктрину, где авторитет основателя подменяет доказательство. История знает немало кружков, начинавшихся как исследовательские сообщества и выродившихся в секты идей. Поэтому частной школе необходимы: публикация результатов, критика, прозрачная методология, доказательные материалы, визуальные схемы, проверяемые кейсы. Без этого контура частная школа перестаёт быть наукой в тот самый момент, когда перестаёт быть университетом в лучшем смысле слова — то есть местом, где идею можно оспорить.

УЗЛЫ НОВОЙ НАУЧНОЙ ЭКОСИСТЕМЫ

Наука больше не принадлежит институту. Она существует как сеть взаимосвязанных узлов, объединённых исследовательским циклом.

“ Будущее науки — это не место, а экосистема. Университет, поле, ИИ, экспедиция и частные школы — разные узлы единого процесса познания. ”

КАК ЭТО РАБОТАЕТ

- Связаны общим исследовательским циклом
- Обмениваются данными, методами и инструментами
- Проверяют и дополняют результаты друг друга
- Ускоряют создание и применение знания

ПОЛЕ КАК ЛАБОРАТОРИЯ РЕАЛЬНОСТИ

- Полевые данные
- Реальные среды
- Быстрое обнаружение новых проблем
- Работа в естественном контексте

ЭКСПЕДИЦИИ И МОБИЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРИИ

- Доступ туда, где нет стационарной инфраструктуры
- Работа в кризисных и удалённых средах
- Быстрый цикл исследований

ЦИФРОВЫЕ ЛАБОРАТОРИИ И ПЛАТФОРМЫ

- Инструменты онлайн
- Совместная работа
- Реплицируемость
- Открытые платформы и данные

УНИВЕРСИТЕТ

- Подготовка кадров
- Дисциплинарные стандарты
- Архивирование и публикации
- Передача знаний и традиций
- Долгосрочные исследования

ИИ КАК ЛАБОРАТОРИЯ МЫШЛЕНИЯ

- Обработка больших массивов данных
- Моделирование и симуляции
- Генерация гипотез
- Интеллектуальные инструменты исследования

ЧАСТНЫЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ ШКОЛЫ

- Гибкие коллективы
- Быстрые решения
- Свобода выбора тем
- Независимость от институций

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦИКЛ

Проблема → Данные → Гипотеза → Проверка → Модель → Публикация → Применение → Повторная проверка

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ СЕТЬ

- Сотрудничество без границ
- Междисциплинарность
- Открытые данные
- Распределённые команды

ПОТОКИ МЕЖДУ УЗЛАМИ

- Обмен данными
- Обмен методами и инструментами
- Проверка и валидация
- Публикация и применение

ЦЕННОСТЬ ЭКОСИСТЕМЫ

- Скорость создания знания
- Разнообразие подходов
- Проверяемость и надёжность
- Применимость в реальном мире

НОВАЯ НАУЧНАЯ ЛЕГИТИМНОСТЬ СТРОИТСЯ НЕ НА СТАТУСЕ, А НА:



МЕТОД

Чёткость и воспроизводимость исследовательского подхода



ДААННЫЕ

Качество, открытость и надёжность данных



МОДЕЛЬ

Объяснительная сила и предсказательная способность



ПРОВЕРКА

Независимая валидация, повторяемость результатов



ПРИМЕНИМОСТЬ

Реальная польза и влияние на мир

НАУКА БУДУЩЕГО — ЭТО СЕТЬ. СВЯЗАННЫЕ УЗЛЫ СОЗДАЮТ ЗНАНИЕ БЫСТРЕЕ, ГЛУБЖЕ И ПОЛЕЗНЕЕ.

НАУКА 26+
платформа полного
исследовательского цикла

СЕТЬ КАК ФОРМА НАУЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Современная наука всё чаще работает сетевым образом.

Исследователь может находиться в одной стране, данные — в другой, архив — в третьей, вычисления — в облаке, а экспертная группа — в разных дисциплинах. Проект «Геном человека», завершённый международным консорциумом лабораторий на рубеже 2000-х, и физика элементарных частиц на Большом адронном коллайдере в ЦЕРНе, где над одним экспериментом одновременно работают тысячи учёных из десятков стран, показывают: крупнейшие научные результаты последних десятилетий рождались не в стенах одного университета, а в распределённой сети, объединённой задачами, а не адресом.

Сеть позволяет создавать временные исследовательские коллективы вокруг задачи. Это особенно важно для тем, которые не помещаются в одну дисциплину: ИИ и психология, криминология и урбанистика, фотография и доказательство, религия и темпоральная архитектура, полевая антропология и безопасность, философия и эксперимент.

Будущее науки будет междисциплинарным не потому, что это модно, а потому что реальные проблемы не уважают границы кафедр. Проблема городской преступности не спрашивает, к какому факультету она относится, прежде чем проявиться на конкретной улице.

НОВАЯ НАУЧНАЯ ЛЕГИТИМНОСТЬ

Если университет больше не единственный центр науки, возникает вопрос: что делает знание легитимным?

Ответ: не статус, а доказательная конструкция. Научная легитимность будущего будет строиться на пяти основаниях.

Метод. Понятно ли, как получен результат? Может ли сторонний человек повторить шаги и прийти к сопоставимому выводу?

Данные. Есть ли материал, на котором основано утверждение, — или перед нами только уверенно сформулированное мнение?

Модель. Можно ли объяснить связи, а не только описать факты? Отличие науки от хроники в том, что наука предлагает механизм, а не просто перечень событий.

Проверка. Выдерживает ли модель столкновение с реальностью — с новым полевым наблюдением, с экспериментом, с данными, которые не были заложены в модель заранее?

Применимость. Даёт ли знание возможность действовать, прогнозировать или понимать глубже — или оно остаётся красивой, но бесплодной конструкцией?

Эти критерии не отменяют университет. Они делают науку шире университета — потому что применимы одинаково и к профессору с кафедрой, и к исследователю без единой формальной степени, если оба честно проходят один и тот же цикл проверки.

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦИКЛ

БУДУЩЕЙ НАУКИ

ПРИНЦИП ЦИКЛА



Исследование — это не линейный процесс, а повторяющийся цикл углубления знания.

ПОВТОРНАЯ ПРОВЕРКА

Результаты возвращаются в цикл: проверяются снова в новых условиях, на новых данных, новыми методами.



ПРИМЕНЕНИЕ

Знание используется в практике, технологиях, управлении, политике, образовании и культуре.



ПУБЛИКАЦИЯ

Результаты оформляются, публикуются и становятся частью научного диалога и архива знания.



ЦИКЛ СОЗДАНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ ЗНАНИЯ



МЕТОД ДАННЫЕ МОДЕЛЬ ПРОВЕРКА ПРИМЕНИМОСТЬ

Эти элементы присутствуют на каждом этапе цикла.



МОДЕЛИРОВАНИЕ

Создаются модели, симуляции, структуры, алгоритмы, которые описывают механизмы и связи.



ГДЕ МОЖЕТ БЫТЬ ЗАПУЩЕН ЦИКЛ



В УНИВЕРСИТЕТЕ



В ПОЛЕ И ЭКСПЕДИЦИЯХ



В ЦИФРОВОЙ ЛАБОРАТОРИИ И ИИ



В ЧАСТНОЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ШКОЛЕ



В СЕТЕВОМ КОЛЛЕКТИВЕ

Цикл гибок. Он может начинаться с любого этапа и возвращаться на любой из них.

РЕЗУЛЬТАТ ЦИКЛА



Новое проверенное знание, готовое к применению и дальнейшему развитию.

ЦИКЛ НЕ ЗАКАНЧИВАЕТСЯ ПУБЛИКАЦИЕЙ.



Он продолжается, пока знание не становится глубже, точнее и полезнее.

Наука определяется не местом, а циклом исследования. Этот цикл может быть запущен в университете, в поле, в цифровой лаборатории, в частной школе или в сети.



СУТЬ СДВИГА

Научная легитимность определяется не институтом, а способностью пройти полный исследовательский цикл: создать проблему, получить данные, построить модель, проверить, применить и повторно проверить.



НАУКА 26+

платформа полного исследовательского цикла

ОПАСНОСТЬ НОВОЙ ЭПОХИ

Выход науки за пределы университета несёт не только возможности, но и опасности.

Главные угрозы: псевдонаука, самоназначенные эксперты, тексты без метода, ИИ-имитация знания, отсутствие проверки, культ авторской харизмы, подмена исследования мнением. Ослабление институционального фильтра — палка о двух концах: оно открывает дверь настоящему исследователю без диплома, но точно так же открывает её человеку, который уверенно говорит о вещах, которые не проверял.

Поэтому будущая наука должна быть одновременно свободнее и строже. Свободнее — потому что исследование может возникнуть вне института. Строже — потому что каждый результат должен доказывать своё происхождение, а не ссылаться на авторитет говорящего.

Эта двойная задача — снять институциональный барьер входа и одновременно поднять доказательную планку — редко формулируется явно. Но именно она определяет, выживет ли новая исследовательская экосистема как наука или выродится в поток уверенных мнений.

РОЛЬ ЖУРНАЛА НОВОГО ТИПА

В этой ситуации появляется необходимость в новом типе научного журнала.

Такой журнал должен быть не только местом публикации статей, но и платформой исследовательского цикла. Он должен принимать полевые исследования, экспериментальные

гуманитарные работы, визуальные атласы, схемы, карты, модели, методологические эссе, статьи на стыке дисциплин, работы с ИИ как исследовательским инструментом.

Классический научный журнал устроен так, чтобы публиковать вывод — сжатую, отполированную статью, из которой убран сам процесс поиска. Журнал будущего должен фиксировать не только вывод, но и путь к выводу: какие гипотезы были отброшены, какие данные противоречили друг другу, где модель дала сбой при столкновении с полем. Это меняет саму архитектуру публикации — от готового результата к прослеживаемому процессу.

НАУКА 26+ КАК ОТВЕТ НА КРИЗИС ФОРМАТА

«Наука 26+» возникает именно в этой точке.

Это журнал не о науке как статусе, а о науке как взрослом исследовательском действии. Его базовая позиция: знание должно выдерживать поле; метод должен быть видим; визуальная модель равна тексту; ИИ является инструментом, но не авторитетом; исследователь несёт ответственность за вывод; дисциплины должны работать на реальность, а не на отчётность.

Такой журнал не конкурирует с университетом. Он работает там, где университетская форма запаздывает, — не заменяя кафедру, а достраивая экосистему в тех точках, где кафедры пока просто нет.

ВЫВОД

Наука после университета — это не антиуниверситетская наука. Это следующая фаза.

Университет остаётся важным хранилищем знания, школой дисциплины и системой подготовки. Но он больше не является единственным местом, где рождается научное будущее.

Будущее науки возникает в связке: университет, поле, экспедиция, ИИ, частная школа, визуальный атлас, цифровая лаборатория, исследовательская сеть.

Главным становится не место, а цикл. Не статус, а метод. Не кафедра, а способность создавать знание, которое выдерживает реальность.

ИИ КАК УСКОРИТЕЛЬ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ЦИКЛА

НЕ ГЕНЕРАТОР ТЕКСТА, А МАШИНА ГИПОТЕЗ, ПРОВЕРКИ,
КЛАССИФИКАЦИИ И СБОРКИ ЗНАНИЯ

PhD. Олег Мальцев

Аннотация

Искусственный интеллект чаще всего обсуждается как инструмент генерации текста, изображений или автоматизации рутинных задач. Такой подход резко сужает его научное значение. В действительности ИИ становится одним из ключевых ускорителей исследовательского цикла: он помогает формулировать гипотезы, классифицировать данные, сопоставлять концепции, выявлять скрытые связи, строить модели и готовить исследовательские материалы к проверке. В статье рассматривается ИИ не как замена учёного, а как интеллектуальная машина, включённая в структуру научной работы. Делается вывод, что будущее науки зависит не от того, будет ли ИИ писать за человека, а от того, научится ли исследователь управлять ИИ как лабораторией мышления.

Ключевые слова

искусственный интеллект, исследовательский цикл, гипотеза, научная методология, классификация данных, научная модель, ускорение науки, ИИ в науке, лаборатория мышления, Наука 26+

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

Позвольте начать с наблюдения, которое я делаю почти на каждой лекции, посвящённой искусственному интеллекту в науке. Стоит произнести словосочетание «ИИ и наука», как аудитория немедленно достраивает картину сама: где-то там программа пишет тексты, рисует иллюстрации,

отвечает на вопросы вместо студента или сотрудника. Это понимание удобно для газетного заголовка и совершенно недостаточно для того, кто занимается исследованием всерьёз.

Для науки главный вопрос состоит не в том, способен ли ИИ написать статью вместо человека. Вопрос устроен иначе, и он гораздо интереснее:

способен ли ИИ ускорить исследовательский цикл целиком, а не только его финальную, текстовую стадию?

Если ответ положительный, а мой многолетний опыт работы с такими системами убеждает меня именно в этом, то перед нами не просто удобный цифровой помощник, а новый тип лаборатории мышления.

Здесь важно вспомнить, что научное исследование никогда не сводилось к одному тексту. Текст, каким бы отточенным он ни был, представляет собой лишь финальную форму, вершину айсберга. До него существуют проблема, материал, гипотеза, классификация, сопоставление, проверка, модель, критика и, наконец, вывод. Именно на этих, куда менее заметных этапах ИИ способен оказаться особенно ценным союзником исследователя.

Ошибка, которую я наблюдаю постоянно, начинается там, где ИИ превращают в автора вместо инструмента. В этом случае система производит не науку, а вполне убедительную имитацию научной речи, лишённую содержательного стержня. Но стоит включить ИИ в метод, как из подозрительного конкурента он превращается в мощный ускоритель мышления.

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦИКЛ КАК ОСНОВА НАУКИ

Прежде чем говорить о роли ИИ, нужно честно и подробно рассмотреть структуру самого научного цикла, потому что без этой карты любой разговор об «ускорении» рискует остаться пустым лозунгом.

Полноценный исследовательский цикл, каким я привык его видеть за

годы работы, включает десять последовательных стадий: постановку проблемы, сбор материала, первичную классификацию, формулирование гипотез, сопоставление данных, построение модели, проверку модели, формулирование выводов, визуализацию и, наконец, публикацию с последующей критикой со стороны коллег.

Большая часть этого пути раньше требовала колоссального времени. Исследователь месяцами искал источники, сравнивал материалы, переписывал формулировки, сортировал наблюдения, готовил схемы и выстраивал черновую структуру будущей работы. Я сам помню, сколько недель уходило на простое сведение разрозненных архивных записей в единую таблицу.

ИИ не отменяет ни одну из этих стадий. Он сокращает расстояние между ними, словно прокладывает более короткую дорогу между уже существующими пунктами карты. Именно поэтому его следует понимать не как замену исследователя, а как ускоритель переходов внутри исследовательского цикла, а не как замену самому циклу.

ИИ И ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

Первый и, на мой взгляд, самый ответственный этап исследования — постановка проблемы. Слабая проблема неизбежно рождает слабую статью, даже если текст написан безупречным языком. Сильная же проблема с самого начала задаёт направление всему исследованию, как хорошо выбранное русло определяет течение реки.

ИИ способен помочь исследователю увидеть: где тема сформулирована

ИИ ВНУТРИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ЦИКЛА

ИИ – ускоритель переходов между этапами исследования, а не замена учёного.



слишком общо, где отсутствует внутренний конфликт, какие вопросы уже устарели, какие формулировки нуждаются в уточнении и, что особенно важно, где скрыт настоящий исследовательский разрыв, ради которого и стоит браться за работу.

Но здесь я хочу подчеркнуть принципиальную вещь: ИИ не должен сам выбирать проблему за учёного. Он может развернуть перед исследователем поле вариантов, показать альтернативные ракурсы, однако ответственность за окончательный выбор остаётся исключительно за человеком.

Научная проблема требует личного опыта, готовности рисковать, интуиции и понимания живой реальности, стоящей за формулировкой. ИИ может усилить постановку проблемы, обо-

строить формулировку, но он не в состоянии заменить исследовательскую позицию, за которой стоит целая биография.

ИИ КАК МАШИНА ГИПОТЕЗ

Одна из сильнейших функций искусственного интеллекта, которую я особенно ценю в собственной работе, это генерация гипотез.

Человек часто застревает в привычных объяснениях. Он привязан к своей школе, языку, дисциплине, накопленному опыту, и эта привязанность, при всех её достоинствах, сужает поле зрения. ИИ способен быстро предложить несколько возможных моделей объяснения одного и того же явления, свободных от узкой дисциплинарной инерции.

Возьмём для примера одно и то же городское явление. Его можно рассмотреть криминологически, психологически, урбанистически, темпорально, антропологически, философски и технологически, и в каждом случае перед нами возникнет иная гипотеза, иной угол зрения.

ИИ позволяет быстро развернуть эти углы анализа один за другим и увидеть, какая гипотеза выглядит сильнее остальных при первом же приближении.

Но здесь действует правило, которое я формулирую студентам буквально в первую неделю занятий: гипотеза, созданная искусственным интеллектом, ещё не является знанием. Она становится научной только после проверки, уточнения и настоящего стол-

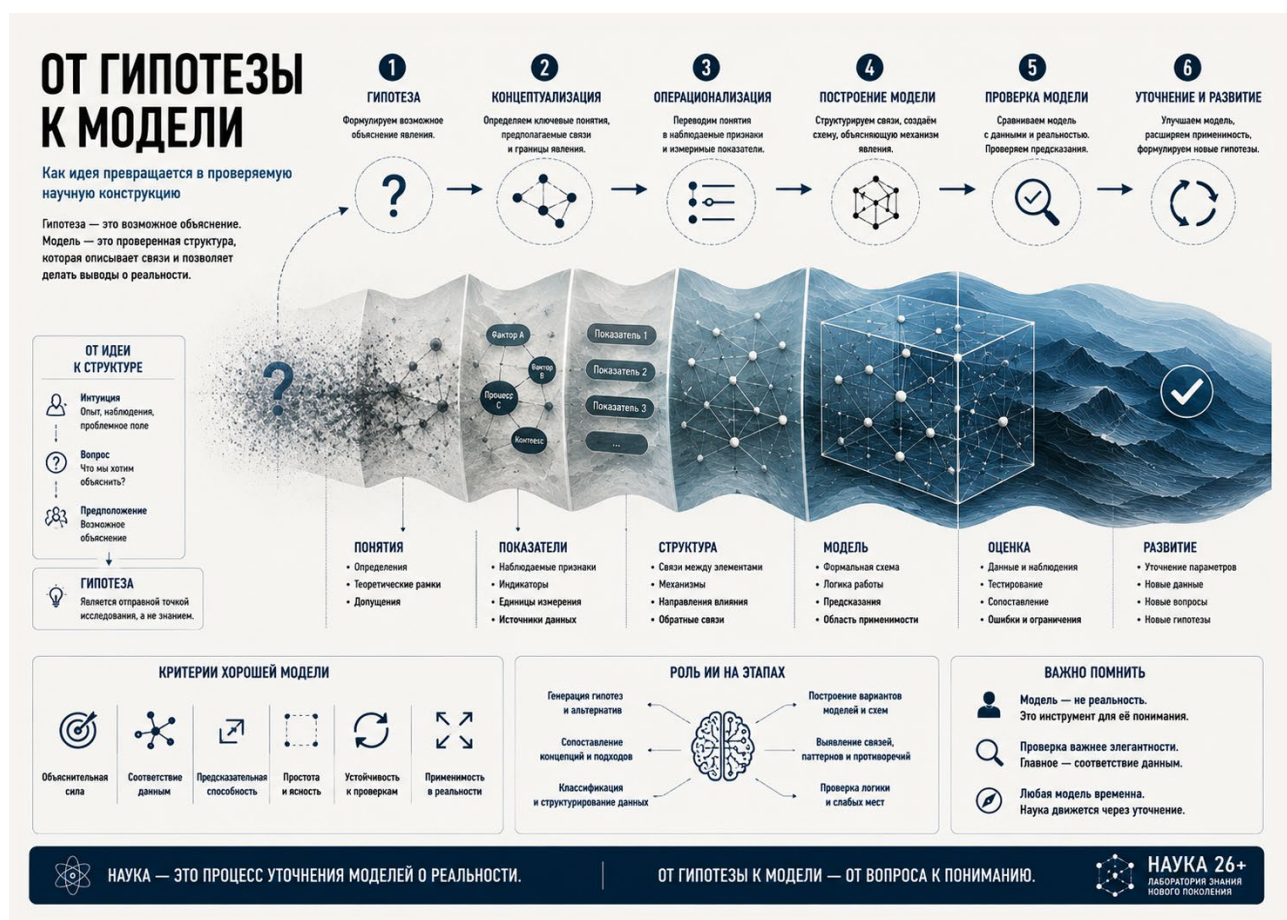
новения с материалом.

ИИ создаёт не истину, а поле возможных объяснений, из которого истину ещё предстоит извлечь.

КЛАССИФИКАЦИЯ ДАННЫХ

Современный исследователь работает с огромным и разнородным массивом материалов: интервью, полевыми заметками, фотографиями, архивными документами, статьями, отчётами, картами, наблюдениями, видеозаписями, схемами, статистическими массивами.

ИИ способен помочь классифицировать этот материал по целому ряду признаков: по теме, по источнику, по уровню достоверности, по повторяемости, по наличию конфликтных точек, по хронологии, по



пространственной привязке, по ключевым понятиям. Это особенно ценно для междисциплинарной науки, где материалы часто имеют разную природу и с трудом укладываются в единую систему. Один и тот же проект может включать фотографии, тексты, карты, описания поведения, архитектурные схемы и исторические источники одновременно.

ИИ позволяет заметно быстрее собрать этот разнородный материал в рабочую систему, пригодную для дальнейшего анализа, и я нахожу это одним из самых практически полезных его применений в собственной работе.

СОПОСТАВЛЕНИЕ КОНЦЕПЦИЙ

Наука развивается не только через накопление отдельных фактов, но и через сопоставление концепций. Важное открытие нередко возникает именно на границе дисциплин, там, где два разных языка описания неожиданно оказываются применимы к одному и тому же явлению. ИИ может помочь сравнить разные школы, разные определения, разные модели, разные исторические подходы и разные уровни анализа одного и того же предмета.

Возьмём, к примеру, понятие ритуала. Оно одновременно рассматривается в философии религий, психологии, антропологии, криминологии среды и теории управления поведением, и в каждой из этих традиций несёт собственный оттенок смысла. ИИ способен довольно быстро показать пересечения и различия этих подходов, обозначить, где они говорят об одном и том же разными словами, а где рас-

ходятся по существу. Но и здесь возникает ограничение, о котором нельзя забывать: ИИ может сопоставить языки описания, однако определить действительный смысл сопоставления должен исследователь.

МОДЕЛЬ КАК ГЛАВНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ

Будущее науки, как мне представляется, будет всё в большей степени связано не с отдельными разрозненными утверждениями, а с моделями.

Хорошая модель позволяет объяснять связи, видеть структуру явления, прогнозировать поведение системы, переносить накопленное знание в другую область и, что немаловажно, обучать этому знанию других.

ИИ полезен именно там, где требуется быстро построить несколько вариантов модели и проверить их внутреннюю связность прежде, чем переходить к более трудоёмкой проверке реальностью.

Например, исследователь может попросить развернуть одну и ту же тему в виде причинной схемы, таблицы уровней, карты процессов, дерева решений, сравнительной матрицы или визуального атласа, и получить за считанные минуты несколько черновых заготовок для дальнейшей работы.

Это заметно ускоряет моделирование. Но модель, каким бы изящным ни было её построение, должна быть проверена реальностью, а не только собственной внутренней красотой.

Если модель красива, но не работает в поле, она, при всём уважении к её автору, бесполезна.

ПРОВЕРКА И КРИТИКА

ИИ может быть полезен не только как генератор идей, но и как весьма придирчивый критик.

Он способен обнаружить противоречия, слабые места аргументации, повторения, недоказанные логические переходы, слишком широкие обобщения, смешение разных уровней анализа, отсутствие ясного метода.

Для исследователя это особенно ценно, потому что автор, как правило, хуже всего видит слабые места собственной конструкции: глаз замыливается, а привычка к тексту заслоняет его недостатки.

Однако критика со стороны ИИ не является окончательной инстанцией. Она помогает увидеть уязвимости, но не заменяет собой живое экспертное мышление.

Настоящая проверка, в конечном счёте, всё равно происходит через факт, через поле, через эксперимент, через исторический материал, через открытую экспертную дискуссию и через практическое применение полученного знания.

ИИ И ВИЗУАЛЬНЫЙ АТЛАС НАУКИ

Особая роль искусственного интеллекта проявляется в визуализации научного знания, и на этом я хочу остановиться отдельно.

Современная статья будущего, на мой взгляд, не должна ограничиваться одним лишь текстом. Сложные процессы требуют схем, карт, диаграмм, визуальных моделей, которые текст в принципе не способен передать с той же ясностью.

ИИ может помочь создать схемы причинности, карты среды, учебные плакаты, сравнительные диаграммы, визуальные реконструкции и целые атласы понятий.

Это особенно важно для журнала «Наука 26+», где визуальное мышление рассматривается не как украшение, а как полноценная часть научного метода.

Но визуализация должна быть доказательной, а не декоративной. Плакат не должен просто украшать статью. Он обязан показывать структуру, которую трудно, а порой и вовсе невозможно удержать одним лишь текстом.

ГЛАВНАЯ ОПАСНОСТЬ: УСКОРЕНИЕ ПУСТОТЫ

ИИ ускоряет буквально всё, и в этом заключена его главная двойственность. Он ускоряет хорошую науку. Но с той же готовностью он ускоряет и имитацию науки. Если у исследователя нет метода, ИИ поможет ему быстрее производить текст без реального содержания. Если нет полевого материала, ИИ создаст убедительную иллюзию анализа. Если нет настоящей проблемы, ИИ с готовностью развернёт пустую тему в красивую, стройную структуру. Поэтому ИИ требует от учёного большей дисциплины, а вовсе не меньшей, как иногда кажется на первый взгляд.

Раньше слабость мышления скрывалась за медленным письмом: пока текст рождался месяцами, у автора было время заметить собственные пробелы. Теперь слабость мышления может быть мгновенно размножена на десятки страниц, прежде чем кто-либо

успеет её заметить.

Будущее науки, я убеждён, во многом зависит от способности отличить настоящее ускорение исследования от куда более соблазнительного ускорения симуляции.

НОВЫЙ ТИП ИССЛЕДОВАТЕЛЯ

Искусственный интеллект создаёт новый тип учёного, и к этому стоит присмотреться внимательнее.

Такой исследователь не просто читает и пишет в привычном смысле слова. Он управляет целой исследовательской машиной, координирует её работу.

Он должен уметь формулировать точные задачи, задавать правильные вопросы, тщательно проверять полученные ответы, чётко различать гипотезу и факт, строить модели, управлять визуализацией, организовывать разнородные материалы и, что немало важно, видеть пределы возможностей самого ИИ.

Такой исследователь становится не оператором текста, а архитектором знания в полном смысле этого слова.

В этом смысле ИИ вовсе не отменяет учёного. Он, напротив, заметно повышает требования к нему.

ВЫВОД

ИИ в науке представляет опасность, если его понимать упрощённо, как генератор готовых ответов. Но он приобретает чрезвычайную важность, если понимать его как ускоритель исследовательского цикла в целом.

Он помогает быстрее ставить проблемы, собирать материалы, формулировать гипотезы, классифицировать

данные, строить модели, выявлять противоречия и создавать визуальные атласы. Но окончательная ответственность, как и прежде, остаётся за человеком. ИИ не заменяет метод. ИИ усиливает метод. ИИ не создаёт научную

НОВАЯ МАШИННАЯ ИНФРАСТРУКТУРА НАУКИ

ИИ как лаборатория мышления в исследовательской экосистеме

Искусственный интеллект превращает научную работу в интегрированную систему инструментов, данных и моделей. Он ускоряет исследования на каждом этапе цикла — от постановки проблемы до публикации и критики.

ИСТОЧНИКИ ДАННЫХ



ПОЛЕ И ЭКСПЕДИЦИИ
Интервью, наблюдения, полевые заметки, фото и видео



АРХИВЫ И БИБЛИОТЕКИ
Документы, отчёты, рукописи, карты, исторические материалы



НАУЧНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ
Статьи, книги, базы данных, препринты



ЦИФРОВЫЕ СЕНСОРЫ И ПЛАТФОРМЫ
Спутниковые снимки, датчики, открытые данные, логи систем



ЛЮДИ И СООБЩЕСТВА
Эксперты, практики, локальные сообщества, онлайн-сообщения



ПРИНЦИПЫ ИНФРАСТРУКТУРЫ



МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОСТЬ
Соединяем разные языки и подходы



ВОСПРОИЗВОДИМОСТЬ
Возможность повторить исследование



ПРОЗРАЧНОСТЬ
Открытые методы и данные



МАСШТАБИРУЕМОСТЬ
От локальных проектов к глобальным



ПРОВЕРЯЕМОСТЬ
Каждое утверждение имеет источник



ЭТИКА И ОТВЕТСТВЕННОСТЬ
Технологии служат знанию и обществу



ПРОБЛЕМА



МАТ

ИИ НЕ ЗАМЕНЯЕТ УЧЁНОГО.

честность. Он лишь ускоряет то, что уже присутствует в самом исследователе, будь то дисциплина мысли или её отсутствие. Поэтому главный принцип

науки будущего я бы сформулировал так: искусственный интеллект должен быть не автором вывода, а лабораторией проверки мышления.



ЭКСПЕДИЦИЯ КАК НАУЧНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ БУДУЩЕГО

ПОЛЕ НЕ КАК РОМАНТИКА, А КАК ИСТОЧНИК ДАННЫХ,
КОТОРЫХ НЕТ В КАБИНЕТНОЙ НАУКЕ

PhD. Олег Мальцев

Аннотация

Экспедиция традиционно воспринимается как путешествие, сбор впечатлений или романтическая форма научной работы. Однако в науке будущего экспедиция становится полноценной лабораторией, где исследователь сталкивается с данными, недоступными кабинетному анализу и лабораторной симуляции. В статье рассматривается экспедиция как особый исследовательский формат, соединяющий поле, риск, наблюдение, визуальную фиксацию, телесное присутствие и проверку гипотез в естественной среде. Показано, что экспедиционная лаборатория отличается от классической тем, что не изолирует объект, а сохраняет его в реальном контексте. Делается вывод, что будущее гуманитарной, криминологической, психологической, исторической и фотографической науки будет всё больше зависеть от экспедиционных данных.

Ключевые слова

экспедиция, полевая лаборатория, наука будущего, полевые данные, экспедиционная психология, визуальная фиксация, риск, методология, гуманитарная наука, Наука 26+

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

Классическая наука привыкла считать лабораторию главным местом проверки. И для этого есть основания: лаборатория удобна, она изолирует объект, контролирует переменные, позволяет повторить процедуру и тем самым снижает роль случайности. В целом ряде дисциплин такая изоляция необходима и незаменима.

Но там, где объектом исследования становится человек, культура, город, поведение, страх, ритуал, среда или преступление, изоляция часто уничтожает сам предмет изучения, лишая его именно того, ради чего он был интересен.

Человек в лаборатории и человек в экспедиции, в городе, в конфликтной зоне, в храме, в спальном районе,

на границе цивилизаций или перед следом древней культуры — это, по существу, два разных объекта, хотя формально речь идёт об одном и том же человеке.

Экспедиция возвращает объекту его естественную сложность, ту многослойность, которую кабинет вынужден срезать ради удобства анализа.

Поэтому в науке будущего экспедицию следует понимать не как вспомогательный, второстепенный этап, а как особый и полноправный тип лаборатории.

ЧТО ТАКОЕ ЭКСПЕДИЦИОННАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

Экспедиционная лаборатория — это не помещение, а режим исследования,

определённая дисциплина работы с реальностью.

Она включает маршрут, наблюдение, фиксацию, полевой дневник, фото- и видеоархив, работу с местными источниками, картирование пространства, анализ среды, проверку гипотез на месте и повторное возвращение к объекту.

В отличие от кабинетного исследования, экспедиция не работает с объектом как с абстракцией. Она требует присутствия, живого нахождения рядом с предметом изучения.

Исследователь в такой лаборатории видит не только то, что заранее хотел увидеть. Он неизбежно сталкивается с тем, что среда предъявляет ему сама, зачастую вопреки его первоначальному плану.



ДАННЫЕ, КОТОРЫХ НЕТ В КАБИНЕТЕ

Кабинетная наука работает с уже извлечёнными, обработанными данными: текстами, отчётами, статистикой, архивами, чужими описаниями, вторичными источниками. Всё это уже кем-то отфильтровано, названо, упорядочено.

Экспедиция работает с первичной реальностью, ещё не прошедшей через чужой отбор. Она даёт данные, которые невозможно получить иначе: рельеф места, фактические маршруты, свет, звук, температуру, расстояние, состояние тела исследователя, поведение людей в среде, невербальные реакции, несоответствие карты и реальности, скрытые функции архитектуры.

Эти данные часто кажутся «грязными», потому что они не очищены от контекста, перемешаны с посторонними, на первый взгляд, деталями. Но именно этот контекст и делает их по-настоящему ценными, ведь именно в нём скрыт смысл, ускользающий при кабинетном анализе.

ПОЛЕ КАК СОПРОТИВЛЕНИЕ ТЕОРИИ

Кабинетная теория нередко выглядит убедительно ровно до первого столкновения с полем. Экспедиция проверяет не только сам объект, но и самого исследователя, его готовность признать несовершенство собственной схемы.

Поле задаёт исследователю ряд неудобных вопросов: выдерживает ли гипотеза рельеф, совпадает ли описание с реальным маршрутом, рабо-

тает ли модель в реальном времени, видит ли исследователь то, что не помещается в его схему, способен ли он в конце концов признать ошибку. В этом смысле экспедиция является не подтверждением теории, а её настоящим испытанием. Слабая теория в поле ломается. Сильная теория, столкнувшись с полем, уточняется и становится точнее.

РИСК КАК МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКТОР

Экспедиция почти всегда содержит в себе риск, и это стоит признать открыто, а не прятать за романтическими формулировками. Риск может быть физическим, социальным, политическим, криминальным, климатическим, методологическим или репутационным, в зависимости от предмета и места исследования.

В академической культуре риск часто воспринимается как нежелательное, досадное условие, которое стоит по возможности устранить. Но в экспедиционной науке риск является скорее индикатором подлинности реальности, с которой имеет дело исследователь. Это вовсе не означает романтизацию опасности как таковой. Риск должен быть осознан, описан и разумно ограничен. Но полное его устранение часто означает устранение самого объекта исследования вместе с ним. Нельзя изучать агрессивную среду, полностью изъав из неё агрессию. Нельзя изучать кризис, полностью убрав из него неопределённость. Нельзя изучать ритуал, если видеть только текст обряда, но не место, тело и время, в которых он разворачивается.

ПОЛЕ НЕ РОМАНТИКА, А МЕТОД

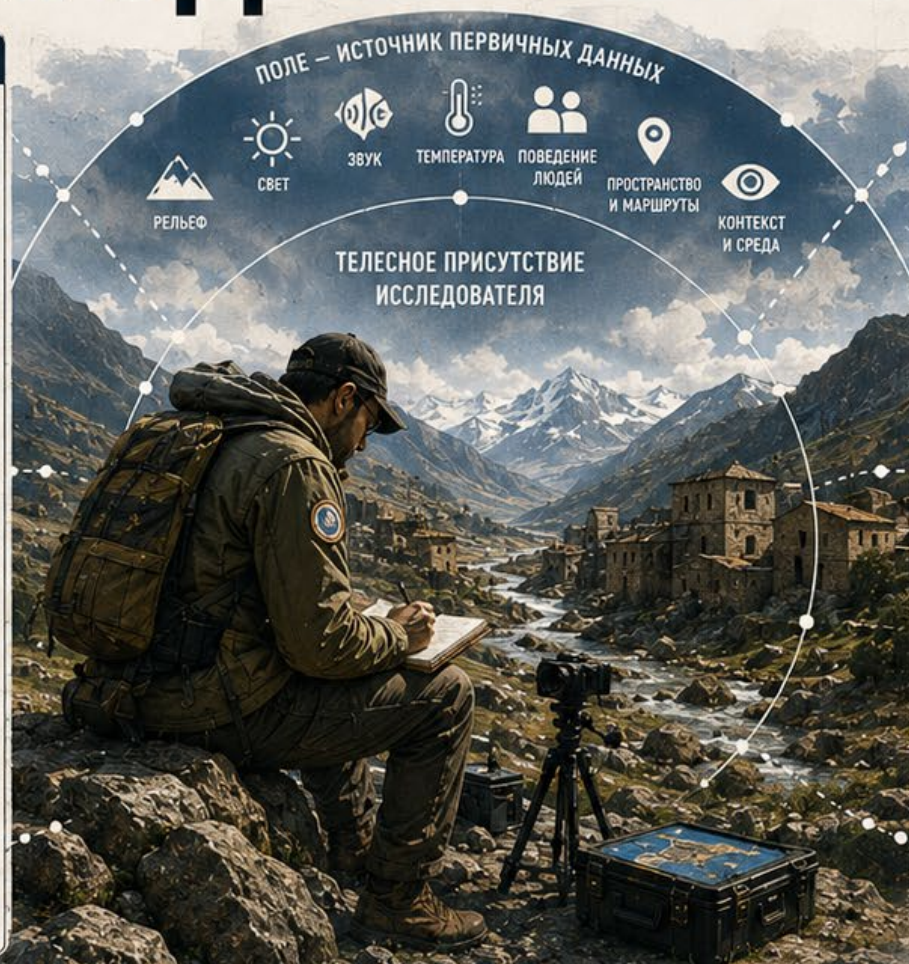
ИССЛЕДОВАНИЕ НАЧИНАЕТСЯ
НЕ С ТЕКСТА,
А СО СТОЛКНОВЕНИЯ
С РЕАЛЬНОСТЬЮ.

НАУКА 26+

РЕАЛЬНАЯ СРЕДА · РИСК · НАБЛЮДЕНИЕ · ДАННЫЕ · ПРОВЕРКА · ЗНАНИЕ

ФИКСАЦИЯ

- ФОТОГРАФИЯ
- ВИДЕО
- ПОЛЕВОЙ ДНЕВНИК
- КАРТА И СХЕМА
- АУДИОЗАПИСИ
- ИНТЕРВЬЮ И ИСТОЧНИКИ



ДАННЫЕ

- ПЕРВИЧНЫЕ ДАННЫЕ
то, чего нет в кабинетных источниках
- КОНТЕКСТ
среда, время, условия, люди, события
- НЕСТРУКТУРИРОВАННЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ
детали, следы, отклонения, неожиданности
- СОПРОТИВЛЕНИЕ РЕАЛЬНОСТИ
поле проверяет не только объект, но и теорию

РИСК — ЧАСТЬ МЕТОДА

- ФИЗИЧЕСКИЙ
- СОЦИАЛЬНЫЙ
- ПОЛИТИЧЕСКИЙ
- КРИМИНАЛЬНЫЙ
- КЛИМАТИЧЕСКИЙ
- МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ
- РЕПУТАЦИОННЫЙ

РИСК НЕЛЬЗЯ УБРАТЬ, НЕ УБРАВ РЕАЛЬНОСТЬ.



РЕЗУЛЬТАТ

- МОДЕЛЬ
- КАРТА ЗНАНИЯ
- ВИЗУАЛЬНЫЙ АТЛАС
- НАУЧНЫЙ ВЫВОД
- НОВЫЕ ВОПРОСЫ

РЕАЛЬНОСТЬ НЕ ПОДТВЕРЖДАЕТ ТЕОРИЮ — ОНА ЕЕ УТОЧНЯЕТ.



ЭКСПЕДИЦИЯ — ЭТО ЛАБОРАТОРИЯ, ГДЕ РОЖДАЮТСЯ ДАННЫЕ,
КОТОРЫХ НЕТ НИ В АРХИВАХ, НИ В ЛАБОРАТОРИЯХ.

43°18'N
42°42'E



ТЕЛЕСНОЕ ПРИСУТСТВИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЯ

Экспедиция требует тела, и об этом почему-то принято говорить меньше всего.

Исследователь в поле идёт, ждёт, мёрзнет, устаёт, теряет ориентацию, испытывает страх, чувствует рельеф собственными ногами, ошибается и возвращается назад, чтобы начать заново. Это не дефект исследования и не досадная помеха научной строгости. Это часть самих данных.

Тело исследователя становится своего рода прибором, фиксирующим то, что не всегда видно в документах: подъём к храму, длину коридора, высоту лестницы, давление пространства, дистанцию между объектами, акустику зала или невозможность быстро покинуть место в случае опасности.

В экспедиционной науке тело не мешает объективности. Оно, напротив, расширяет саму область фиксации, недоступную одному лишь зрению или чужому пересказу.

ВИЗУАЛЬНАЯ ФИКСАЦИЯ КАК ДОКАЗАТЕЛЬСТВО

Экспедиция невозможна без визуальной дисциплины. Фотография, схема, карта, видео, зарисовка и полевой атлас становятся здесь не иллюстрациями к готовому тексту, а полноценными доказательными материалами.

Визуальная фиксация должна отвечать на конкретные вопросы: где находился исследователь в момент съёмки, что именно он видел, как объект расположен в пространстве, как связаны между собой элементы среды, какие маршруты вообще были возможны,

какие детали невозможно понять из одного лишь текста.

После появления искусственного интеллекта визуальная фиксация требует ещё большей строгости, чем прежде. Камера в экспедиции становится подлинным свидетелем происходящего. Но кадр должен обязательно сопровождаться контекстом, маршрутом и серией снимков, а не существовать сам по себе.

ЭКСПЕДИЦИЯ И ИИ

ИИ не заменяет экспедицию. Но он вполне способен её усилить.

После возвращения из поля ИИ может помогать классифицировать фотографии, сопоставлять заметки, строить карты, выявлять повторяющиеся мотивы, сравнивать архитектурные формы, систематизировать гипотезы, готовить визуальный атлас и обнаруживать связи между отдельными объектами. Однако ИИ не может сам выйти в поле, и в этом заключается принципиальная граница его возможностей. Он не переживает расстояние, риск, ошибку маршрута, сопротивление среды и неожиданность живой встречи. Поэтому ИИ остаётся лабораторией обработки, но не источником первичного присутствия.

Будущее науки требует прочного союза экспедиции и ИИ: поле даёт саму реальность, а ИИ помогает собрать её в связную модель.

ЭКСПЕДИЦИЯ ПРОТИВ ТУРИСТИЧЕСКОГО ВЗГЛЯДА

Здесь важно чётко отличать экспедицию от путешествия, хотя со стороны они порой похожи.

Турист ищет впечатление, а исследователь ищет структуру. Турист фотографирует объект, а исследователь фиксирует систему связей вокруг него. Турист возвращается с образами, а исследователь возвращается с материалом, пригодным для дальнейшей работы.

Экспедиция требует заранее поставленной задачи, методики наблюдения, фиксации маршрута, дисциплины архива, повторной проверки и, что особенно трудно, способности отказаться от красивой, но неверной гипотезы.

ЭКСПЕДИЦИЯ КАК ШКОЛА МЫШЛЕНИЯ

Экспедиция меняет самого исследователя, и в этом состоит ещё одна её функция, помимо сбора данных.

Она учит видеть, ждать, сравнивать, терпеть неопределённость, проверять собственные выводы, уважать материал, не доверять первому впечатлению и отличать след от интерпретации этого следа.

Поэтому экспедицию правильнее рассматривать не только как метод сбора данных, но и как педагогическую форму, школу мышления в самом прямом смысле слова.

Будущий учёный должен проходить через поле точно так же, как врач проходит через клинику, а инженер, прежде чем проектировать самостоятельно, через настоящую конструкцию.

БУДУЩЕЕ ЭКСПЕДИЦИОННОЙ НАУКИ

В XXI веке само понятие экспедиции заметно расширяется.

Она может быть географической, городской, цифровой, архивной, криминологической, антропологической, фотографической, религиоведческой или психологической, и этот перечень далеко не исчерпывающий.

Главное здесь не расстояние в километрах, а сам выход к объекту в его естественной среде, каким бы близким или далёким ни было это место.

Экспедиция будущего будет соединять полевые камеры, спутниковые карты, архивы, ИИ-анализ, визуальные атласы, датасеты, авторскую методологию и публикации нового типа, о которых говорилось в предыдущих статьях этого цикла.

ВЫВОД

Экспедиция — это лаборатория будущего именно потому, что она возвращает науку к реальности, от которой кабинетное знание порой слишком легко отрывается.

Она не заменяет ни университет, ни лабораторию, ни ИИ. Она дополняет их тем, чего у них попросту нет: присутствием в среде.

Кабинет даёт текст. Лаборатория даёт контроль. ИИ даёт ускорение. Экспедиция даёт столкновение с реальностью, которое ничем иным заменить нельзя.

Наука будущего станет по-настоящему сильной лишь тогда, когда научится соединять все эти формы вместе, не противопоставляя их друг другу.

Именно поэтому экспедицию следует признать не романтической периферией науки, а её настоящей передовой лабораторией.

МАРШРУТ КАК СТРУКТУРА ИССЛЕДОВАНИЯ

ЭКСПЕДИЦИЯ — ЭТО МЕТОД.
ПУТЬ ОТ ВОПРОСА ДО МОДЕЛИ.

Исследование — это не прямая линия.
Это маршрут: от постановки вопроса
через поле, данные и проверку
к научной модели.

НАУКА 26+

ЛЕГЕНДА КАРТЫ

- ТОЧКА НАБЛЮДЕНИЯ
- ФИКСАЦИЯ ДАННЫХ
- ПРОВЕРКА ГИПОТЕЗЫ
- СБОР МАТЕРИАЛОВ
- ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛИ
- ПЕРЕХОД / МАРШРУТ

УРОВНИ МАСШТАБА

- МЕГАУРОВЕНЬ
регион, культура, система
- МАКРОУРОВЕНЬ
ландшафт, город, среда
- МЕЗОУРОВЕНЬ
сообщества, практики, поведение
- МИКРОУРОВЕНЬ
индивид, случай, деталь

ТИПЫ ДАННЫХ

- ВИЗУАЛЬНЫЕ
фото, видео, схемы
- ТЕКСТОВЫЕ
заметки, интервью, документы
- ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ
карты, GPS, треки
- ЗВУКОВЫЕ
записи, акустика
- МАТЕРИАЛЬНЫЕ
артефакты, образцы
- ПОВЕДЕНЧЕСКИЕ
наблюдения, реакции

ПРИНЦИПЫ МАРШРУТА

- ГИБКОСТЬ
маршрут меняется с данными
- ПОВТОРНОСТЬ
возвращение и перепроверка
- КОНТЕКСТ
ничего не отделяется от среды
- ЧЕСТНОСТЬ
фиксируем и ошибки, и сомнения
- БЕЗОПАСНОСТЬ
риск осознан, а не игнорируется

0. ПОСТАНОВКА ВОПРОСА

ФОРМУЛИРОВКА ПРОБЛЕМЫ

- Что хотим понять?
- Какой разрыв в знании?
- Рабочая гипотеза
- Зона поиска



ПОДГОТОВКА К МАРШРУТУ

- ☒ Изучение источников
- ☒ Анализ карт и архивов
- ☒ Определение маршрута
- ☒ Список оборудования
- ☒ План фиксации и безопасности

ИНСТРУМЕНТЫ



СТАРТ
ВОПРОС
ГИПОТЕЗА

1 ВХОД В ПОЛЕ



- Описание среды
- Первичные наблюдения
- Контекст места



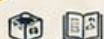
2 НАБЛЮДЕНИЕ И ФИКСАЦИЯ



- Фотографии и видео
- Аудиозаписи
- Полевой дневник
- Зарисовки / схемы



3 СБОР МАТЕРИАЛОВ



- Интервью и источники
- Документы и артефакты
- Образцы среды
- Картографирование



4 ПРОВЕРКА ГИПОТЕЗЫ



- Сравнение с данными
- Проверка на месте
- Уточнение гипотезы



5 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ



- Расширение маршрута
- Поиск исключений
- Углубление данных



6 СИСТЕМАТИЗАЦИЯ ДАННЫХ



- Классификация
- Структурирование
- Выделение паттернов



7 ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛИ



- Структурная модель
- Карта связей
- Объяснительная схема
- Визуальный атлас



8 ПРОВЕРКА И ВАЛИДАЦИЯ



- Сопоставление с другими
- Повторная проверка
- Экспертная оценка
- Уточнение модели



ФИНИШ
МОДЕЛЬ
ВЫВОДЫ
НОВЫЕ
ВОПРОСЫ

ЧТО ПОЛУЧАЕМ НА ВЫХОДЕ

- НАУЧНАЯ МОДЕЛЬ
- КАРТА ЗНАНИЯ
- ВИЗУАЛЬНЫЙ АТЛАС
- НАУЧНЫЙ ВЫВОД
- НОВЫЕ ВОПРОСЫ

ГЛАВНОЕ ПРАВИЛО

Маршрут — это не дорога.
Это логика исследования,
в которой каждая точка
создаёт знание.



ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ ПОСЛЕ ИИ

ЧТО ОСТАНЕТСЯ ЧЕЛОВЕКУ: ИНТЕРПРЕТАЦИЯ, РИСК, ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ И МЕТОД

PhD. Олег Мальцев

Аннотация

Развитие искусственного интеллекта поставило гуманитарные науки перед фундаментальным вопросом: если машина способна анализировать тексты, обобщать литературу, строить классификации и генерировать убедительные объяснения, что остаётся собственно человеку как исследователю? В статье рассматривается трансформация гуманитарного знания в эпоху интеллектуальных машин. Доказывается, что ИИ изменяет не объект гуманитарных наук, а распределение исследовательских функций. Машины будут всё эффективнее работать с информацией, однако постановка научной проблемы, работа с неопределённостью, полевой риск, интерпретация и создание новых методов останутся человеческой областью ответственности. Предлагается новая модель гуманитарной науки, основанная не на накоплении текстов, а на производстве исследовательских решений.

Ключевые слова

искусственный интеллект, гуманитарные науки, методология, интерпретация, постановка проблемы, научный метод, риск, исследовательское мышление, Наука 26+, будущее науки

КОНЕЦ ЭПОХИ НАКОПЛЕНИЯ ЗНАНИЙ

На протяжении нескольких столетий гуманитарные науки строились вокруг накопления информации. Учёный отличался тем, что прочитал больше, знал больше источников, владел большим количеством языков, лучше ориентировался в литературе и мог

дольше работать с архивами, чем его коллеги. Эта модель была вполне естественной в эпоху дефицита информации, когда книга, архив или редкий документ сами по себе представляли ценность, а доступ к ним был привилегией немногих.

Сегодня ситуация изменилась, и изменилась стремительно.

ИИ способен за считанные минуты систематизировать тысячи публикаций, сравнить различные школы, построить тематическую классификацию, найти противоречия и выделить повторяющиеся идеи, на что раньше уходили месяцы кропотливой работы в библиотеке.

Следовательно, простое накопление знаний перестаёт быть главным конкурентным преимуществом исследователя, каким оно было веками.

Главной становится способность создавать новое знание, а не просто владеть уже существующим.

ЧТО НЕ МОЖЕТ ЗАМЕНИТЬ ИИ

ИИ работает с уже существующими структурами, с тем, что уже было кем-то создано, зафиксировано и описано.

Он умеет искать, сравнивать, классифицировать, прогнозировать и моделировать, причём делает это с впечатляющей скоростью.

Но он не существует внутри исследовательской ситуации в том смысле, в каком существует внутри неё живой человек.

Он не несёт риска, не принимает научной ответственности, не выбирает объект исследования по-настоящему и не переживает столкновение гипотезы с реальностью так, как переживает его исследователь, поставивший на карту собственную репутацию.

Поэтому за пределами возможностей машины остаётся фундаментальная, ничем не заменимая область человеческой науки.



ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ КАК ВЫСШАЯ НАУЧНАЯ ФУНКЦИЯ

История науки убедительно показывает, что великие открытия начинались не с ответов. Они начинались с правильно поставленного вопроса, часто на десятилетия опережавшего готовность дисциплины на него ответить.

Можно сказать так: качество науки определяется не количеством ответов, а качеством проблем, которые она перед собой ставит.

ИИ способен предложить десятки гипотез, развернуть их веером перед исследователем. Но определить, какая проблема действительно новая, какая проблема способна изменить целую дисциплину, а какая стоит многолетнего, порой изнурительного исследования, может только сам учёный.

Именно поэтому постановка проблемы становится главной интеллектуальной профессией XXI века, куда более редкой и ценной, чем умение быстро находить ответы.

ИНТЕРПРЕТАЦИЯ КАК ЧЕЛОВЕЧЕСКАЯ РАБОТА

ИИ способен обнаружить связь между явлениями, статистическую закономерность или скрытую корреляцию.

Но он не живёт внутри культуры, не воспитан в определённой традиции и не несёт в себе того невысказанного знания, которое накапливается только личным опытом.

Интерпретация требует понимания контекста, исторической чувствительности, знания среды и способности от-

личать подлинный смысл от простого совпадения.

Два внешне одинаковых факта могут иметь совершенно разное значение в зависимости от того, в каком контексте они возникли.

Именно интерпретация превращает сырые данные в подлинное знание, и эта работа по сей день остаётся человеческой прерогативой.

МЕТОД КАК НОВАЯ ГРАНИЦА НАУКИ

В прошлом исследователь чаще всего работал внутри уже существующего, готового метода, доставшегося ему от учителей.

В будущем главным станет создание новых методов, а не только владение старыми.

Метод, если вдуматься, это не инструкция. Это способ видеть то, чего раньше никто не замечал.

ИИ способен применять уже существующий метод, причём применять его быстро и последовательно.

Но создавать принципиально новый метод, изобретать саму оптику исследования, остаётся задачей исследователя, а не машины.

Поэтому будущее гуманитарных наук принадлежит тем, кто способен проектировать собственные исследовательские инструменты, а не только пользоваться чужими.

РИСК КАК НАУЧНАЯ КАТЕГОРИЯ

ИИ не рискует. У него нет репутации, которую можно потерять, и нет карьеры, которую можно поставить под удар неудачной гипотезой.

Человек рискует постоянно, и в этом риске заключена значительная часть научного достоинства.

Научный риск проявляется в выборе новой, ещё не признанной темы, в выходе в поле, в отказе от устоявшейся, удобной теории, в публикации непопулярной гипотезы, в построении принципиально новой модели.

Без риска наука постепенно превращается в переписывание уже известных истин чуть другими словами.

Именно поэтому гуманитарная наука будущего должна вернуть себе исследовательскую смелость, которую отчасти утратила за годы кабинетного благополучия.

ЭКСПЕДИЦИЯ ПРОТИВ СИМУЛЯЦИИ

Гуманитарные науки после появления ИИ будут всё больше опираться на экспедиции, наблюдение, визуальную фиксацию, интервью, реальные среды, архивную работу и экспериментальные модели, о которых уже шла речь в предыдущих статьях этого цикла.

ИИ может весьма умело анализировать уже полученный результат.

Но именно человек должен добыть первичный материал, выйти туда, где этот материал существует.

В этом смысле экспедиция становится не второстепенным дополнением, а настоящим ядром гуманитарного исследования будущего.

НОВАЯ ФИГУРА УЧЁНОГО

Будущий исследователь вынужден сочетать сразу несколько ролей: он постановщик проблемы, архитектор метода, руководитель исследователь-

ского цикла, организатор данных, интерпретатор результатов и эксперт по проверке моделей.

Он значительно меньше занимается механической обработкой информации, чем его предшественники. Значительно больше занимается организацией собственного мышления и мышления своей исследовательской группы.

НОВАЯ ГУМАНИТАРНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

Лаборатория будущего будет включать человека, ИИ, полевые данные, визуальный атлас, цифровой архив и исследовательскую сеть, объединённые вокруг общей задачи.

Это уже не кабинет девятнадцатого века с письменным столом и стопкой книг. Это интеллектуальная система, в которой разные инструменты работают совместно, дополняя сильные стороны друг друга.

НОВАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

ИИ не снимает ответственности с исследователя. Скорее наоборот.

Если раньше ошибки нередко объяснялись банальной нехваткой информации, то теперь информации, как правило, достаточно в избытке.

Главной причиной ошибки становится неверная постановка проблемы, слабый метод, плохая интерпретация или отсутствие полноценной проверки. Иными словами, ответственность исследователя не уменьшается вместе с появлением мощного инструмента, а заметно возрастает.

ГУМАНИТАРИСТИКА КАК ИНЖЕ-

ИНЖЕНЕРИЯ ПОНИМАНИЯ

Будущая гуманитарная наука перестает быть только описательной, только рассказывающей о том, что уже произошло.

Она постепенно становится инженерной дисциплиной в самом серьезном смысле этого слова.

Её задача теперь состоит в том, чтобы проектировать модели, создавать методы, строить исследовательские машины и управлять сложностью изучаемого предмета.

Так гуманитарная наука становится не робким дополнением к естественным наукам, а самостоятельной инженерией человеческого понимания, равноправной с ними по амбициям.

ВЫВОД

ИИ не уничтожает гуманитарные науки, вопреки распространённым опасениям. Он освобождает их от механической, рутинной работы, которая давно тяготила исследователей. Человеку остаётся самое трудное: видеть проблему там, где её ещё никто не видел, выходить в неизвестное, строить метод, интерпретировать и принимать полную научную ответственность за сказанное.

Именно поэтому после появления интеллектуальных машин гуманитарные науки не становятся слабее, как можно было бы опасаться. Они становятся значительно взрослее.

ГУМАНИТАРНАЯ НАУКА ПОСЛЕ ИИ

ЧЕЛОВЕК СОЗДАЁТ СМЫСЛ.
ИИ УСИЛИВАЕТ ВОЗМОЖНОСТИ.
НАУКА ПРОДВИГАЕТ ПОНИМАНИЕ.

1. ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ



ПРИНЦИПЫ



Научный риск



Критическое мышление



Проверяемость



Открытость



Междисциплинарность



Этика

РЕЗУЛЬТАТ



НОВОЕ ЗНАНИЕ

НОВЫЕ МЕТОДЫ
НОВЫЕ МОДЕЛИ
ГЛУБОКОЕ ПОНИМАНИЕ

БУДУЩЕЕ ГУМАНИТАРНЫХ НАУК —
ИНЖЕНЕРИЯ **ПОНИМАНИЯ** ЧЕЛОВЕКА И МИРА.



→ ОСНОВНОЙ ПОТОК

--- ОБРАТНЫЕ СВЯЗИ

..... ПОДДЕРЖИВАЮЩИЕ СВЯЗИ

МЕДИЦИНА 2031: КОНЕЦ ЭПОХИ "ОДНА БОЛЕЗНЬ - ОДНО ЛЕКАРСТВО"

Алиса Новоселова

«Турист смотрит на объекты. Исследователь смотрит на связи между ними».
Доктор Олег Мальцев

ВВЕДЕНИЕ

На протяжении последних двухсот лет медицина добилась выдающихся успехов. Были открыты возбудители инфекционных заболеваний, созданы антибиотики, разработаны вакцины, освоена трансплантация органов, появилась молекулярная диагностика, а геном человека был полностью расшифрован. Каждое из этих открытий меняло медицину.

Но сегодня происходит изменение другого масштаба. Меняется не метод лечения. Меняется сам способ мышления. На протяжении большей части своей истории медицина искала ответ на вопрос: **«Что стало причиной болезни?»**

Именно этот вопрос определил развитие клинической медицины XX века.

Однако в последние годы все больше исследований показывают, что для многих хронических заболеваний одного ответа уже недостаточно.

- Почему два пациента с одинаковым диагнозом реагируют на одно и то же лечение совершенно по-разному?
- Почему устранение одного патологического процесса далеко не всегда приводит к восстановлению здоровья?
- Почему заболевания кишечника сопровождаются изменениями со стороны кожи, иммунной системы или нервной системы?
- Почему хроническое воспаление, нарушения обмена веществ и аллергические заболевания все чаще рассматриваются как взаимосвязанные процессы, а не как независимые болезни?

Современная медицина постепенно приходит к выводу, что многие ответы невозможно найти, рассматривая организм как совокупность отдельных органов.

Объектом исследования становится уже не болезнь сама по себе, а система взаимосвязей, внутри которой эта болезнь развивается.

Именно поэтому в последние годы все чаще появляются исследования, объединяющие геномику, микробиом, иммунологию, вычислительную биологию и искусственный интеллект в единую исследовательскую модель.

Наиболее ярким примером такого подхода сегодня является **Holomicrobiome Innovation Institute**, открытый в Нидерландах в 2026 году. Его задача состоит не в изучении отдельной бактерии или отдельного заболевания, а в исследовании взаимодействия микробиомов человека, животных, растений, почвы и воды как единой системы. Этот проект рассматривается как один из крупнейших европейских шагов в направлении системной биологии и персонализированной медицины.¹

Почему именно сейчас происходит этот переход?

Почему именно Нидерланды стали инициатором подобного проекта?

И почему многие исследователи считают, что в течение ближайших пяти лет медицина изменится сильнее, чем за несколько предыдущих десятилетий?

Ответы на эти вопросы позволяют иначе взглянуть не только на будущее медицины, но и на самого человека.

ПОЧЕМУ ИМЕННО НИДЕРЛАНДЫ?

На первый взгляд ответ кажется очевидным. Высокий уровень науки.

Современные университеты. Государственная поддержка исследований. Однако подобными возможностями обладают многие страны.

Настоящее отличие Нидерландов заключается в другом. **Holomicrobiome** — это не проект об отдельном заболевании. Не проект о кишечнике. И даже не проект исключительно о человеке. Это попытка исследовать биологическую систему целиком. Именно поэтому в программе объединены университеты, университетские медицинские центры, специалисты по микробиологии, вычислительной биологии, математическому моделированию и искусственному интеллекту.²

Возникает закономерный вопрос. **Почему именно Нидерланды первыми сделали ставку именно на системный подход?**

Однозначного научного ответа сегодня не существует. Однако интересную исследовательскую перспективу предлагает доктор Олег Мальцев в книге **«Водяной щит»**.

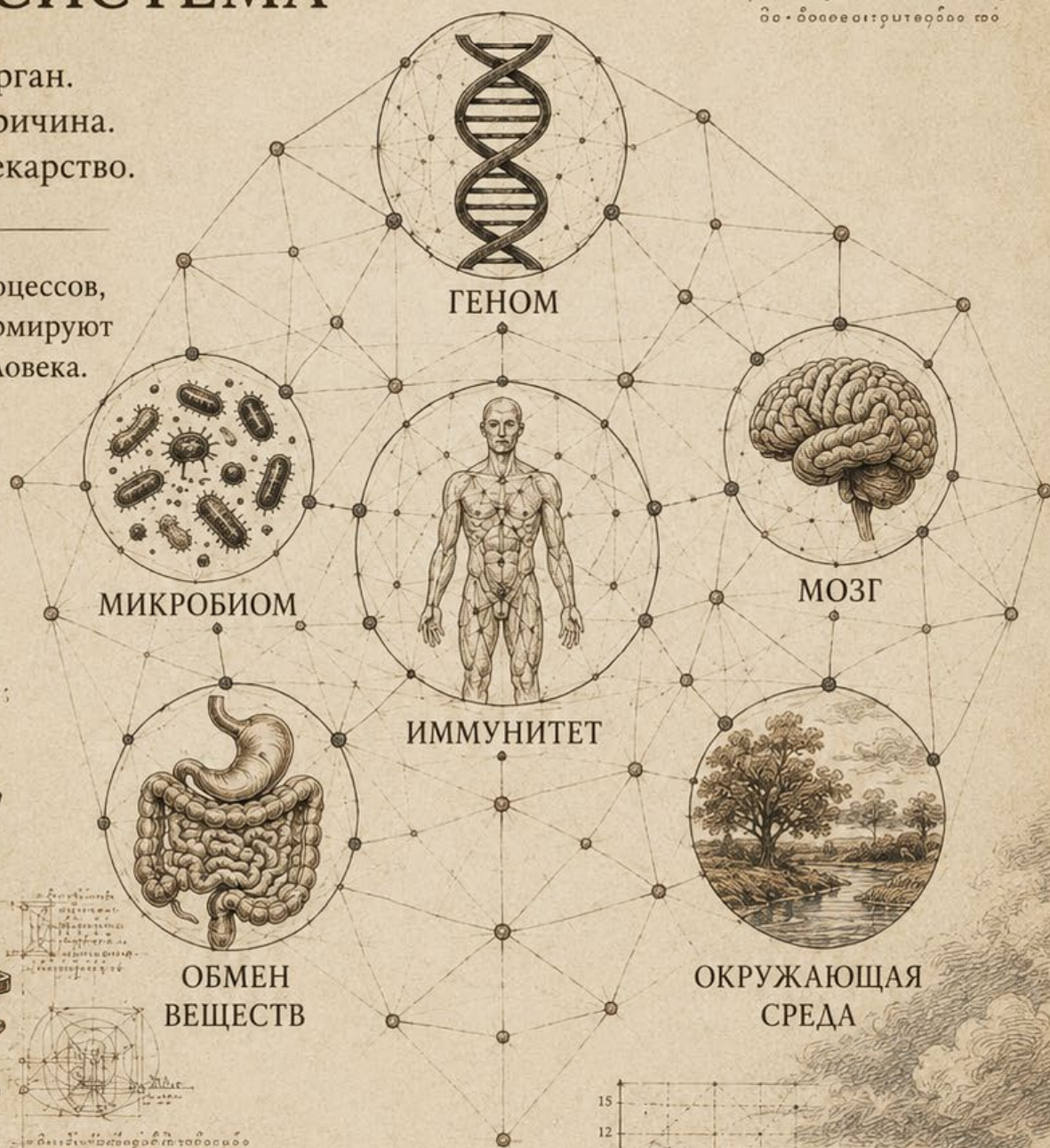
Исследуя историю Нидерландов, автор показывает, что на протяжении многих веков страна была вынуждена существовать как единая инженерная система. Дамба не работает отдельно от каналов. Каналы не работают отдельно от насосных станций. Насосные станции не имеют смысла без общей системы управления водой. Голландцы столетиями учились мыслить не отдельными объектами, а связями между ними.

Конечно, нельзя утверждать, что именно этот исторический опыт стал причиной появления Holomicrobiome.

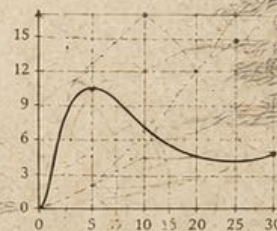
НОВАЯ МЕДИЦИНА — ЭТО СИСТЕМА

Не один орган.
Не одна причина.
Не одно лекарство.

Это сеть процессов,
которые формируют
здоровье человека.



Всё это — часть единой системы, которая формирует здоровье человека. Это не просто набор органов и тканей, это сложная сеть процессов, которые взаимодействуют друг с другом, создавая целостный организм. Понимание этой системы — ключ к созданию эффективных методов лечения и профилактики заболеваний.



Задача медицины
будущего — видеть связи,
а не только объекты.

Но нельзя не заметить удивительное совпадение. Страна, которая веками была вынуждена мыслить системой, сегодня предлагает миру исследовать здоровье человека по тому же принципу.

Именно здесь возникает следующий вопрос. Если медицина действительно начинает мыслить системами, почему в центре этой новой модели оказался именно микробиом?

ПОЧЕМУ МИКРОБИОМ ОКАЗАЛСЯ В ЦЕНТРЕ НОВОЙ МЕДИЦИНЫ?

Если бы этот вопрос задали врачу двадцать лет назад, ответ, вероятно, оказался бы простым. Потому что микробиом связан с кишечником. Сегодня такой ответ уже нельзя считать достаточным.

Современная наука постепенно приходит к выводу, что микробиом нельзя рассматривать как еще один орган или еще одну физиологическую систему. Скорее, это один из механизмов, посредством которого различные системы организма взаимодействуют между собой.

Именно поэтому за последние годы число исследований, посвященных микробиому, увеличилось многократно. Исследуются связи между микробиомом и иммунной системой, обменом веществ, хроническим воспалением, состоянием кожи, нервной системой и даже эффективностью лекарственной терапии. Эти исследования не утверждают, что микробиом является единственной причиной заболеваний. Однако они убедительно показывают, что он может быть одним из важнейших факторов, определяющих устой-

чивость биологической системы человека.³

Именно слово «устойчивость», вероятно, станет одним из ключевых понятий медицины ближайших лет.

На протяжении многих десятилетий медицина успешно отвечала на вопрос: «Как устранить болезнь?»

Но современная наука постепенно начинает задавать другой вопрос: **«Почему организм перестал сохранять устойчивость?»**

Разница между этими вопросами кажется небольшой. На самом деле именно она меняет всю логику медицинского исследования. Если раньше задача врача состояла в поиске патологического процесса, то теперь перед исследователями возникает необходимость понять, каким образом взаимодействуют между собой десятки различных биологических систем.

Именно здесь становится очевидным ограничение традиционного подхода. Невозможно объяснить хроническое воспаление, анализируя только воспалительный процесс. Невозможно полностью понять аллергию, исследуя исключительно иммунную систему. Невозможно объяснить многие нарушения обмена веществ, рассматривая только эндокринную систему. Все чаще оказывается, что изменения происходят одновременно на нескольких уровнях.

Именно поэтому в научной литературе все чаще появляются работы, посвященные взаимодействию иммунной системы, микробиома, нервной системы, обмена веществ и факторов окружающей среды. Вместо поиска одной причины исследователи пыта-

ются понять архитектуру всей биологической системы.⁴

По существу меняется сам объект медицины. Если раньше врач лечил преимущественно заболевание конкретного органа, то постепенно объектом внимания становится человек как сложная система взаимодействующих процессов.

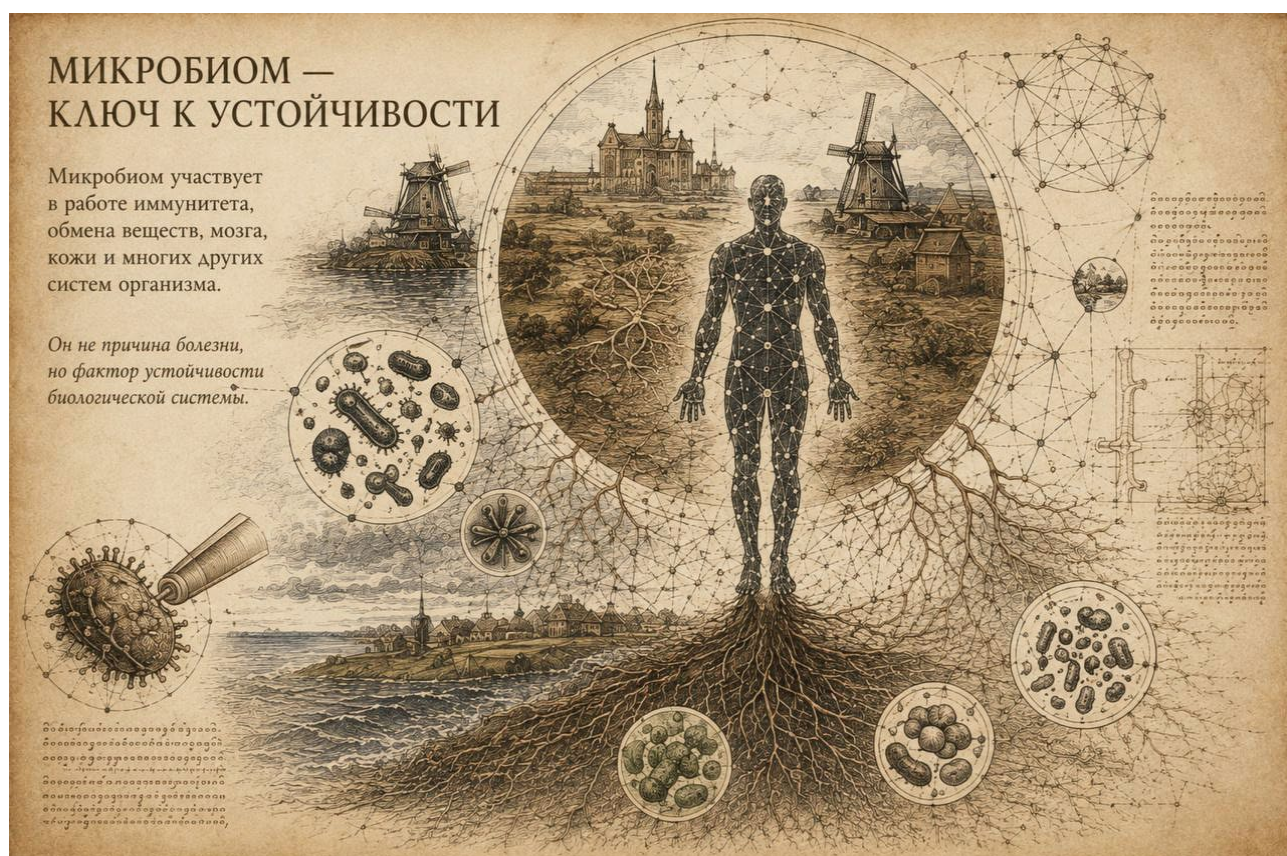
Интересно, что подобная постановка вопроса имеет исторический предшественник. Еще в начале XIX века Самуэль Ганеман писал в «Органоне врачебного искусства», что врач не должен ограничиваться лечением отдельного проявления болезни, а обязан рассматривать больного как единое целое.

Современная системная медицина пришла к похожему вопросу совер-

шенно другим путем. Не через философию. Не через медицинские школы прошлого. А через огромный массив экспериментальных данных, накопленных молекулярной биологией, геномикой, микробиомикой и вычислительными исследованиями.

Разумеется, это не означает, что современная наука подтверждает все положения гомеопатии. Однако сама идея рассматривать человека как единую систему неожиданно вновь оказывается в центре медицинской науки. И именно здесь возникает следующий вопрос.

Если человек действительно представляет собой сложную сеть взаимосвязанных процессов, способен ли врач самостоятельно увидеть всю эту систему?



ПОЧЕМУ ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ СТАНОВИТСЯ НЕ ЗАМЕНОЙ ВРАЧА, А ЕГО НОВЫМ НАУЧНЫМ ИНСТРУМЕНТОМ?

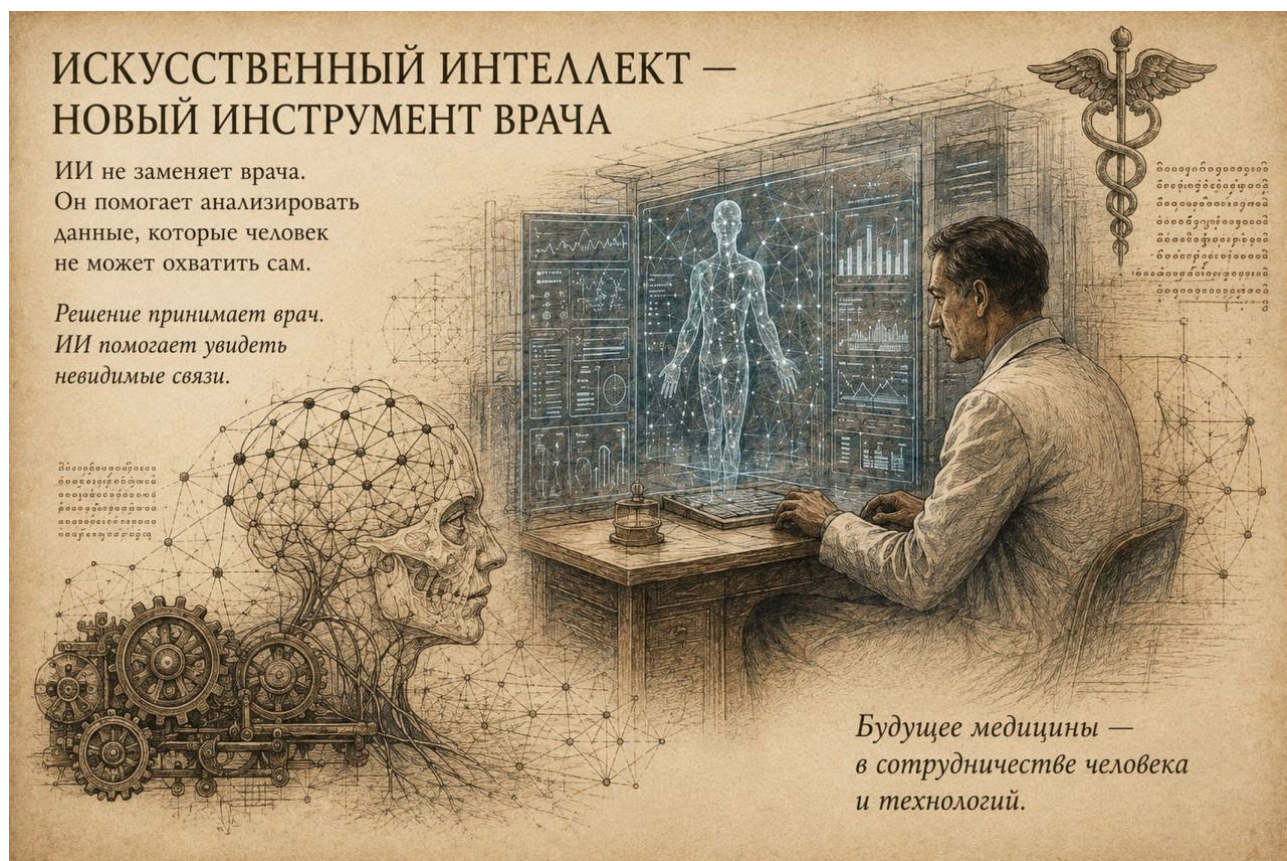
На протяжении всей истории медицины главным инструментом врача были знания и опыт. Чем больше заболеваний видел врач, тем быстрее он распознавал клинические закономерности. Этот принцип остается справедливым и сегодня.

Однако современная медицина столкнулась с новой проблемой. Количество информации растет значительно быстрее, чем способность человека ее анализировать. Еще сравнительно недавно врач принимал решение, опираясь на жалобы пациента, результаты осмотра, лабораторные исследования и собственный клинический опыт. Сегодня к этим данным добавляются результаты геномного анализа, иссле-

дования микробиома, иммунологические профили, данные медицинской визуализации, информация с носимых устройств и сведения об образе жизни пациента.

Каждый из этих источников по отдельности уже содержит огромный объем информации. Вместе они формируют систему, которую практически невозможно полностью проанализировать без вычислительных методов.

Именно поэтому в последние годы искусственный интеллект начинает использоваться не как самостоятельный диагностический инструмент, а как средство интеграции биологических данных. Современные алгоритмы применяются для поиска закономерностей в геномике, микробиомике, медицинской визуализации и клинических исследованиях, помогая выявлять взаимосвязи, которые трудно обнаружить



традиционными методами анализа.⁵

Важно подчеркнуть, что речь не идет о замене врача. Искусственный интеллект не принимает клинических решений. Он не обладает клиническим мышлением. Он не учитывает индивидуальные особенности человека так, как это делает врач. Его задача значительно уже, но одновременно чрезвычайно важна. Он способен анализировать объем информации, который значительно превышает возможности человеческого восприятия. Именно поэтому в современной литературе все чаще обсуждается не конкуренция между врачом и искусственным интеллектом, а сотрудничество между ними. **Врач продолжает принимать решение. Искусственный интеллект помогает увидеть то, что невозможно одновременно удержать в поле внимания человека.**

По существу меняется сама роль врача. Если раньше основная задача заключалась в постановке диагноза, то в ближайшие годы все большее значение будет приобретать способность интерпретировать сложную систему биологических взаимосвязей конкретного пациента. Именно здесь становится понятным, почему проекты, подобные Holomicrobiome, с самого начала объединяют микробиологов, клиницистов, специалистов по вычислительной биологии, математическому моделированию и искусственному интеллекту. Речь идет уже не о развитии одной медицинской специальности. Речь идет о формировании новой исследовательской модели. И именно здесь возникает следующий вопрос.

Если медицина научится анализировать человека как сложную биологическую систему, каким станет прием врача в 2031 году?



КАК МОЖЕТ ИЗМЕНИТЬСЯ РАБОТА ВРАЧА К 2031 ГОДУ?

Любой прогноз неизбежно связан с неопределенностью.

Однако прогноз становится значительно надежнее, если он основан не на фантазии, а на анализе уже существующих научных тенденций.

Сегодня можно выделить как минимум четыре направления, которые, вероятно, будут определять развитие медицины в ближайшие пять лет.

Первое — переход от лечения болезни к прогнозированию ее развития.

Все больше исследований посвящено поиску биологических изменений, возникающих задолго до появления первых клинических симптомов. Генетические данные, особенности микробиома, иммунные маркеры и метаболические показатели постепенно начинают рассматриваться не только как диагностическая информация, но и как средство оценки индивидуального риска развития заболеваний.⁶

Второе — переход от универсальных схем лечения к персонализированной медицине.

На протяжении многих десятилетий медицина стремилась определить наиболее эффективное лечение для большинства пациентов с одинаковым диагнозом.

Сегодня исследователи все чаще задают другой вопрос. Почему один и тот же препарат оказывается высокоэффективным для одного человека и значительно менее эффективным для другого? Ответ на этот вопрос постепенно связывают не только с гене-

тическими особенностями пациента, но и с состоянием иммунной системы, микробиома, обмена веществ и другими биологическими факторами. Именно поэтому персонализированная медицина становится одним из наиболее активно развивающихся направлений современной науки.⁷

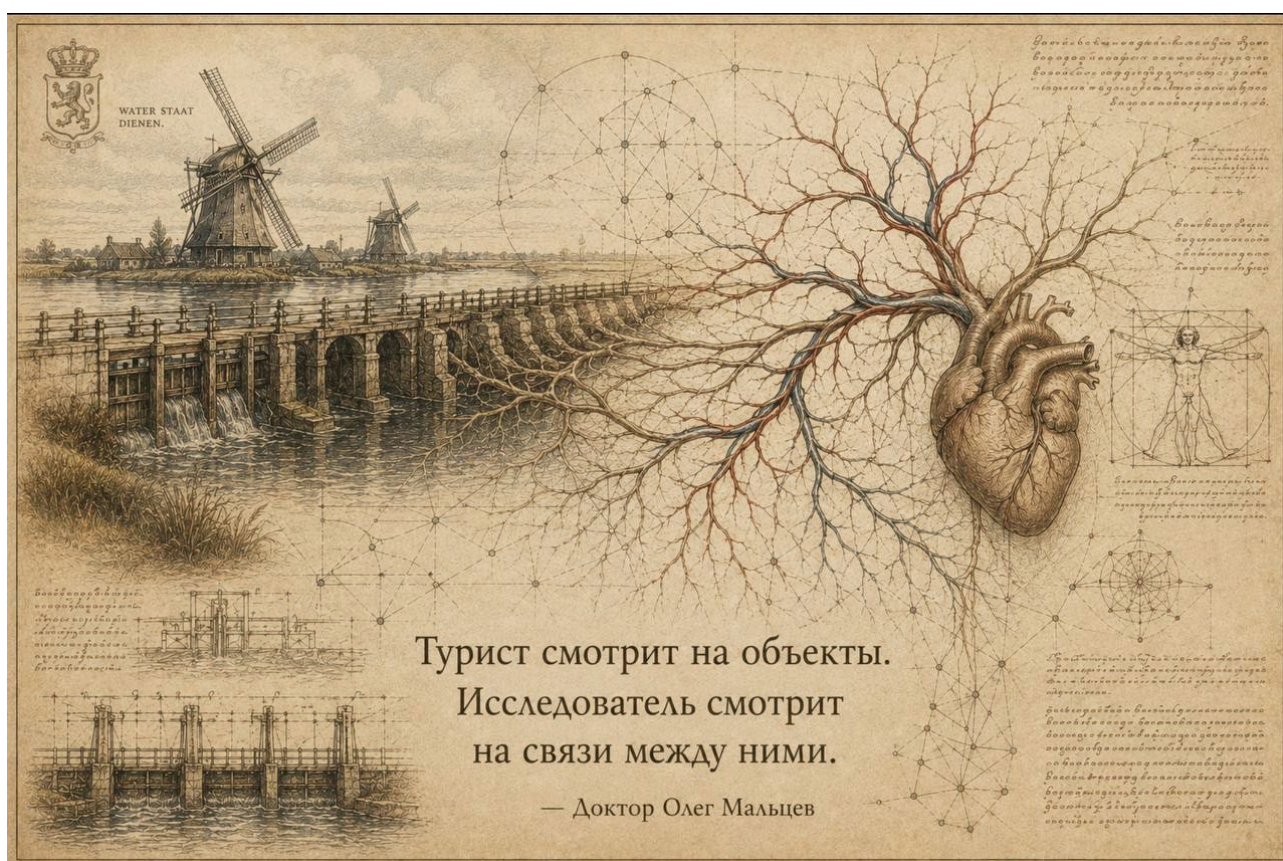
Третье направление связано с вычислительным моделированием.

Сегодня в различных областях биомедицины уже создаются цифровые модели отдельных органов, физиологических процессов и микробных экосистем. Пока эти модели решают ограниченный круг исследовательских задач, однако их развитие позволяет предположить, что в будущем вычислительное моделирование станет важной частью персонализированной медицины.⁸

Четвертое направление — изменение роли самого врача.

Вероятно, в ближайшие годы ценность врача будет определяться уже не только объемом накопленных знаний.

Главным профессиональным навыком станет способность интерпретировать сложную биологическую систему конкретного человека, принимая решения на основе большого количества взаимосвязанных данных. Именно в этом, вероятно, и заключается главное изменение медицины ближайших пяти лет. Меняются не только технологии. Меняется сама логика медицинского мышления. Если XX век был эпохой поиска причин болезни, то XXI век постепенно становится эпохой изучения устойчивости человека как сложной биологической системы.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Каждая эпоха в истории медицины начиналась с вопроса, который менял представление о болезни. Когда были открыты микроорганизмы, медицина научилась искать возбудителя инфекции. Когда появилась молекулярная биология, исследователи смогли изучать процессы внутри клетки. Когда была расшифрована структура генома человека, возникла возможность искать генетические причины многих заболеваний. Сегодня медицина, по-видимому, подходит к следующему этапу своего развития.

Меняется не отдельная технология. Меняется сам способ исследования человека. Все больше научных проектов объединяют геномику, микробиомику, иммунологию, вычислительную биологию и искусственный интеллект не

потому, что каждая из этих дисциплин стала важнее остальных. Причина заключается в другом. По отдельности они уже не способны объяснить сложность человека. Именно поэтому современная медицина постепенно переходит от изучения отдельных объектов к изучению взаимосвязей между ними.

Вероятно, именно этим и будет отличаться медицина 2031 года. Не количеством новых лекарственных препаратов. Не количеством новых диагностических методов. А новым способом понимания человека.

Этот переход не означает отказа от классической медицины. Он означает следующий этап ее развития. Антибиотики, хирургия, интенсивная терапия, трансплантология, клиническая фармакология и другие достиже-

ния современной медицины останутся фундаментом практического здравоохранения. Однако над этим фундаментом постепенно формируется новый уровень анализа, позволяющий исследовать человека как единую биологическую систему.

Интересно, что история медицины уже однажды сталкивалась с подобной идеей. Еще в начале XIX века Самуэль Ганеман писал в «Органоне врачебного искусства», что врач должен стремиться понимать больного как единое целое. Современная системная медицина пришла к этому вопросу совершенно другим путем — через достижения геномики, микробиотики, вычислительной биологии и искусственного интеллекта. Эти подходы основаны на иных научных принципах и не являются продолжением гомеопатии. Тем не менее сам вопрос о целостности человека вновь становится одним из центральных вопросов медицинской науки.

Возможно, именно поэтому сегодня особенно точно звучит мысль, вынесенная в эпиграф этой статьи.

Турист смотрит на объекты. Исследователь смотрит на связи между ними.

Похоже, что именно так начинает смотреть на человека и медицина XXI века. Если эта тенденция сохранится, то главным достижением ближайших пяти лет станет не создание очередного лекарства. Главным достижением станет способность увидеть человека таким, каким он существует в действительности, — сложной системой взаимосвязанных процессов, нарушение которых и приводит к развитию болезни.

«Конец эпохи “одна болезнь — одно лекарство” означает не отказ от достижений современной медицины. Он означает переход к следующему этапу — медицине, которая лечит не только болезнь, но и систему, внутри которой эта болезнь возникает.»

Источники и литература

Научные публикации

1. The Integrative HMP (iHMP) Research Network Consortium. The Integrative Human Microbiome Project. Nature, 2019.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31142853/>

2. Human Microbiome Project Consortium. Structure, function and diversity of the healthy human microbiome. Nature, 2010.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19812688/>

3. Ma Z., Zuo T., Frey N. et al. A systematic framework for understanding the microbiome in human health and disease. Signal Transduction and Targeted Therapy, 2024.

<https://www.nature.com/articles/s41392-024-01946-6>

4. De Domenico M., Allegri L., Caldarelli G. et al. Challenges and opportunities for digital twins in precision medicine from a complex systems perspective. npj Digital Medicine, 2025.

<https://www.nature.com/articles/s41746-024-01402-3>

5. Sadée C. et al. Medical digital twins: enabling precision medicine and public health. The Lancet Digital Health, 2025.

[https://www.thelancet.com/journals/landig/article/PIIS2589-7500\(25\)00028-7/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/landig/article/PIIS2589-7500(25)00028-7/fulltext)

6. Ali A. et al. The expanding role of artificial intelligence in personalised medicine. Journal of Personalized Medicine, 2026.

<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC13095586/>

7. Alexandrescu L. et al. Smart Microbiomes: How AI Is Revolutionizing Personalized Medicine. Bioengineering, 2025.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/41007192/>

8. Tudor B.H. et al. A scoping review of human digital twins in healthcare. npj Digital Medicine, 2025.

<https://www.nature.com/articles/s41746-025-01910-w>

9. Collins F.S., Varmus H. A New Initiative on Precision Medicine. New England Journal of Medicine, 2015.

<https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMp1500523>

10. Barabási A.-L., Gulbahce N., Loscalzo J. Network Medicine: A Network-based Approach to Human Disease. Nature Reviews Genetics, 2011.

<https://www.nature.com/articles/nrg2918>

Официальные документы и исследовательские программы

11. Holomicrobioom Initiative. Our food system: many microbiomes, one holomicrobiome.

<https://holomicrobioom.nl/en/home-en/>

12. Holomicrobioom Initiative. Holomicrobiome Institute.

<https://holomicrobioom.nl/en/holomicrobiome-institute/>

13. University of Amsterdam. World's first microbiome innovation institute launched. 2026.

<https://sils.uva.nl/content/news/2026/05/opening-holomicrobiome-institute.html>

14. Dutch Research Council (NWO).

Holomicrobiome 2026 – Towards novel microbiome applications for the environment, food and health.

<https://www.nwo.nl/en/calls/holomicrobiome-2026-towards-novel-microbiome-applications-for-the-environment-food-and-health>

15. Human Microbiome Project Data Coordination Center (HMP DACC).

<https://hmpdacc.org/>

Исторические и методологические источники

16. Hahnemann S. Organon of Medicine (Organon der Heilkunst).

<https://archive.org/details/organonofmedicin00hahnuoft>

17. Мальцев О. В. Водяной щит. Media-SP N.

<https://media-spn.com/materials/kniga-vodyanoj-schit>

НОВАЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ГУМАНИТАРИСТИКА

**ПОЧЕМУ ПСИХОЛОГИЯ, КРИМИНОЛОГИЯ, УРБАНИСТИКА,
РЕЛИГИОВЕДЕНИЕ И ФОТОГРАФИЯ СТАНОВЯТСЯ
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫМИ НАУКАМИ**

PhD. Олег Мальцев

Аннотация

Традиционно гуманитарные науки противопоставлялись экспериментальным дисциплинам. Считалось, что естественные науки открывают законы через эксперимент, а гуманитарные — интерпретируют тексты, события и культурные явления. Однако в XXI веке это разделение стремительно теряет актуальность. Искусственный интеллект, полевые исследования, цифровая фиксация, пространственный анализ и развитие новых методов наблюдения создают условия для появления новой экспериментальной гуманитаристики. В статье обосновывается положение о том, что современная гуманитарная наука должна проверять свои модели не только логикой текста, но и столкновением с реальной средой. Эксперимент понимается как организованная проверка исследовательской гипотезы в естественных или специально созданных условиях.

Ключевые слова

экспериментальная гуманитаристика, психология, криминология, урбанистика, религиоведение, фотография, поле, эксперимент, методология, Наука 26+

КОНЕЦ РАЗДЕЛЕНИЯ НАУК

На протяжении долгого времени существовало устойчивое, почти неизблемое противопоставление: естественные науки заняты экспериментом, а гуманитарные науки заняты интерпретацией.

Это деление было вполне оправдано в эпоху, когда гуманитарные дисциплины обладали ограниченным набором методов наблюдения и проверки и попросту не имели инструментов для чего-то большего, чем чтение и толкование текста.



ПРИНЦИПЫ НОВОЙ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ГУМАНИТАРИСТИКИ



МИССИЯ:
ПОНИМАТЬ ЧЕЛОВЕКА ЧЕРЕЗ ПРОВЕРКУ В РЕАЛЬНОЙ СРЕДЕ.

ОТ ИНТЕРПРЕТАЦИИ — К ЭКСПЕРИМЕНТУ.
ОТ ТЕКСТА — К РЕАЛЬНОСТИ.
ОТ КОММЕНТАРИЯ — К МОДЕЛИ.

Сегодня ситуация изменилась, и изменилась она достаточно глубоко, чтобы пересмотреть само это разделение.

Современный исследователь способен фиксировать поведение, пространство, время, движение, коммуникацию и культурные практики с точностью, которая ещё несколько десятилетий назад казалась невыполнимой.

Это означает, что гуманитарные науки получают реальную возможность перейти от одного лишь описания к экспериментальной проверке собственных моделей, а не оставаться в границах комментария к уже случившемуся.

ЧТО ТАКОЕ ЭКСПЕРИМЕНТ В ГУМАНИТАРНОЙ НАУКЕ

Эксперимент вовсе не обязательно предполагает лабораторию со стенами и приборами.

Эксперимент — это прежде всего проверка гипотезы через организованное изменение условий наблюдения, кем бы и где бы оно ни проводилось.

В гуманитарной сфере эксперимент может включать изменение маршрута, изменение архитектурной среды, изменение информационного режима, изменение ритуальной структуры, изменение пространственной конфигурации или сравнение разных сценариев поведения людей в схожих обстоятельствах. Главное условие остаётся неизменным: возможность сопоставить полученный результат с исходной гипотезой, а не просто описать увиденное.

ПСИХОЛОГИЯ КАК ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ДИСЦИПЛИНА

Современная психология больше не может ограничиваться одними лишь анкетами и стандартными тестами, как бы удобны они ни были для статистики. Будущее, на мой взгляд, принадлежит экспериментам, проводимым в городской среде, в кризисных условиях, в экспедициях, в условиях высокой неопределённости, там, где психика проявляет себя иначе, чем в тиши кабинета.

Экспериментальная психология будущего исследует не только память, внимание или эмоции сами по себе, но и влияние архитектуры, влияние времени, влияние маршрута, влияние цифровой среды и влияние риска на поведение человека. Иными словами, психика становится объектом исследования в реальном мире, а не только в искусственно упрощённой лабораторной ситуации.

КРИМИНОЛОГИЯ КАК ЭКСПЕРИМЕНТ

Криминология традиционно анализировала уже совершённые преступления, то есть работала постфактум, с материалом, который она сама уже не могла изменить. Экспериментальная криминология должна исследовать условия возникновения преступного поведения, влияние городской среды, изменение маршрутов, влияние анонимности, влияние темпа жизни и пространственные ловушки, которые создают саму возможность правонарушения. Объектом становится не только само преступление, но и весь процесс

ОТ ОПИСАНИЯ К ЭКСПЕРИМЕНТУ

ЭВОЛЮЦИЯ ГУМАНИТАРНЫХ НАУК В XXI ВЕКЕ

Будущее гуманитаристики — в проверке гипотез в реальной среде, а не только в интерпретации текстов.

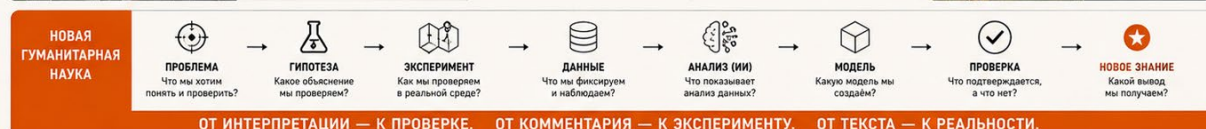
ВЧЕРА: ОПИСАНИЕ

ИНТЕРПРЕТАЦИЯ И КОММЕНТАРИЙ



СЕГОДНЯ И ЗАВТРА: ЭКСПЕРИМЕНТ

ПРОВЕРКА ГИПОТЕЗ В РЕАЛЬНОЙ СРЕДЕ



его формирования, ещё до того, как оно совершилось.

УРБАНИСТИКА КАК ПРОВЕРЯЕМАЯ МОДЕЛЬ

Город будущего невозможно изучать только через планы и документы, лежащие на столе архитектора.

Каждое архитектурное решение должно рассматриваться как гипотеза: если изменить пространство, изменится ли поведение людей внутри него? Так улица становится экспериментом, площадь становится экспериментом, транспорт становится экспериментом, а любое общественное пространство

становится экспериментом в самом строгом смысле слова.

Урбанистика, если довести эту мысль до конца, превращается в инженерную гуманитарную дисциплину, а не только в искусство проектирования красивых форм.

РЕЛИГИОВЕДЕНИЕ ПОСЛЕ ЭКСПЕРИМЕНТА

Долгое время религиоведение занималось главным образом текстами, священными книгами и их толкованиями.

Современный подход требует изучать ритуал, пространство, движение,

звук, свет и коллективную синхронизацию людей внутри обряда. Необходимо исследовать, каким образом все эти элементы изменяют внимание, восприятие времени, групповое поведение и принятие решений участниками ритуала.

Так религиоведение постепенно становится наукой о психотехнических системах, а не только историей идей и текстов.

ФОТОГРАФИЯ КАК ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ

После появления ИИ фотография перестаёт быть только способом фиксации происходящего.

Она становится полноценным инструментом проверки.

Фотографический эксперимент позволяет исследовать изменение среды, повторяемость поведения, влияние освещения, восприятие пространства и развитие событий во времени, зафиксированное серией кадров. Так фотография становится частью доказательной методологии исследования, а не просто иллюстрацией к уже готовому тексту.

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И ЭКСПЕРИМЕНТ

ИИ значительно ускоряет экспериментальную гуманитаристику, и об



этом уже шла речь в предыдущих статьях этого цикла.

Он помогает проектировать эксперимент, сравнивать результаты, выявлять закономерности, моделировать альтернативные сценарии и строить визуальные представления полученных данных.

Но ИИ не заменяет собой сам эксперимент. Он лишь помогает его анализировать, оставляя постановку и проведение эксперимента на долю исследователя.

НОВАЯ ЕДИНИЦА НАУЧНОГО ЗНАНИЯ

В экспериментальной гуманитаристике будущего публикация будет включать не только текст, каким мы привыкли его видеть.

Минимальная единица исследования будет состоять из проблемы, метода, полевого материала, эксперимента, визуального атласа, модели и выводов, собранных в единый доказательный комплекс.

Это существенно повышает воспроизводимость и проверяемость исследования, ведь читатель получает не только заключение автора, но и весь путь, которым это заключение было получено.

НОВАЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ КУЛЬТУРА

Экспериментальная гуманитаристика требует во многом иной культуры работы, чем та, к которой привыкли поколения кабинетных исследователей. Исследователь должен уметь проектировать эксперимент, работать в поле, использовать ИИ, строить

модели, визуализировать результаты и, что немаловажно, честно признавать ограничения собственного метода.

Так постепенно формируется новая исследовательская этика, требующая большей открытости, чем прежде.

ПОЧЕМУ ИМЕННО СЕЙЧАС

ИИ не уничтожил гуманитарные науки, вопреки распространённым опасениям.

Он создал условия, при которых гуманитаристика способна наконец выйти из исключительно описательной стадии своего развития.

Сегодня появились цифровые инструменты, полевые технологии, интеллектуальные машины и новые методы фиксации, которых просто не существовало ещё одно поколение назад.

Это делает эксперимент не редким исключением, а новой нормой гуманитарного исследования.

ВЫВОД

Экспериментальная гуманитаристика — не отказ от классических гуманитарных наук, а следующий, вполне закономерный этап их развития.

Будущее принадлежит дисциплинам, способным выдвигать проверяемые гипотезы, испытывать их в реальной среде и соединять текст, эксперимент, визуальную модель и полевые данные в единое целое.

Именно такая гуманитарная наука становится одним из главных направлений науки XXI века.

НАУЧНАЯ СТАТЬЯ БУДУЩЕГО

ТЕКСТ + СХЕМА + КАРТА + МОДЕЛЬ + ДАТАСЕТ + ВИЗУАЛЬНЫЙ
АТЛАС

PhD. Олег Мальцев

Аннотация

Научная статья XXI века перестаёт быть только текстом. Сложность современных объектов исследования — искусственного интеллекта, городской среды, поведения человека, кризисных процессов, культурных систем и полевых данных — требует новой формы научной публикации. В статье обосновывается модель научной статьи будущего как многослойного исследовательского объекта, включающего текст, схему, карту, модель, датасет, визуальный атлас и методологический протокол. Показано, что текст остаётся важным, но больше не способен в одиночку удерживать сложную причинность. Делается вывод, что будущая научная статья должна быть не только прочитана, но и проверена, просмотрена, сопоставлена, воспроизведена и применена.

Ключевые слова

научная статья будущего, визуальный атлас, научная модель, датасет, схема, карта, ИИ, исследовательский протокол, доказательство, Наука 26+

КРИЗИС ТЕКСТОВОЙ СТАТЬИ

Классическая научная статья сформировалась как текстовый документ. Она содержит постановку проблемы, обзор литературы, метод, результаты, обсуждение и выводы, следующие друг за другом в строгой линейной последовательности. Эта форма прекрасно работает там, где объект исследования можно изложить именно линейно, шаг за шагом.

Но многие современные объекты по своей природе нелинейны, и текст с трудом справляется с их описанием.

К таким объектам относятся городская среда, поведение человека в кризисе, искусственный интеллект, визуальные данные, криминологические события, экспедиционные материалы, религиозные ритуалы и сложные социальные процессы.

СТАТЬЯ БУДУЩЕГО

КАК ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ПАКЕТ

МНОГОСЛОЙНАЯ СТРУКТУРА НАУЧНОЙ ПУБЛИКАЦИИ XXI ВЕКА



Текст способен описать эти объекты, но часто не способен по-настоящему показать их внутреннюю структуру, увидеть которую можно только одним взглядом на схему.

Именно поэтому научная статья будущего должна стать многослойной, а не оставаться единственным текстовым потоком.

ТЕКСТ ОСТАЁТСЯ ЯДРОМ

Важно сразу подчеркнуть: речь не идёт об отказе от текста как такового.

Текст выполняет незаменимые функции: он формулирует проблему, задаёт понятия, выстраивает аргументацию, фиксирует позицию автора, объясняет метод и делает окончательные выводы, которые ни схема, ни

карта заменить не способны. Но текст больше не должен оставаться единственным носителем знания в статье.

Если явление имеет пространственную, временную, сетевую или процессуальную структуру, эту структуру необходимо именно показывать, а не только описывать словами.

СХЕМА КАК ИНСТРУМЕНТ МЫШЛЕНИЯ

Схема в научной статье будущего выполняет не декоративную, а вполне аналитическую функцию. Она показывает уровни, связи, переходы, причинные цепочки, петли обратной связи и точки разрыва, которые в тексте пришлось бы описывать долгими абзацами.

Там, где текст движется последовательно, предложение за предложением, схема позволяет увидеть целое сразу, одним взглядом охватить всю конструкцию.

Схема особенно важна в исследованиях по психологии, криминологии, урбанистике, системном анализе, педагогике и методологии ИИ, где сама суть явления состоит именно в связях между элементами.

КАРТА КАК ФОРМА ДОКАЗАТЕЛЬСТВА

Карта позволяет связать знание с конкретным пространством, а не оставлять его абстрактным утверждением.

В гуманитарных и полевых исследованиях карта отвечает на целый ряд вопросов: где именно происходит событие, как расположены элементы друг относительно друга, какие маршруты вообще возможны, где возникает риск, где находится точка наблюдения и какие зоны связаны между собой.

Карта превращает абстрактное утверждение в проверяемую пространственную конструкцию, которую при желании можно перепроверить на месте.

Для журнала нового типа карта становится таким же важным элементом доказательства, каким для естественных наук давно является таблица с результатами измерений.

МОДЕЛЬ КАК ЦЕНТРАЛЬНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ

Научная статья будущего должна стремиться не только к описанию явления, но и к его модели.

Модель, если говорить просто, это сжатая форма объяснения.

Она показывает, как устроен объект, какие элементы в нём главные, как они взаимодействуют друг с другом, где возможен прогноз и как полученное знание может быть перенесено в другую область.

Сильная статья будущего должна отвечать не только на вопрос, что именно понял автор, но и на куда более требовательный вопрос: какую модель он в итоге построил.

ДАТАСЕТ И ОТКРЫТОСТЬ МАТЕРИАЛА

Если исследование основано на данных, статья обязана показывать их происхождение, а не просто ссылаться на них вскользь.

Это может быть массив наблюдений, фотографии, интервью, полевые заметки, хронология событий, таблица признаков, архив документов, набор карт или серия измерений, в зависимости от предмета исследования.

Датасет вовсе не обязан быть большим по объёму. В гуманитарных и экспедиционных исследованиях он вполне может быть малым, но при этом глубоким и тщательно проработанным.

Главное, чтобы читатель ясно понимал, на каком именно материале построен окончательный вывод автора.

ВИЗУАЛЬНЫЙ АТЛАС

Визуальный атлас представляет собой расширенную форму научного доказательства.

Он может включать схемы, карты, сравнительные таблицы, плакаты, диаграммы, реконструкции, маршруты,

фотографии и визуальные модели, собранные в единый комплекс.

Атлас позволяет удерживать сложный объект целиком, не разбивая его на отдельные, слабо связанные фрагменты.

Он особенно важен там, где текстовая линейность неизбежно разрушает структуру самого явления, вытягивая её в одну нить повествования.

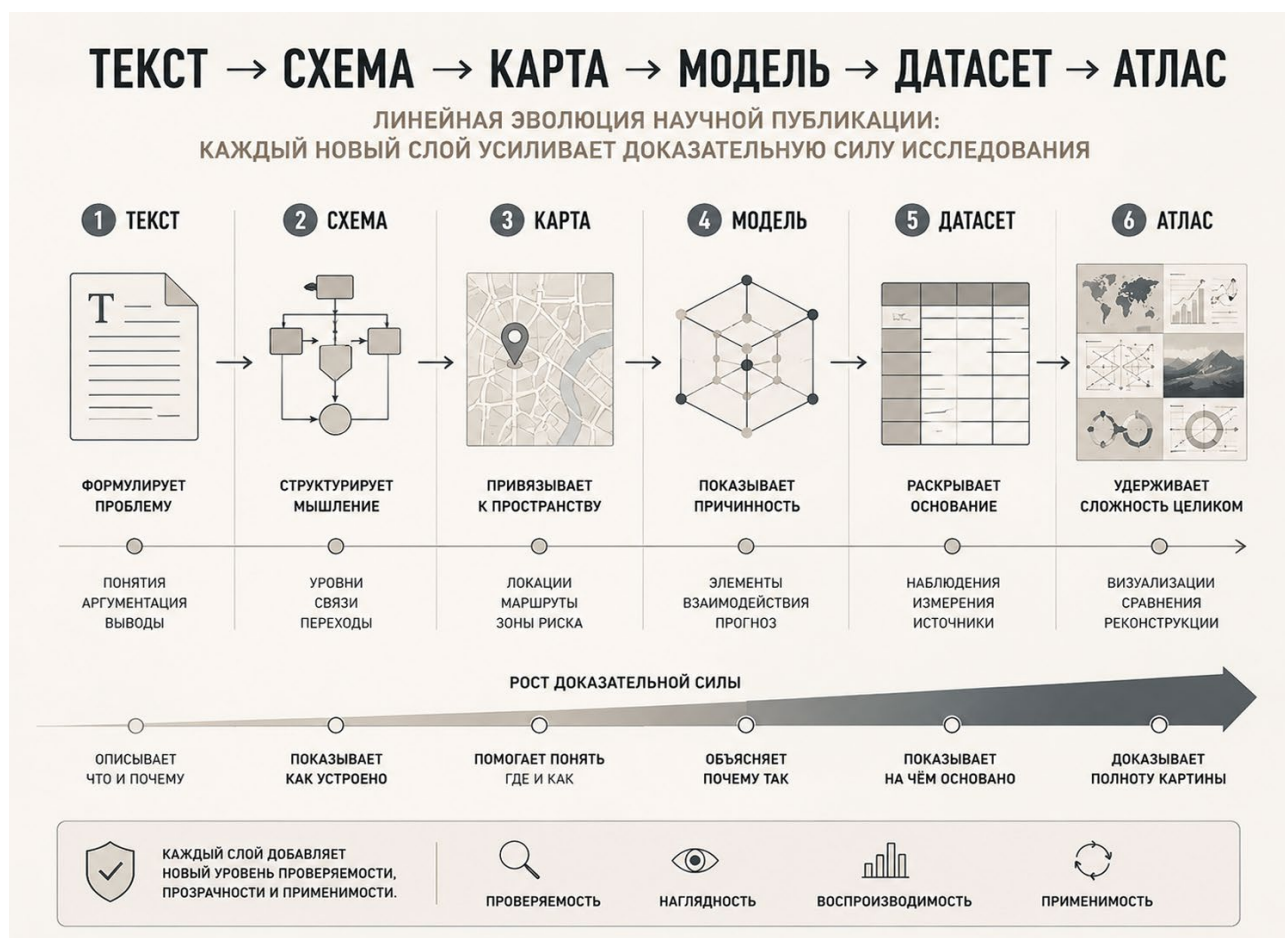
МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОТОКОЛ

Будущая статья должна включать не только результат, но и весь путь его получения.

Методологический протокол отвечает на вопросы: как собирались данные, какие ограничения были у исследования, что именно не удалось проверить, где возможна ошибка, как применялся ИИ и какие этапы выполнял непосредственно человек.

Это заметно повышает доверие к статье, ведь читатель получает возможность оценить не только вывод, но и дорогу к нему.

После появления ИИ прозрачность метода становится не желательным дополнением, а обязательным условием научной публикации.



РОЛЬ ИИ В СТАТЬЕ БУДУЩЕГО

ИИ может участвовать в создании статьи на разных этапах: сортировке материалов, сравнении источников, построении схем, формировании вопросов, проверке логики, генерации визуальных вариантов и подготовке черновых структур.

Но статья должна ясно различать человеческую постановку проблемы, машинную помощь, авторскую интерпретацию и уже проверенные выводы, не смешивая их в единый безымянный поток.

ИИ не должен становиться скрытым соавтором, чья функция в тексте никак не обозначена.

НОВАЯ СТРУКТУРА СТАТЬИ

Оптимальная структура статьи будущего может выглядеть примерно так: проблема, метод, данные, модель, схема, карта, атлас, проверка, ограничения и, наконец, выводы.

Это вовсе не отменяет классические требования к научной статье, а скорее расширяет их, добавляя новые обязательные элементы.

Статья становится не просто текстом, а полноценным исследовательским пакетом, который можно листать, проверять и пересобирать.

НОВАЯ КУЛЬТУРА ЧТЕНИЯ

Читатель будущей научной статьи будет не только читать её в привычном смысле слова.

Он будет смотреть схему, проверять карту, сопоставлять данные, изучать модель, переходить к атласу и оценивать метод по методологическому протоколу.

Так научная статья становится значительно более требовательной, чем прежде.

Она требует от читателя не пассивного восприятия готового текста, а активной, деятельной проверки предложенных автором утверждений.

ВЫВОД

Научная статья будущего — это не отказ от текста, а его усиление новыми средствами.

Текст объясняет. Схема структурирует. Карта привязывает знание к пространству. Модель показывает причинность. Датасет раскрывает основание вывода. Атлас удерживает всю сложность объекта целиком.

Вместе все эти элементы создают новую форму научного доказательства, недоступную ни одному из них по отдельности.

Именно такая статья соответствует науке XXI века: сложной, визуальной, проверяемой, междисциплинарной и открытой к интеллектуальным машинам.

НАУЧНАЯ СТАТЬЯ ПОСЛЕ ИИ

СТАТЬЯ —
ЭТО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ
СИСТЕМА,
А НЕ ПРОСТО ТЕКСТ



ИИ КАК ИНСТРУМЕНТ ИССЛЕДОВАТЕЛЯ

- поиск и анализ источников
- структурирование материалов
- построение схем и моделей
- выявление закономерностей
- проверка логики и гипотез
- визуализация и черновые варианты

ИИ

ЧЕЛОВЕК КАК АВТОР И ИНТЕРПРЕТАТОР

- постановка проблемы
- выбор метода и подхода
- критическая оценка данных
- интерпретация результатов
- формулировка выводов
- ответственность за знание

БУДУЩАЯ НАУЧНАЯ СТАТЬЯ — ЭТО МНОГОСЛОЙНАЯ, ПРОЗРАЧНАЯ И ПРОВЕРЯЕМАЯ КОНСТРУКЦИЯ ЗНАНИЯ



ПОНЯТНОСТЬ
каждый элемент
имеет функцию



ПРОВЕРЯЕМОСТЬ
данные, методы
и выводы открыты



ВОСПРОИЗВОДИМОСТЬ
исследование можно
повторить



МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОСТЬ
связывает методы,
данные и теории



ПРИМЕНИМОСТЬ
знание работает
в реальном мире

УЧЁНЫЙ КАК КОНСТРУКТОР ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ МАШИН

**БУДУЩИЙ УЧЁНЫЙ НЕ ПРОСТО ПИШЕТ, А ПРОЕКТИРУЕТ
ИНСТРУМЕНТЫ ПОЗНАНИЯ**

PhD. Олег Мальцев

Аннотация

Будущее науки меняет образ учёного. Если классическая академическая модель представляла исследователя как автора текста, преподавателя, специалиста по источникам или эксперта в дисциплине, то наука XXI века требует иной фигуры — конструктора исследовательских машин. Под исследовательской машиной понимается система, соединяющая проблему, метод, данные, инструменты, ИИ, визуальные модели, проверку и применение. В статье показано, что учёный будущего должен не только интерпретировать материал, но и проектировать саму инфраструктуру получения знания. Он становится архитектором исследовательского цикла, способным создавать методы, собирать команды, выстраивать цифровые и полевые лаборатории, управлять данными и превращать сложную реальность в проверяемую модель.

Ключевые слова

учёный будущего, исследовательская машина, методология, ИИ, научная инфраструктура, визуальный атлас, полевая лаборатория, конструирование знания, Наука 26+

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

Классический образ учёного долгое время был связан прежде всего с текстом. Учёный читает, размышляет, пишет, публикует, преподаёт, и в этом наборе действий, казалось бы, заключалась вся его профессиональная

жизнь на протяжении столетий. Библиотека, кафедра, кабинет и печатный станок задавали границы этого образа, и внутри этих границ он оставался вполне устойчивым, узнаваемым от поколения к поколению.

Этот образ никуда не исчезает и, вероятно, не исчезнет полностью никогда, потому что чтение и письмо остаются фундаментом любой интеллектуальной работы. Но сегодня одного этого образа явно недостаточно для того, чтобы описать, чем на самом деле занимается серьёзный исследователь, столкнувшийся со сложным современным объектом.

Современная наука требует не только мысли самой по себе, но и конструкции, в которой эта мысль могла бы найти материальное воплощение. Недостаточно просто хорошо думать о предмете, сколь угодно глубоко и оригинально. Нужно ещё уметь построить систему, в которой знание производится, проверяется, визуализируется и в конечном счёте применяется на практике, а не остаётся красивым умозаключением на бумаге.

Иными словами, учёный будущего становится не только автором готового вывода, но и конструктором целой исследовательской машины, стоящей за этим выводом. Он перестаёт быть исключительно читателем чужих текстов и автором собственных: он превращается в человека, который выстраивает саму дорогу, ведущую от вопроса к ответу, и отвечает за качество этой дороги не меньше, чем за качество самого ответа.

ЧТО ТАКОЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ МАШИНА

Исследовательская машина, о которой идёт речь, вовсе не является техническим аппаратом в узком инженерном смысле слова, хотя само название вполне может навести на такую мысль

у неподготовленного читателя.

Это скорее организованная система, включающая в себя проблему, метод, данные, инструменты сбора материала, ИИ-аналитику, визуальные схемы, карты, протокол проверки, команду, форму публикации и, наконец, практическое применение результата. Ни один из этих элементов сам по себе не составляет науку, но их согласованная работа как раз и рождает то, что можно назвать полноценным исследованием.

Такая машина всякий раз создаётся под конкретный тип реальности, а не собирается по единому универсальному чертежу, пригодному для любой темы без изменений. Одна исследовательская машина нужна для городской криминологии, где важны маршруты, время суток, освещённость улицы и архитектурные ловушки пространства. Совсем другая нужна для экспедиционной психологии, где на первый план выходят тело исследователя, физический риск и непредсказуемость живой среды. Третья требуется для анализа фотографического доказательства, где решающую роль играют серия последовательных кадров и точная фиксация контекста съёмки. Четвёртая необходима для работы с историческими и мистическими системами времени, где данные разбросаны по архивам, устным преданиям и материальным памятникам культуры, и их ещё предстоит собрать в единое целое.

Именно поэтому нельзя просто выучить одну универсальную схему исследования и применять её всюду без изменений. Каждая новая тема требу-

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ МАШИНА

СИСТЕМА СОЗДАНИЯ И ПРОВЕРКИ ЗНАНИЯ



ет, по существу, заново спроектированной машины.

Полезно провести здесь простую аналогию. Инженер, строящий мост через горную реку, не берёт готовый чертёж моста через равнинную реку и не пытается его слепо повторить, надеясь, что конструкция как-нибудь выдержит совершенно иные условия. Он заново рассчитывает нагрузку, заново изучает грунт, заново продумывает материал опор. Учёный, переходящий от изучения городской преступности к изучению древнего ритуала, оказывается в похожей ситуации: прежняя машина, при всей своей отточенности, попросту не годится для нового объекта, и её приходится собирать заново, узел за узлом.

ОТ АВТОРА К АРХИТЕКТУРУ

Учёный прошлого вполне мог оставаться только автором текста, и этого было вполне достаточно для полноценной, уважаемой научной карьеры на протяжении жизни.

Учёный будущего должен стать архитектором всего процесса целиком, а не только его финальной, письменной части, которую видит читатель в журнале.

Он проектирует, как будет добыт материал исследования, как этот материал будет впоследствии проверен, как он будет структурирован для дальнейшей работы, как он будет визуализирован для читателя, как он будет опубликован в итоговом виде и, что немаловажно, как его впоследствии

можно будет использовать за пределами самой статьи, в практической работе других людей.

Текст при таком подходе перестаёт быть единственным результатом работы, тем единственным, ради чего всё затевалось. Он становится лишь одной, пусть и по-прежнему важной, частью гораздо более крупной конструкции, включающей в себя данные, схемы, карты и модели, каждая из которых несёт собственную долю доказательной нагрузки.

Показательно, что смена ролевой позиции меняет и сам порядок работы над темой. Автор классического типа сначала думает, а затем садится писать, и текст рождается почти сразу в готовой, линейной форме. Архитек-

тор исследовательской машины вынужден действовать иначе: сначала он проектирует саму конструкцию будущего исследования, продумывает её узлы и переходы, и лишь затем, по мере того как машина начинает работать и выдавать первые результаты, из неё постепенно вырастает текст, который фиксирует уже проверенное, а не только задуманное.

МЕТОД КАК ИНЖЕНЕРНЫЙ ОБЪЕКТ

Метод в новой науке постепенно перестаёт быть готовой, унаследованной от предшественников инструкцией, которую достаточно один раз выучить в университете и затем применять по накатанной колее до конца карьеры.



Метод сам становится объектом проектирования, чем-то, что нужно фактически изобретать заново под каждую новую исследовательскую задачу, а не доставать из общего методического арсенала дисциплины.

Учёный будущего должен постоянно задавать себе ряд неудобных, но необходимых вопросов: какой метод действительно нужен именно для этого объекта, чего существующие, уже опробованные методы попросту не замечают, какие инструменты необходимо создать с нуля, где потребуются выход в поле, где будет уместен ИИ, где без визуального атласа обойтись не удастся и, наконец, как в итоге проверить полученный результат на прочность.

Таким образом, метод из готового рецепта, передаваемого от учителя к ученику без существенных изменений, превращается в полноценную инженерную задачу, требующую творческого решения ничуть не в меньшей степени, чем сама научная проблема, которую этот метод призван решить.

ДАННЫЕ КАК СТРОИТЕЛЬНЫЙ МАТЕРИАЛ

В исследовательской машине данные играют роль строительного материала, из которого, шаг за шагом, возводится вся конструкция будущего знания.

Но данные, разумеется, бывают очень разными по своей природе. Они могут быть текстовыми, визуальными, полевыми, архивными, цифровыми, поведенческими, пространственными

или временными, и каждый из этих типов требует особого, соответствующего ему обращения, особой техники сбора и хранения.

Задача учёного состоит вовсе не в том, чтобы просто собрать как можно больше данных ради самого факта их накопления, поддавшись соблазну количественной иллюзии полноты. Задача состоит в том, чтобы точно понять, какие именно данные нужны для конкретной строящейся модели, а какие останутся мёртвым грузом, лишь загромождающим архив.

Избыточные данные сами по себе не делают исследование сильнее, как бы заманчиво ни выглядела на первый взгляд мысль о том, что чем больше материала, тем лучше результат. Сильнее исследование делает правильно организованный, тщательно отобранный материал, точно соответствующий поставленной задаче и способный выдержать последующую проверку.

Строитель, возводящий дом, не сваливает во двор все доступные ему материалы подряд в надежде, что дом как-нибудь сложится сам собой из общей груды. Он заранее знает, сколько кирпича, бетона и арматуры понадобится именно для этой конструкции, и заказывает ровно столько, сколько нужно, ни больше и ни меньше. Учёному будущего стоит перенять эту же дисциплину: прежде чем собирать материал, полезно заранее представить себе очертания будущей модели и уже под неё подбирать данные, а не пытаться задним числом слепить модель из всего, что случайно оказалось под рукой.

ИИ КАК ДВИГАТЕЛЬ МАШИНЫ

ИИ становится одним из главных двигателей исследовательской машины, и об этом уже достаточно подробно шла речь в предыдущих статьях этого цикла, посвящённых искусственному интеллекту в науке.

Он способен сортировать данные, искать в них скрытую повторяемость, предлагать варианты классификации, строить черновые модели, находить внутренние противоречия, помогать в визуализации и заметно ускорять подготовку итогового текста, освобождая исследователя от значительной части рутины.

Но важно постоянно помнить: двигатель сам по себе не определяет маршрут движения. Маршрут по-прежнему задаёт исследователь, а не машина, какой бы мощной и быстрой она ни была в своих вычислениях.

Если учёный не понимает конечной цели собственного исследования, ИИ будет лишь ускорять хаос, производя всё больше материала без внутренней связности, без ясной логики и в конечном счёте без подлинного смысла.

Здесь уместна ещё одна параллель. Мощный двигатель, поставленный на автомобиль без руля, не довезёт водителя до цели быстрее: он лишь быстрее увезёт его в сторону от нужного направления, если направление вообще не задано заранее. Ровно то же самое происходит с исследованием, доверенным ИИ без ясной постановки задачи со стороны человека: скорость обработки материала растёт, а качество итогового знания вовсе не обязано расти вместе с ней.

ПОЛЕ КАК ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ СТЕНД

Любая исследовательская машина, сколь угодно изящно спроектированная на бумаге и в голове её создателя, должна пройти проверку в реальности, прежде чем ей можно будет всерьёз доверять.

Для гуманитарных и социальных наук таким испытательным стендом становится именно поле, о значении которого подробно говорилось в одной из предыдущих статей этого цикла.

Поле показывает, работает ли модель на самом деле, за пределами кабинета, выдерживает ли выбранный метод столкновение с реальными, неудобными обстоятельствами, не подменена ли живая реальность красивой, но по сути пустой схемой, где именно теория неожиданно ломается при первом же серьёзном испытании и какие данные были упущены при первоначальном, кабинетном планировании исследования.

Без поля исследовательская машина рискует незаметно превратиться в изящный, внутренне непротиворечивый, но полностью оторванный от жизни симулятор, работающий сам на себя и производящий лишь видимость знания.

ВИЗУАЛЬНЫЙ АТЛАС КАК ПРИБОР СБОРКИ

Визуальный атлас помогает собрать сложный, многосоставной объект в целостную, обозримую форму, которую можно охватить единым взглядом.

Он показывает уровни изучаемого явления, связи между его отдельными частями, возможные маршруты, пере-

ходы, причинные каскады, зоны риска и общую структуру процесса, который иначе пришлось бы описывать долгими, трудночитаемыми страницами текста.

Для учёного будущего визуальный атлас перестаёт быть простым украшением уже готовой статьи, приятным дополнением для журнала. Он становится полноценным рабочим прибором, таким же необходимым для исследования, каким микроскоп остаётся для биолога, а телескоп для астронома.

Он позволяет увидеть то, что текст удерживает с большим трудом, а порой, при всей своей гибкости, и вовсе не способен удержать без существенных искажений и упрощений.

КОМАНДА И РАСПРЕДЕЛЁННОЕ ЗНАНИЕ

Исследовательская машина довольно редко создаётся усилиями одного-единственного человека, каким бы разносторонне талантливым он ни был по своей природе.

В её создании могут одновременно участвовать полевой исследователь, аналитик данных, фотограф, картограф, специалист по работе с ИИ, редактор, эксперт предметной области и дизайнер визуального атласа, причём каждый из них выполняет свою узкую, но при этом совершенно незаменимую функцию в общей конструкции.

Учёный будущего должен уметь организовывать это распределённое знание, собирать его в единое целое из разрозненных, порой очень разных по своей природе и языку вкладов отдельных участников команды.

Он становится не только мыслителем, работающим в тишине над своей узкой темой, но и своего рода руководителем научной сборки, координирующим усилия целой группы людей с разными компетенциями ради общего результата.

Такая координация требует довольно специфического навыка, которому прежде почти не учили на гуманитарных факультетах: умения переводить одну профессиональную речь на язык другой. Фотограф и картограф, аналитик данных и эксперт предметной области нередко говорят о, казалось бы, одном и том же объекте совершенно разными словами, опираясь на разные профессиональные привычки. Именно учёный-конструктор берёт на себя труд перевода, соединяя разрозненные словари участников команды в единую, внутренне согласованную конструкцию.

РИСК КОНСТРУКТОРА

Конструктор исследовательских машин несёт на себе особый, довольно тяжёлый вид риска, во многом отличный от риска обычного, классического автора одного текста.

Он отвечает не только за отдельный частный вывод в конце статьи, к которому привыкли читатели, но и за всю систему получения знания целиком, которая в итоге и привела к этому выводу.

Ошибка здесь может закрасться в саму постановку проблемы, в выбранный метод, в собранные данные, в способ визуализации, в сам процесс работы с ИИ, в итоговую интерпретацию результатов или в практическое

применение полученного знания на практике.

Поэтому будущий учёный должен обладать не только широкой эрудицией, к которой давно привыкла классическая академия, но и настоящей инженерной ответственностью за каждый отдельный узел построенной им системы, за каждое звено этой длинной цепи.

Здесь уместно вспомнить, что в инженерном деле давно существует представление о цепи ответственности: если рухнул мост, вопрос не сводится к тому, кто именно затянул последнюю гайку, а касается всей цепочки решений, от расчёта нагрузки до выбора материала. В науке будущего действует тот же принцип. Если построенная исследовательская машина выдаёт ложный вывод, искать причину нужно не только в финальной интерпретации, но и во всех предшествующих узлах конструкции, вплоть до самой первой формулировки проблемы.

НОВАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ЗАДАЧА

Если учёный будущего действительно становится конструктором исследовательских машин в описанном выше смысле, то и само научное образование неизбежно должно измениться вслед за этой переменой.

Уже недостаточно учить студента только читать источники, писать связанные, грамотно оформленные статьи и успешно сдавать экзамены, как это было принято на протяжении многих предыдущих поколений преподавателей и учеников.

Нужно учить его строить методы под конкретную, часто нестандартную задачу, собирать разнородные данные из разных источников, работать в поле не только теоретически, но и практически, управлять ИИ как полезным инструментом, а не как заменой собственного мышления, создавать наглядные, доказательные схемы, проектировать целые исследовательские циклы от начала до конца, тщательно проверять построенные модели на прочность и публиковать по-настоящему сложные, многослойные материалы, а не только линейный текст.

Научное образование, иными словами, должно постепенно стать проектным по самой своей сути, а не только теоретическим и книжным, каким оно преимущественно оставалось долгое время.

ВЫВОД

Будущий учёный вовсе не исчезает под давлением искусственного интеллекта, вопреки распространённым сегодня тревожным ожиданиям и мрачным прогнозам.

Он становится значительно сложнее как профессиональная фигура, а вовсе не проще и не менее востребованным, как можно было бы опрометчиво подумать.

Он уже не просто автор текста и не просто узкий специалист по своей дисциплине, каким мог себе позволить оставаться его предшественник ещё несколько десятилетий назад, в более медленную эпоху науки.

Он конструктор исследовательских машин в самом полном и серьёзном смысле этого понятия.

Он создаёт системы, в которых поле, данные, метод, ИИ, визуализация и проверка соединяются в единый, слаженно работающий цикл производства знания, а не существуют порознь, каждый сам по себе.

Именно такая фигура, на мой взгляд, и будет всё больше определять будущее науки в ближайшие десятилетия, каким бы ни оказалось дальнейшее развитие интеллектуальных машин.



ЭПОХА КОГНИТИВНОЙ СЕЛЕКЦИИ

КАК СЛОЖНОСТЬ ИЗМЕНИЛА ГЛАВНЫЙ МЕХАНИЗМ ЧЕЛОВЕЧЕСКОЙ АДАПТАЦИИ

Ирина Лопатюк

Аннотация

На протяжении большей части XX века представление об универсальном человеке оставалось одной из базовых предпосылок развития образования, науки, экономики и массовой культуры. Универсальное образование, универсальные профессии, универсальные рынки и универсальные цифровые сервисы опирались на неявное допущение о том, что окружающий мир в принципе может быть освоен одним человеком при условии достаточного объёма знаний и компетенций.

В статье предлагается иной взгляд на происходящие изменения. Утверждается, что ключевым событием современной эпохи является не информационный взрыв сам по себе, а достижение такого уровня сложности, при котором универсальное освоение мира становится принципиально невозможным. В этих условиях меняется не объём знаний, необходимый человеку, а сам механизм его адаптации к окружающей среде.

Для описания этого процесса вводится понятие когнитивной селекции, по-

нимаемой как непрерывный процесс отбора знаний, информационных потоков, профессиональных направлений, социальных связей и когнитивных сред, позволяющий человеку сохранять способность к эффективному действию в условиях сложности, превышающей возможности универсального освоения. В отличие от традиционного понимания выбора как индивидуального предпочтения, когнитивная селекция рассматривается как новый механизм адаптации, постепенно приобретающий цивилизационное значение.

Статья показывает, что переход к эпохе когнитивной селекции является закономерным следствием роста сложности современных социальных, технологических и информационных систем. Именно поэтому проблема XXI века заключается уже не в недостатке информации и не в дефиците знаний, а в необходимости построения новых принципов организации человеческого внимания, обучения, профессионального развития и взаимо-

действия со средой. Делается вывод, что когнитивная селекция постепенно становится одним из ключевых механизмов адаптации человека в эпоху Разлома и требует пересмотра сложившихся представлений о развитии личности, образовании и устройстве современного общества.

Ключевые слова: Эпоха Разлома; когнитивная селекция; сложность; адаптация; ограниченная рациональность; внимание; когнитивная архитектура; универсальность; специализированные среды; человеческое развитие.

ИЛЛЮЗИЯ УНИВЕРСАЛЬНОГО ЧЕЛОВЕКА

На протяжении большей части XX века идея универсальности воспринималась как естественное направление развития человека. Чем больше знаний удавалось накопить, тем выше оценивались его возможности адаптации, профессионального роста и участия в общественной жизни. Универсальное образование, универсальные специалисты, массовые профессии, единые рынки, глобальные медиа и впоследствии универсальные цифровые платформы основывались на общем предположении: окружающий мир в принципе может быть освоен одним человеком, если предоставить ему достаточно времени, информации и инструментов.

Эта модель оказалась исключительно успешной. Индустриальное общество нуждалось в стандартизации, а информационная эпоха значительно расширила возможности доступа к знаниям. Универсальность постепенно превратилась не только в образовательный идеал, но и в культурную норму. Хорошим считался специалист

широкого профиля, конкурентоспособным — человек, способный одинаково эффективно действовать в различных сферах, а развитие технологий воспринималось прежде всего как средство дальнейшего расширения человеческих возможностей.

Однако подобное представление основывалось на предпосылке, которая долгое время оставалась практически незамеченной. Универсальность возможна лишь до тех пор, пока сложность окружающей среды возрастает медленнее, чем способности человека её осваивать. Иными словами, универсальность является не постоянным свойством человеческой природы, а функцией определённого соотношения между сложностью мира и когнитивными возможностями человека.

Именно эта мысль лежит в основе концепции ограниченной рациональности, предложенной Гербертом Саймоном. В отличие от классических моделей рационального выбора, Саймон показал, что человек никогда не принимает решения в условиях полного знания. Его возможности всегда ограничены объёмом доступной

информации, временем, вычислительными ресурсами и особенностями собственной когнитивной архитектуры (Simon, 1955). Следовательно, универсальность никогда не была абсолютной характеристикой человека — она лишь казалась достижимой в условиях, когда сложность среды ещё оставалась относительно управляемой.

Рост современных социальных и технологических систем изменил именно это фундаментальное соотношение. Исследования масштабных систем показывают, что увеличение размеров и взаимосвязанности сопровождается не линейным накоплением элементов, а качественным изменением логики функционирования всей системы. По мере роста масштаба возникают новые уровни взаимозависимости, ускоряются процессы обмена, увеличивается количество возможных траекторий развития и существенно возрастает сложность принятия решений (West, 2017). Это означает, что современный человек сталкивается уже не просто с большим объёмом информации, а с принципиально иной структурой окружающего мира.

Именно поэтому кризис универсальности нельзя объяснить ни информационным перенасыщением, ни ускорением технологического прогресса. Эти явления являются лишь внешними проявлениями более глубокого процесса. Главная причина заключается в том, что впервые в современной истории сложность среды начинает возрастать быстрее, чем возможности её универсального освоения. В этот момент привычная модель развития человека перестаёт работать не пото-

му, что она была ошибочной, а потому, что изменились условия, в которых она возникла.

Отсюда следует принципиально важный вывод. Если индустриальная и информационная эпохи стремились сделать человека всё более универсальным, то эпоха Разлома ставит перед ним противоположную задачу. Она требует не бесконечного расширения круга знаний, а поиска нового механизма взаимодействия со сложностью. Именно этот переход становится отправной точкой для понимания последующих изменений и позволяет поставить главный исследовательский вопрос статьи: что происходит с человеком, когда мир перестаёт быть универсально освоимым?

КОГДА СЛОЖНОСТЬ ПРЕВОСХОДИТ ПОНИМАНИЕ

История развития цивилизации традиционно описывается через рост ресурсов, технологий или объёма информации. Однако подобное описание фиксирует лишь внешние проявления происходящих изменений. Значительно реже задаётся другой вопрос: что происходит с человеком, когда меняется не количество доступной информации, а сама структура окружающего мира?

Именно этот вопрос становится ключевым для понимания современной эпохи.

В общественных дискуссиях распространено мнение, что главной проблемой XXI века является информационная перегрузка. Действительно, объём производимых данных, скорость их распространения

и количество цифровых взаимодействий продолжают стремительно увеличиваться. Однако сама по себе информация ещё не объясняет происходящие изменения. Человек сталкивался с дефицитом и избытком информации и раньше, но ни одно из этих состояний не приводило к столь радикальному пересмотру механизмов адаптации.

Причина заключается в другом. Изменился не объём информации, а характер сложности. Современный мир представляет собой систему, в которой экспоненциально растёт количество взаимосвязей между явлениями, увеличивается число возможных траекторий развития и постоянно возникают новые комбинации факторов, влияющих друг на друга. В таких условиях сложность перестаёт быть простым следствием накопления элементов и становится самостоятельным свойством системы. Именно эту особенность подчёркивает Эдгар Морен, рассматривая сложность как качественно новый способ организации реальности, требующий иных принципов познания и управления (Morin, 2008).

Дополнительное измерение этой проблемы связано с масштабом современных систем. Исследования Джеффри Уэста показывают, что по мере роста размеров и связанности сложных систем начинают изменяться сами законы их функционирования. Количественный рост постепенно переходит в качественную трансформацию: увеличивается плотность взаимодействий, ускоряются процессы обмена, возрастает зависимость каждого элемента от множества других элементов

(West, 2017). Иными словами, современная сложность определяется не числом объектов, а числом возможных отношений между ними.

Именно поэтому становится всё менее продуктивным объяснять происходящее исключительно через информационный взрыв. Информация — лишь один из элементов значительно более масштабного процесса. Настоящий вызов заключается в том, что сложность начинает возрастать быстрее, чем человеческая способность строить целостные модели происходящего. Возникает разрыв между устройством мира и возможностями его универсального понимания.

Этот разрыв нельзя компенсировать простым увеличением объёма знаний. Добавление новой информации больше не приводит к пропорциональному расширению понимания. Напротив, каждая новая область знания порождает дополнительные связи, новые контексты и новые уровни неопределённости. В результате дальнейшее накопление информации всё чаще сопровождается не уменьшением, а увеличением когнитивной нагрузки. Подобная ситуация хорошо согласуется с концепцией ограниченной рациональности Герберта Саймона, согласно которой эффективность человеческих решений определяется не только количеством доступной информации, но и пределами когнитивной обработки (Simon, 1955; Simon, 1971).

Дополнительным фактором становится возрастающая изменчивость самой среды. Нассим Талеб показывает, что современные системы характеризуются не только высокой сложностью,

но и постоянной непредсказуемостью, из-за чего долгосрочные универсальные стратегии постепенно теряют эффективность (Taleb, 2012). Среда изменяется быстрее, чем человек успевает завершить её освоение. То, что ещё вчера считалось достаточным уровнем компетентности, сегодня уже требует постоянной корректировки.

Таким образом, современный кризис универсальности обусловлен не избытком информации как таковым. Его причиной становится фундаментальное изменение соотношения между сложностью окружающего мира и когнитивными возможностями человека. Именно в этот момент становится очевидно, что традиционная стратегия непрерывного расширения знаний перестаёт обеспечивать успешную адаптацию.

Разлом начинается не тогда, когда информации становится слишком много. Он начинается, когда сложность мира впервые превосходит возможности его универсального понимания.

Соответственно, возникает следующий вопрос, определяющий дальнейшую логику исследовательского вектора: что происходит с человеческим выбором, когда универсальное освоение мира становится невозможным?

КОГДА ВЫБОР ПЕРЕСТАЁТ БЫТЬ СВОБОДОЙ

Почему селекция становится необходимостью

Одним из наиболее устойчивых представлений последних десятилетий стало убеждение, что расширение выбора само по себе является признаком общественного прогресса. Чем

больше образовательных программ, профессиональных траекторий, информационных источников, цифровых сервисов и потребительских возможностей становится доступно человеку, тем более свободным считается его положение. Рост числа альтернатив традиционно интерпретируется как расширение пространства индивидуальной свободы.

Подобная логика была вполне оправдана в условиях, когда увеличение числа вариантов ещё не превышало возможностей их осмысления. Однако современная ситуация принципиально отличается. По мере роста сложности количество возможных решений начинает увеличиваться значительно быстрее, чем способность человека их анализировать, сопоставлять и интегрировать в единую картину. В результате сама природа выбора постепенно меняется.

Герберт Саймон одним из первых показал, что реальные решения принимаются не в условиях полной рациональности, а в условиях ограниченных когнитивных ресурсов. Человек не способен одновременно учитывать все возможные альтернативы, поэтому неизбежно сокращает пространство поиска, используя лишь часть доступной информации (Simon, 1955). Позднее эта мысль получила развитие в его работах об информационно насыщенной среде, где увеличение объёма информации приводит не к росту рациональности, а к дефициту внимания как ключевого когнитивного ресурса (Simon, 1971).

Исследования Даниэля Канемана подтверждают эту закономерность

с другой стороны. Архитектура человеческого мышления формировалась в условиях ограниченного числа одновременно решаемых задач и не рассчитана на постоянную обработку множества конкурирующих потоков информации. Внимание, рабочая память и способность к аналитической обработке имеют естественные пределы, которые невозможно компенсировать простым увеличением объёма доступных данных (Kahneman, 2011).

В этой ситуации особое значение приобретают механизмы отбора. Герд Гигеренцер убедительно показал, что эвристики следует рассматривать не как проявление несовершенного мышления, а как адаптивные стратегии, позволяющие принимать эффективные решения в условиях неопределённости и ограниченности ресурсов (Gigerenzer, 2007). Человек оказывается успешным не потому, что анализирует всё, а потому, что умеет быстро исключать большую часть возможных альтернатив.

Именно здесь становится очевидным одно из принципиальных изменений современной эпохи. Если раньше выбор понимался как возможность рассмотреть различные варианты и принять наиболее предпочтительное решение, то сегодня основной задачей становится предварительное сокращение самого пространства выбора. Прежде чем выбирать, человек вынужден определить, что вообще заслуживает внимания, какие источники информации являются значимыми, какие профессиональные направления стоит развивать, какие компетенции сохраняют долгосрочную ценность и какие

социальные связи действительно требуют поддержания.

Иными словами, современный человек всё реже выбирает между отдельными вариантами. Всё чаще он вынужден выбирать между целыми областями возможного опыта, сознательно отказываясь от большинства потенциально доступных направлений развития. Это касается не только профессиональной деятельности, но и образования, научных исследований, цифрового поведения, потребления информации и даже способов организации собственной повседневной жизни.

Подобный отказ перестаёт быть признаком ограниченности. Напротив, он становится необходимым условием сохранения когнитивной устойчивости. В условиях, когда сложность среды превышает возможности универсального освоения, неспособность исключать оказывается значительно более опасной, чем риск отказаться от части потенциальных возможностей. Современный человек проигрывает не потому, что принимает неверные решения, а потому, что пытается одновременно удерживать слишком большое количество направлений, задач и информационных потоков.

Таким образом, происходит фундаментальная трансформация самого понятия выбора. Он перестаёт быть исключительно выражением индивидуальной свободы и постепенно превращается в обязательный механизм адаптации к новой структуре окружающего мира. Именно в этой точке становится возможным поставить следующий вопрос: если постоянный

отбор становится необходимым условием человеческого существования, не означает ли это появление нового механизма адаптации, который ещё не получил собственного научного описания? Именно ответу на этот вопрос посвящён следующий раздел статьи.

ЭПОХА КОГНИТИВНОЙ СЕЛЕКЦИИ

Предыдущие разделы показали, что современный кризис связан не с дефицитом информации и не с недостатком знаний. Его источником является фундаментальное изменение соотношения между сложностью окружающего мира и возможностями человека её освоить. Если это действительно так, то возникает закономерный вопрос: какой механизм позволяет человеку сохранять способность к эффективному действию в условиях, где универсальное освоение становится невозможным?

На протяжении большей части истории ответом на вызовы среды служило накопление знаний. Предполагалось, что расширение компетенций автоматически повышает способность человека ориентироваться в усложняющемся мире. Однако по мере роста сложности эта стратегия начинает демонстрировать внутренние ограничения. Каждая новая область знания создаёт дополнительные связи, новые уровни неопределённости и новые требования к интеграции информации. В определённый момент расширение знания перестаёт компенсировать рост сложности.

В этих условиях ключевое значение приобретает уже не объём освоенной

информации, а способность структурировать собственное когнитивное пространство. Именно поэтому центральной задачей становится не накопление максимально возможного числа знаний, а формирование устойчивых принципов их отбора.

Для описания этого механизма предлагается использовать понятие когнитивной селекции.

Когнитивная селекция — это непрерывный процесс отбора знаний, информационных потоков, профессиональных направлений, социальных связей, когнитивных сред и практик, посредством которого человек адаптируется к сложности, превышающей возможности универсального освоения.

Принципиально важно подчеркнуть, что речь идёт не об очередной технике управления вниманием и не об индивидуальной стратегии повышения эффективности. Когнитивная селекция описывает значительно более глубокий процесс. Она определяет сам способ взаимодействия человека с окружающей сложностью. Если индустриальная эпоха формировала человека через расширение доступа к знаниям, то эпоха Разлома всё в большей степени формирует его через способность осознанно ограничивать пространство собственного освоения.

В этом отношении когнитивная селекция существенно отличается от привычного понимания специализации. Специализация предполагает углубление в определённую область знания. Когнитивная селекция начинается значительно раньше. Она определяет, какие области вообще войдут

в пространство внимания человека, какие будут исключены, какие среды станут частью его повседневного опыта и какие информационные потоки окажутся за пределами его когнитивной системы.

Именно поэтому когнитивная селекция постепенно выходит за пределы индивидуального мышления. Как показывают исследования Энди Кларка, современная когнитивная система не ограничивается работой мозга, а включает внешние инструменты, цифровые технологии, профессиональные сообщества и окружающую среду как функциональные элементы процесса мышления (Clark, 2008). Следовательно, объектом селекции становятся не только знания, но и сама архитектура когнитивной среды человека.

Эта особенность позволяет по-новому взглянуть и на проблему экспертности. Джеймс Марч, анализируя отношения между исследованием новых возможностей (exploration) и использованием уже освоенных компетенций (exploitation), показал, что любая развивающаяся система вынуждена постоянно перераспределять собственные ресурсы между расширением пространства поиска и углублением существующих направлений (March, 1991). В условиях возрастающей сложности подобное перераспределение перестаёт быть исключительно организационной задачей. Оно становится повседневной необходимостью каждого человека.

Именно здесь проявляется фундаментальное отличие эпохи когнитивной селекции от всех предшествую-

щих этапов развития цивилизации. Если раньше главным преимуществом считалась способность охватывать как можно больше областей знания, то сегодня конкурентоспособность всё в большей степени определяется способностью осознанно исключать. Отказ перестаёт быть признаком ограниченности. Он становится необходимым условием формирования глубины понимания.

Это означает, что происходит смена самого принципа человеческой адаптации. Человек приспосабливается к усложняющемуся миру уже не за счёт непрерывного расширения собственного когнитивного пространства, а благодаря его целенаправленной архитектурной организации. Именно поэтому когнитивная селекция следует рассматривать не как частную психологическую особенность или новую образовательную практику, а как новый механизм взаимодействия человека со сложностью, закономерно возникающий в эпоху Разлома.

Если этот вывод верен, то его последствия выходят далеко за пределы когнитивной психологии. Меняется сама логика формирования личности, профессионального развития, образовательных систем и социальных институтов. Следовательно, речь идёт не просто о новом способе обработки информации, а о начале новой архитектуры человеческого развития. Так, рассмотрению этих последствий посвящён заключительный раздел статьи.

ОТ УНИВЕРСАЛЬНОСТИ → К КОГНИТИВНОЙ СЕЛЕКЦИИ

ЭВОЛЮЦИЯ МЕХАНИЗМА АДАПТАЦИИ ЧЕЛОВЕКА В ЭПОХУ СЛОЖНОСТИ

ЭПОХА УНИВЕРСАЛЬНОСТИ

(XX ВЕК – НАЧАЛО XXI ВЕКА)

Сложность мира < Возможности освоения



МИР ОТНОСИТЕЛЬНО ПРОСТ

Связи понятны, систем немного



УНИВЕРСАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Широкий спектр знаний и дисциплин



УНИВЕРСАЛЬНЫЙ СПЕЦИАЛИСТ

Человек может работать в разных сферах



АККУМУЛЯЦИЯ ЗНАНИЙ

Знание – главный ресурс развития



ВЫБОР КАК СВОБОДА

Много путей – много возможностей



ЛИНЕЙНЫЙ РОСТ

Больше знаний → больше возможностей

РОСТ
СЛОЖНОСТИ
СРЕДЫ

СЛОЖНОСТЬ
ПРЕВОСХОДИТ
ВОЗМОЖНОСТИ
УНИВЕРСАЛЬНОГО
ОСВОЕНИЯ



РАЗЛОМ

ПЕРЕЛОМНЫЙ
МОМЕНТ

ЭПОХА КОГНИТИВНОЙ СЕЛЕКЦИИ

(XXI ВЕК)

Сложность мира > Возможности освоения



МИР КРАЙНЕ СЛОЖЕН

Множество систем и скрытых связей



КОГНИТИВНАЯ СЕЛЕКЦИЯ

Отбор знаний, потоков, сред, связей



СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ РОЛИ И СРЕДЫ

Глубина важнее широты



УПРАВЛЕНИЕ ВНИМАНИЕМ

Внимание – главный дефицитный ресурс



ВЫБОР КАК НЕОБХОДИМОСТЬ

Ограничение – условие эффективности



НЕЛИНЕЙНОЕ РАЗВИТИЕ

Качество отбора > количество знаний

КЛЮЧЕВЫЕ СДВИГИ ПАРАДИГМЫ

НАКОПЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ



ОТБОР ИНФОРМАЦИИ

ШИРОТА



ГЛУБИНА

УНИВЕРСАЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ



КОНТЕКСТНЫЕ РЕШЕНИЯ

СТАБИЛЬНОСТЬ СРЕДЫ



НЕОПРЕДЕЛЁННОСТЬ И ИЗМЕНЧИВОСТЬ

ЧЕЛОВЕК АДАПТИРУЕТСЯ К МИРУ



ЧЕЛОВЕК ПРОЕКТИРУЕТ СВОЮ КОГНИТИВНУЮ АРХИТЕКТУРУ

НОВЫЙ МЕХАНИЗМ АДАПТАЦИИ



ФИЛЬТРАЦИЯ
Отсеять лишнее



КОНЦЕНТРАЦИЯ
Сфокусироваться



ИНТЕГРАЦИЯ
Связать главное



ДЕЙСТВИЕ
Создавать результат

В ЭПОХУ СЛОЖНОСТИ
ПОБЕЖДАЕТ НЕ ТОТ,
КТО ЗНАЕТ БОЛЬШЕ,
А ТОТ, КТО ОТБИРАЕТ ЛУЧШЕ



КОГНИТИВНАЯ СЕЛЕКЦИЯ – НОВЫЙ МЕХАНИЗМ АДАПТАЦИИ ЧЕЛОВЕКА В ЭПОХУ РАЗЛОМА

НОВАЯ АРХИТЕКТУРА ЧЕЛОВЕКА

Если когнитивная селекция действительно становится новым механизмом человеческой адаптации, то её последствия неизбежно выходят далеко за пределы индивидуального мышления. Меняется не отдельный навык и не очередная образовательная технология. Постепенно начинает трансформироваться сама архитектура формирования человека.

На протяжении последних двух столетий образование развивалось преимущественно как система расширения знаний. Успешность обучения связывалась с увеличением объёма освоенного материала, разнообразием дисциплин и способностью человека ориентироваться в максимально широком круге вопросов. Подобная модель полностью соответствовала эпохе универсальности, когда расширение когнитивного пространства действительно повышало адаптивные возможности личности.

Однако в условиях возрастающей сложности подобная стратегия начинает сталкиваться с собственными пределами. Чем шире становится поле потенциального освоения, тем меньше вероятность достижения глубокого понимания каждой отдельной области. Возникает парадокс современной цивилизации: увеличение доступности знаний сопровождается относительным снижением способности человека к их целостному освоению. Следовательно, главным ресурсом становится уже не доступ к информации, а способность выстраивать устойчивую архитектуру собственного когнитивного пространства.

Это обстоятельство меняет саму природу образования. Его основной задачей постепенно становится не передача максимально полного объёма знаний, а формирование принципов осознанной когнитивной селекции. Важнейшей компетенцией оказывается способность определять, какие знания требуют глубокого освоения, какие следует использовать инструментально, а какие целесообразно сознательно исключить из пространства собственного внимания.

Аналогичные процессы начинают проявляться и в профессиональном развитии. Универсальный специалист, способный одинаково эффективно действовать в любой области, постепенно перестаёт быть реалистичной моделью. Вместо этого возрастает ценность специалистов, умеющих строить устойчивые когнитивные ниши, соединяя глубокую экспертизу с тщательно организованной системой взаимодействия со смежными областями знания. Профессиональное развитие всё в большей степени определяется не широтой компетенций, а качеством их архитектурной организации.

Изменяется и сама структура социальных взаимодействий. В эпоху универсальности массовые институты стремились объединить максимально широкие аудитории вокруг единых образовательных программ, единых информационных пространств и универсальных культурных моделей. В эпоху когнитивной селекции подобная логика постепенно уступает место формированию специализированных интеллектуальных сред, исследовательских

сообществ и профессиональных экосистем, внутри которых становится возможным достижение необходимой глубины понимания. Человек всё чаще развивается не внутри универсального пространства, а внутри тщательно организованной когнитивной среды, соответствующей задачам его деятельности.

В этом смысле когнитивная селекция представляет собой не ограничение человеческих возможностей, а новый способ их организации. Она не сокращает пространство развития, а делает его структурированным. Отказ от универсальности оказывается не признаком интеллектуального поражения, а необходимым условием достижения глубины, которая становится недостижимой при попытке охватить всё одновременно.

Именно поэтому эпоху Разлома целесообразно рассматривать не как кризис знания, а как начало новой стадии развития человеческой адаптации. Её отличительной особенностью становится переход от логики непрерывного расширения к логике осознанного отбора. Если предыдущие эпохи учили человека постоянно увеличивать пространство своего освоения, то современная эпоха требует научиться проектировать собственную когнитивную архитектуру, определяя границы внимания, глубину исследования и структуру взаимодействия со сложностью.

В этой перспективе когнитивная селекция перестаёт быть частной характеристикой поведения отдельных людей. Она становится одной из фундаментальных характеристик новой

цивилизационной реальности, в которой способность сознательно организовывать собственное когнитивное пространство постепенно превращается в важнейшее условие развития личности, науки, образования и общества в целом.

ВЫВОДЫ

Современная цивилизация вступила в этап, на котором традиционная модель универсального освоения мира постепенно утрачивает свою эффективность. Причиной этого является не увеличение объёма информации само по себе, а фундаментальное изменение структуры окружающей среды. Рост сложности приводит к тому, что возможности человека по построению целостной картины мира впервые начинают систематически отставать от темпов усложнения самой реальности.

В этих условиях изменяется сам механизм человеческой адаптации. Если индустриальная и информационная эпохи были ориентированы на непрерывное расширение пространства знаний, то эпоха Разлома требует формирования принципиально иной стратегии взаимодействия со сложностью. Главным условием успешной адаптации становится уже не накопление максимально возможного объёма информации, а способность осознанно организовывать собственное когнитивное пространство.

Автором предложено рассматривать этот процесс как когнитивную селекцию — непрерывный механизм отбора знаний, информационных потоков, профессиональных направлений, социальных связей и когнитивных

сред, обеспечивающий адаптацию человека к сложности, превышающей возможности универсального освоения. В отличие от традиционного понимания выбора как индивидуального предпочтения, когнитивная селекция интерпретируется как новая форма организации взаимодействия человека с современной цивилизационной средой.

Предлагаемый подход позволяет по-новому рассмотреть процессы, происходящие в образовании, профессиональном развитии, научной деятельности и социальной организации. Их объединяет не переход к большей специализации как таковой, а изменение самой логики формирования человеческой компетентности. Центральным ресурсом становится способность проектировать собственную архитектуру внимания, глубины освоения и взаимодействия со сложностью.

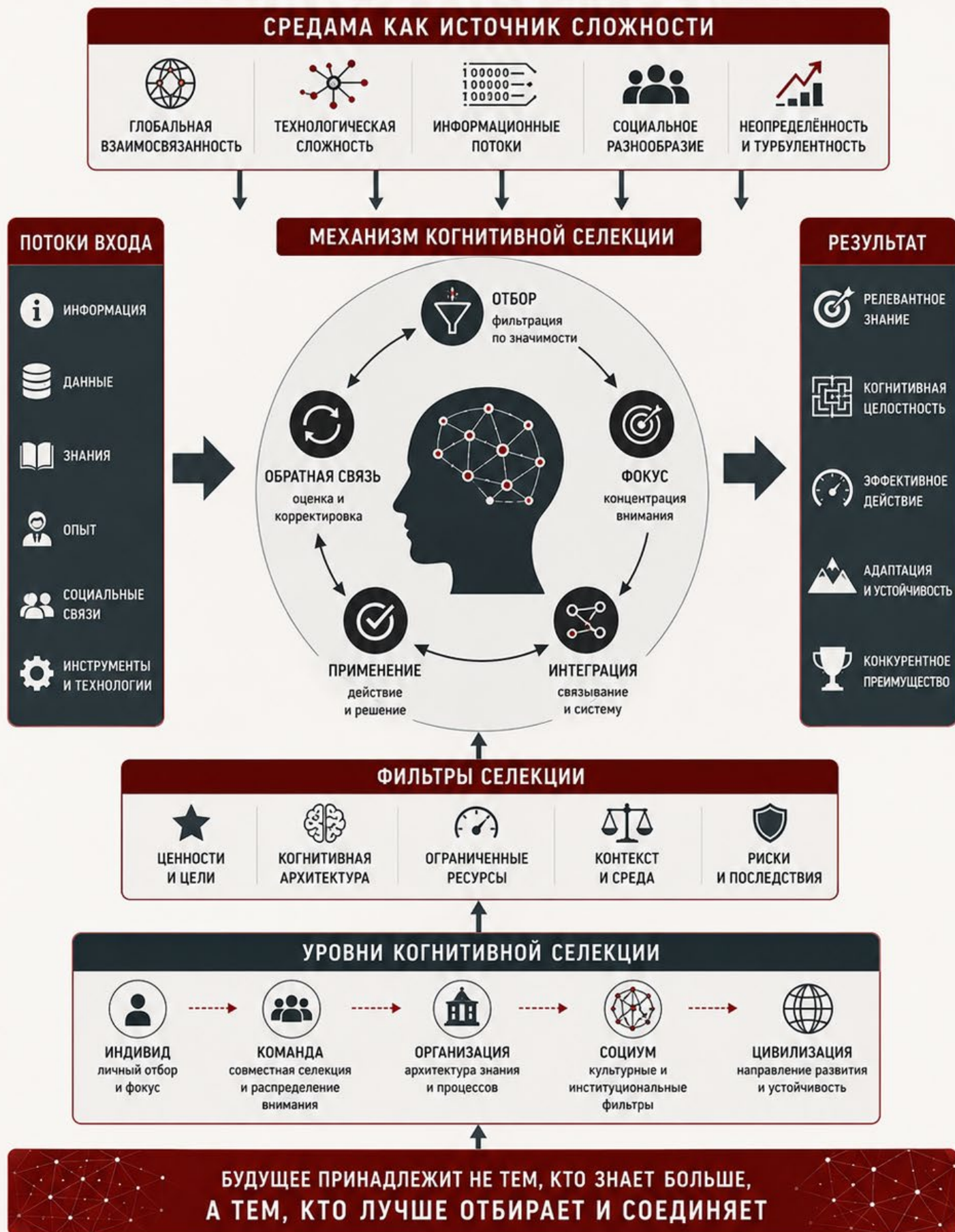
Таким образом, эпоху Разлома целесообразно понимать не как кризис информации, а как переход к новому механизму человеческой адаптации. Если универсальность была определяющим принципом предыдущей цивилизационной модели, то когнитивная селекция становится одним из фундаментальных принципов новой эпохи. Именно она позволяет объяснить, почему будущее всё в большей степени принадлежит не тем, кто стремится освоить всё, а тем, кто способен осознанно определить границы собственного познания и превратить их в источник глубины, устойчивости и развития.

Литература

- Clark, A. (2008). *Supersizing the Mind: Embodiment, Action, and Cognitive Extension*. Oxford University Press.
- Gigerenzer, G. (2007). *Gut Feelings: The Intelligence of the Unconscious*. Viking.
- Kahneman, D. (2011). *Thinking, Fast and Slow*. Farrar, Straus and Giroux.
- March, J. G. (1991). Exploration and exploitation in organizational learning. *Organization Science*, 2(1), 71–87. <https://doi.org/10.1287/orsc.2.1.71>
- Morin, E. (2008). *On Complexity*. Hampton Press.
- Simon, H. A. (1955). A behavioral model of rational choice. *The Quarterly Journal of Economics*, 69(1), 99–118. <https://doi.org/10.2307/1884852>
- Simon, H. A. (1971). Designing organizations for an information-rich world. In M. Greenberger (Ed.), *Computers, Communications, and the Public Interest* (pp. 37–72). Johns Hopkins University Press.
- Taleb, N. N. (2012). *Antifragile: Things That Gain from Disorder*. Random House.
- West, G. (2017). *Scale: The Universal Laws of Life, Growth, and Death in Organisms, Cities, and Companies*. Penguin Press

АРХИТЕКТУРА КОГНИТИВНОЙ СЕЛЕКЦИИ

НОВЫЙ МЕХАНИЗМ АДАПТАЦИИ В ЭПОХУ СЛОЖНОСТИ



ПОЛЕВЫЕ ДАННЫЕ ПРОТИВ СТАТИСТИЧЕСКОЙ СИМУЛЯЦИИ

ПОЧЕМУ «ГРЯЗНЫЕ ДАННЫЕ» ЭКСПЕДИЦИИ МОГУТ БЫТЬ ЦЕННЕЕ СТЕРИЛЬНОЙ ВЫБОРКИ

PhD. Олег Мальцев

Аннотация

Современная наука всё чаще сталкивается с конфликтом между статистически чистыми данными и данными, полученными в реальной среде. Лабораторные и цифровые массивы позволяют строить аккуратные модели, но часто теряют сопротивление реальности. Экспедиционные и полевые данные, напротив, содержат шум, неполноту, случайность, контекст и риск, однако именно в них проявляются реальные механизмы поведения, среды и события. В статье анализируется различие между статистической симуляцией и полевым материалом. Показано, что «грязные данные» не являются дефектом исследования, если они правильно зафиксированы, описаны и встроены в метод. Делается вывод, что наука будущего должна научиться соединять статистическую строгость с полевой достоверностью.

Ключевые слова

полевые данные, статистическая симуляция, экспедиционная наука, грязные данные, методология, выборка, реальная среда, ИИ, гуманитарная наука, Наука 26+

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

Современная наука любит чистые данные, и в этой любви есть своя понятная логика.

Чистые данные удобно считать, сравнивать, визуализировать и вставлять в модели. Они дают исследова-

телю приятное ощущение порядка. Их можно представить в аккуратной таблице, обработать статистически, прогнать через алгоритм, превратить в наглядный график и без лишних сомнений включить в итоговый отчёт.

Но здесь неизбежно возникает неудобный вопрос: а не теряется ли реальность в тот самый момент, когда данные проходят очистку?

Особенно остро этот вопрос стоит в гуманитарных, социальных, криминологических, психологических, урбанистических и экспедиционных исследованиях. Там объектом изучения является не идеальная абстрактная система, а живой человек в конкретной среде.

Человек в реальности действует вовсе не в стерильных лабораторных условиях. Он устал, боится, торопится, ошибается, реагирует на пространство, свет, звук, давление времени, присутствие других людей рядом и собствен-

ное телесное состояние в данный момент.

Если всё это аккуратно убрать ради чистоты данных, можно в итоге получить весьма аккуратную модель, которая, к сожалению, ничего не объясняет в реальном поведении человека.

ЧТО ТАКОЕ СТАТИСТИЧЕСКАЯ СИМУЛЯЦИЯ

Под статистической симуляцией в этой статье понимается ситуация, когда исследователь работает преимущественно с очищенными, усреднёнными или искусственно смоделированными данными и принимает полученную на их основе модель за саму реальность.



Статистическая симуляция, безусловно, полезна и по-своему незаменима.

Она позволяет увидеть крупные закономерности, сравнить группы между собой, проверить частоту тех или иных явлений, построить вероятностные модели, исключить случайные искажения и работать с действительно большими массивами информации.

Но её слабость состоит в том, что она довольно легко подменяет живое событие его абстрактным, обескровленным следом.

Таблица не показывает запаха улицы, на которой произошло изучаемое событие. График не показывает страха человека в тёмном подъезде. Модель не показывает случайной ошибки маршрута, изменившей всё дальнейшее поведение. Среднее значение не показывает того резкого перелома ситуации, ради которого, собственно, и затевалось исследование.

ЧТО ТАКОЕ ПОЛЕВЫЕ ДАННЫЕ

Полевые данные — это данные, полученные непосредственно в естественной среде изучаемого объекта, а не извлечённые из уже готового отчёта или анкеты.

Они могут включать наблюдения, фотографии, маршруты, интервью, полевые заметки, звук, видео, телесные реакции самого исследователя, карты, конкретные поведенческие эпизоды, архитектурные детали, неожиданные события и несовпадения официального описания с реальностью на месте.

Такие данные часто выглядят неполными на первый взгляд.

Они бывают шумными, фрагментарными, неоднородными, трудными для прямого сравнения друг с другом и сильно зависимыми от конкретного контекста, в котором были получены.

Но именно эта особенность и делает их значительно ближе к самой реальности, чем любая идеально причёсанная таблица.

ПОЧЕМУ «ГРЯЗНЫЕ ДАННЫЕ» ВАЖНЫ

Термин «грязные данные» чаще всего используется в отрицательном смысле. Он означает данные, которые якобы требуют очистки, уточнения и нормализации, прежде чем с ними вообще можно будет работать.

Но в полевой науке значительная часть этой «грязи» является не досадной ошибкой, а самим свойством изучаемого объекта.

Например, человек отвечает вовсе не так, как отвечал бы в формальной анкете. Маршрут не совпадает с картой, нарисованной заранее в кабинете. Поведение меняется из-за погоды, о которой никто заранее не подумал. Освещение заметно влияет на восприятие опасности. Группа людей реагирует на само присутствие исследователя рядом с ней. Ритуал меняет свой смысл в зависимости от времени суток, в которое он совершается.

Если всё перечисленное аккуратно удалить ради чистоты, исследователь вместе с шумом удалит и саму причинность явления.

Полевой шум вполне может оказаться настоящим носителем смысла, а не помехой на пути к нему.

ВЫБОРКА ПРОТИВ СЛУЧАЯ

Статистическая наука привычно работает с выборкой. Чем больше выборка, тем, как правило, выше уверенность в полученном результате.

Но в гуманитарной и экспедиционной науке порой один-единственный случай оказывается важнее целой большой выборки.

Почему так происходит? Потому что один правильно зафиксированный случай способен раскрыть внутренний механизм явления целиком.

Например, один конфликт, случившийся в архитектурной ловушке пространства, показывает саму структуру этого пространства. Один экспедиционный маршрут показывает несоответствие между картой и реальностью на местности. Один ритуал показывает конкретный способ управления временем внутри традиции. Одна серия последовательных фотографий показывает постепенное изменение среды. Один полевой эпизод раскрывает целый режим поведения, скрытый за множеством похожих на первый взгляд ситуаций.

Большая выборка отвечает на вопрос, как часто нечто происходит. Глубокий, тщательно разобранный случай отвечает на куда более важный вопрос: как это вообще устроено.

Наука будущего должна одинаково уверенно работать с обоими типами знания, не отдавая предпочтения только одному из них.

ПРОБЛЕМА УСРЕДНЕНИЯ

Усреднение делает данные удобными для работы, и в этом нет ничего плохого само по себе. Но оно неизбеж-

но скрывает крайние состояния явления. А ведь именно крайние состояния зачастую определяют дальнейшее будущее всей системы.

В криминологии важны не только средние показатели безопасности района, но и конкретные точки вспышки насилия внутри него. В психологии важны не только средние реакции человека, но и редкие моменты распада привычного поведения. В урбанистике важна не только средняя проходимость улицы, но и те места, где маршрут неожиданно становится опасным. В экспедиционной науке важна не только общая, усреднённая картина местности, но и то уникальное обнаружение, которое способно полностью изменить понимание изучаемого объекта. Чистая статистика склонна сглаживать именно то, что полевое исследование по своей природе обязано увидеть и удержать.

ИИ И ОПАСНОСТЬ СИМУЛЯЦИИ

Искусственный интеллект, к сожалению, заметно усиливает эту проблему, если использовать его неосторожно.

ИИ прекрасно работает с большими массивами данных. Он способен находить связи, строить прогнозы, классифицировать тексты, изображения и поведенческие паттерны с впечатляющей скоростью. Но ИИ вполне может создать убедительную иллюзию знания там, где исходные данные давно оторваны от живой реальности.

Если модель обучена на вторичных, уже кем-то пересказанных описани-

ях, она будет производить вторичные же выводы, лишь на шаг отстоящие от оригинала. Если входные данные заранее очищены от контекста, ИИ не способен вернуть этот контекст обратно из ниоткуда. Поэтому ИИ должен работать не вместо поля, а совместно с полем, дополняя его, а не подменяя собой.

Лучшее сочетание выглядит так: поле добывает саму реальность, ИИ помогает увидеть в ней структуру, а исследователь в конце концов проверяет итоговый смысл полученного результата.

КАК СДЕЛАТЬ ПОЛЕВЫЕ ДАННЫЕ НАУЧНЫМИ

Полевые данные становятся по-настоящему научными вовсе не потому, что они стерильны, а потому, что они дисциплинированно и последовательно собраны.

Для этого нужны понятная задача, точное описание условий наблюдения, фиксация времени и места, серия последовательных наблюдений, сопровождающие визуальные материалы, честное указание ограничений исследования, ясный метод классификации, прочная связь с исходной гипотезой и возможность повторной проверки хотя бы части собранных данных.

Так «грязные данные» постепенно превращаются в полноценный материал для настоящего исследования, а не остаются разрозненным набором случайных впечатлений.

СТАТИСТИКА И ПОЛЕ НЕ ВРАГИ

Здесь важно не противопоставлять статистику и поле друг другу слишком

примитивно, как если бы это были два непримиримых лагеря.

Статистика, безусловно, нужна. Она помогает увидеть общий масштаб явления. Поле точно так же нужно. Оно помогает увидеть внутренний механизм этого явления.

Статистика отвечает на вопросы о том, насколько часто нечто случается, насколько широко оно распространено и насколько вероятно его повторение.

Поле отвечает на вопросы о том, как именно происходит событие, почему оно случается именно здесь, что запускает весь процесс и в какой момент сама модель начинает ломаться.

Будущая наука должна научиться соединять оба этих режима работы с материалом, а не выбирать между ними раз и навсегда.

НОВАЯ КУЛЬТУРА ДОКАЗАТЕЛЬСТВА

Наука будущего должна перейти от своеобразного культа чистоты данных к культуре доказательной связности между ними. Данные должны быть достаточно точными, достаточно насыщенными контекстом, достаточно проверяемыми и достаточно тесно связанными с итоговой моделью, которую они призваны подтвердить.

Не всякая чистота автоматически делает данные сильнее. Иногда истинная сила данных заключается именно в том, что они сохранили в себе живой след реальности, а не были заранее от него избавлены.

ЭКСПЕДИЦИОННЫЙ ДАТАСЕТ

Для науки будущего важным становится само понятие экспедиционного датасета.

Он включает маршрут, полевой дневник, фотографии, карты, интервью, заметки, схемы, наблюдения, контекст, честно отмеченные ошибки и ограничения проведённой работы.

Такой датасет не всегда велик по объёму, но он, как правило, глубок по содержанию.

Он позволяет исследователю не просто утверждать нечто в финальном тексте, а действительно показывать читателю весь путь, которым это знание было получено.

ВЫВОД

Полевые данные вовсе не заменяют собой статистику, и не стоит понимать этот текст как призыв отказаться от неё.

Но они защищают науку от соблазна симуляции.

Статистическая модель без поля рискует превратиться в красивую, но пустую абстракцию. Поле без метода рискует остаться простым набором разрозненных впечатлений, ничем не подкреплённых.

Будущее науки находится где-то между этими двумя крайностями.

Ему одновременно нужны точность статистики, сопротивление живого поля, скорость ИИ и личная ответственность исследователя за итоговый вывод.

Только тогда полученное знание будет не только аккуратно вычисленным, но и по-настоящему реальным.

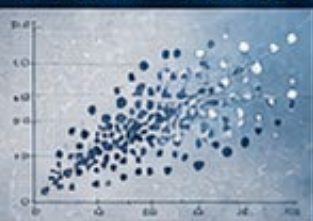
ПОЛЕ ЗАЩИЩАЕТ НА

РЕАЛЬНОСТЬ ПРОВЕРЯЕТ

МИР "СИМУЛЯЦИИ"

ЧИСТЫЕ ДАННЫЕ. УДОБНЫЕ МОДЕЛИ.
НО РИСК ПОТЕРИ РЕАЛЬНОСТИ

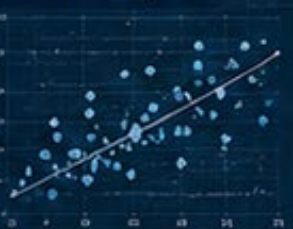
СТАТИСТИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ



ОЧИЩЕННАЯ ВЫБОРКА

Год	Пол	Возраст	Статус
2015	Муж	25	С
2016	Жен	30	С
2017	Муж	28	С
2018	Жен	32	С
2019	Муж	27	С
2020	Жен	31	С
2021	Муж	29	С
2022	Жен	33	С

КОРРЕЛЯЦИИ



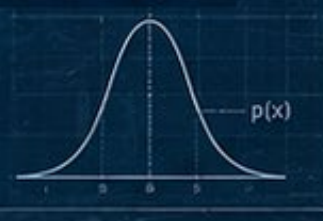
МОДЕЛЬ



ПРОГНОЗ



ВЕРОЯТНОСТЬ



МАСШТАБ



МОДЕЛЬ
ОПИСЫВАЕТ
ВОЗМОЖНОЕ

РЕАЛЬНОСТЬ ПРОВ
ПОЛЕ ПОКАЗЫВАЕТ ТО, ЧЕГ



ВИДИТ
КОНТЕКСТ



РАСКРЫВАЕТ
МЕХАНИЗМ

СИНТЕЗ: СТАТИСТИЧЕСКАЯ СТРОГОСТЬ + ПОЛЕВАЯ ДОСТОВЕРНОСТЬ



СТАТИСТИКА
даёт масштаб
и надёжность



ПОЛЕ
даёт глубину
и контекст



ИИ
находит связи
и паттерны



ИССЛЕДОВАНИЕ
проверяет
и отвечает

АУКУ ОТ СИМУЛЯЦИИ

МОДЕЛЬ, А НЕ НАОБОРОТ

МИР ПОЛЯ

ГРЯЗНЫЕ ДАННЫЕ. ЖИВОЙ КОНТЕКСТ.
НО ИМЕННО ЗДЕСЬ — РЕАЛЬНОСТЬ

НАБЛЮДЕНИЯ



МАРШРУТЫ



ИНТЕРВЬЮ



ФОТОГРАФИИ



ПОЛЕВЫЕ ЗАМЕТКИ



КАРТЫ И СХЕМЫ



НЕОЖИДАННЫЕ СОБЫТИЯ



КОНТЕКСТ



РЕАЛЬНОСТЬ
РАСКРЫВАЕТ
МЕХАНИЗМ

ПЕРЯЕТ МОДЕЛЬ
О НЕ ВИДЯТ ТАБЛИЦЫ

ПОКАЗЫВАЕТ
ИСКАЖЕНИЯ

НАПРАВЛЯЕТ
ИССЛЕДОВАНИЕ

СТЬ

ИССЛЕДОВАТЕЛЬ
ПОНИМАЕТ СМЫСЛ
ИЩЕТ ЗА ВЫВОД

=

НАУЧНОЕ
ЗНАНИЕ

ДОКАЗАТЕЛЬНОЕ. РЕАЛЬНОЕ. ПОЛЕЗНОЕ.

“ Не всякая чистота
делает данные сильнее.
Иногда сила данных —
в том, что они сохранили
след реальности.

НЕЙРОСЕТИ И НОВАЯ КУЛЬТУРА ДОКАЗАТЕЛЬСТВА

КАК МЕНЯЕТСЯ ПОНЯТИЕ ДОКАЗАТЕЛЬСТВА, КОГДА МОДЕЛЬ ПОМОГАЕТ ВИДЕТЬ СВЯЗИ

PhD. Олег Мальцев

Аннотация

Развитие нейросетей меняет не только скорость обработки информации, но и само понимание научного доказательства. Если классическая наука строила доказательность преимущественно вокруг источника, эксперимента, логической аргументации и статистической проверки, то наука XXI века получает новый инструмент — интеллектуальную модель, способную выявлять связи, сопоставлять массивы данных, находить повторяемость и строить вероятностные объяснения. В статье рассматривается новая культура доказательства, возникающая на стыке человеческой интерпретации, машинного анализа и полевой проверки. Показано, что нейросеть не является доказательством сама по себе, но может стать мощным инструментом обнаружения связей, которые затем должны быть проверены человеком, методом и реальностью.

Ключевые слова

нейросети, доказательство, научная методология, ИИ, модель, проверка, данные, интерпретация, полевая валидация, Наука 26+

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

Научное доказательство всегда было тесно связано с доверием. Учёный должен был показать, почему его утверждению вообще можно верить, а не принимать это на слово. Для этого веками использовались источники, наблюдения, эксперименты, расчёты, статистика, логика и требование вос-

производимости результата другими исследователями.

Появление нейросетей заметно меняет эту устоявшуюся ситуацию.

Теперь исследователь может получать связи, классификации и гипотезы, которые не были напрямую сформулированы человеком, а возникли

в результате работы модели. Машина способна увидеть повторяемость в огромных массивах текстов, изображений, маршрутов, архивов, полевых заметок и визуальных материалов, куда более обширных, чем способен охватить один человек.

Но здесь неизбежно возникает принципиальный вопрос: является ли связь, найденная нейросетью, уже готовым доказательством?

Ответ должен быть строгим и недвусмысленным: нет, не является.

Нейросеть сама по себе ничего не доказывает. Она лишь обнаруживает возможную связь между явлениями.

Доказательством эта связь становится только после последовательной методической проверки, проведённой человеком.

КЛАССИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА ДОКАЗАТЕЛЬСТВА

Классическая научная культура опиралась на несколько устойчивых оснований: наблюдение, эксперимент, источник, логическую аргументацию, статистическую проверку, экспертную критику и требование воспроизводимости.

Эта система была построена вокруг простой, но фундаментальной идеи о том, что доказательство должно быть понятно человеку и подлежать проверке другими исследователями, а не оставаться личным убеждением одного автора.

Такой подход остаётся необходимым и сегодня, и вряд ли он когда-либо утратит своё значение полностью.



Но он сталкивается с новым ограничением: современная сложность данных нередко превышает возможности одного лишь ручного, неспешного анализа, каким бы тщательным он ни был.

НЕЙРОСЕТЬ КАК ИНСТРУМЕНТ ОБНАРУЖЕНИЯ СВЯЗЕЙ

Нейросеть особенно сильна именно там, где необходимо увидеть связи внутри огромного, разнородного массива данных.

Она способна находить повторяющиеся мотивы, скрытые группы признаков, сходство между разными, на первый взгляд не связанными источниками, аномалии, вероятные зависимости, структурные совпадения, языковые и визуальные паттерны, ускользающие от невооружённого взгляда. В этом смысле нейросеть становится своего рода новым прибором научного зрения, расширяющим возможности исследователя. Она не заменяет собой глаз и разум исследователя, но заметно расширяет их природные границы, позволяя увидеть больше и быстрее.

СВЯЗЬ ЕЩЁ НЕ ДОКАЗАТЕЛЬСТВО

Главная ошибка новой эпохи состоит в том, чтобы принимать всякую найденную связь за окончательную истину.

Если модель показывает, что два явления определённым образом связаны, это ещё вовсе не означает, что между ними действительно есть причинность, что сама связь устойчива во времени, что исходные данные корректны, что итоговый вывод широ-

ко применим или что предложенная интерпретация верна по существу. Нейросеть вполне может обнаружить статистическую корреляцию, но она никак не гарантирует смысла, стоящего за этой корреляцией.

Поэтому новая культура доказательства обязана чётко различать между собой обнаружение связи, выдвинутую на её основе гипотезу, последующую проверку, человеческую интерпретацию и, наконец, полноценное доказательство.

ЧЕЛОВЕЧЕСКАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ

ИИ способен показать связь между явлениями, но именно человек должен определить её подлинное значение.

Интерпретация требует знания широкого контекста, понимания истории вопроса, личного опыта работы в поле, способности отличить случайное совпадение от существенной закономерности и умения видеть, на каком именно уровне анализа находится полученный результат. Без такой интерпретации машинная связь так и остаётся сухим техническим результатом, лишённым подлинного научного смысла.

Смысл появляется лишь тогда, когда исследователь помещает полученный результат в более широкую систему уже накопленного знания.

ПОЛЕВАЯ ВАЛИДАЦИЯ

Особенно важной в этой новой культуре становится полевая проверка результата. Если нейросеть обнаружила некую закономерность в данных, эту закономерность необходимо

проверить именно там, где изучаемый объект существует в реальности, а не только на экране монитора.

Например, если модель выявила повторяемость насилия в определённых типах пространств, исследователь должен лично проверить эти пространства, визуально зафиксировать их конфигурацию, сопоставить реальные маршруты, изучить поведение людей внутри них и в конце концов определить, действительно ли найденная связь работает в реальности, а не только в массиве данных.

Так возникает новая, вполне устойчивая методическая связка: нейросеть находит гипотезу, поле её проверяет, а исследователь строит на этом основании итоговую модель.

ПРОБЛЕМА НЕПРОЗРАЧНОСТИ

Одной из существенных сложностей нейросетевой науки остаётся непрозрачность самой модели.

Исследователь далеко не всегда может до конца объяснить, почему система выдала именно такой, а не иной результат, какими внутренними путями она к нему пришла.

Это создаёт серьёзную методологическую проблему, которую нельзя игнорировать.

Наука не может строиться на слепой вере в результат работы модели, какой бы впечатляющей ни была её точность на первый взгляд.

Поэтому необходимо тщательно фиксировать входные данные, ясно описывать поставленную задачу,



сохранять все версии проведённого анализа, проверять полученный результат другими, независимыми методами и ни в коем случае не подменять содержательное объяснение простой ссылкой на машинный вывод.

ДОКАЗАТЕЛЬСТВО КАК ЦЕПОЧКА

В новой культуре доказательства само доказательство становится не единичным, мгновенным актом, а протяжённой цепочкой последовательных шагов.

Она включает исходные данные, машинное обнаружение связи, человеческую интерпретацию этой связи, методическую проверку, полевую или экспериментальную валидацию, визуальную фиксацию результата, публикацию построенной модели и, наконец, открытую критику со стороны коллег.

Только вся эта цепочка целиком, а не какое-то одно её звено, и создаёт подлинную доказательность результата.

ВИЗУАЛЬНАЯ ДОКАЗАТЕЛЬНОСТЬ

Нейросети заметно усиливают значение визуальных материалов в научной работе.

Схемы, карты, диаграммы и атласы позволяют наглядно показать, как именно связаны между собой отдельные элементы изучаемого явления.

Если раньше доказательство чаще всего существовало исключительно в тексте, то теперь оно всё чаще требует ещё и визуальной формы, дополняющей словесное объяснение.

Карта показывает пространство, в котором разворачивается явление. Схема показывает причинность, стоящую за ним. Диаграмма показывает внутреннюю структуру процесса. Атлас показывает саму повторяемость, из которой строится обобщение.

Всё это делает итоговое доказательство заметно более прозрачным для читателя.

РИСК МАШИННОГО АВТОРИТЕТА

Самая опасная ошибка новой эпохи, пожалуй, состоит в превращении нейросети в некий непререкаемый авторитет.

Простая фраза «модель показала» сама по себе не является доказательством ровным счётом ничего.

Всякий раз необходимо спрашивать: на каких именно данных построен этот результат, каким способом он получен, с какими оговорками и ограничениями, кто именно интерпретировал этот результат, как он был проверен и можно ли вообще увидеть исходный материал своими глазами.

Без этих постоянных, довольно въедливых вопросов наука рискует незаметно превратиться в разновидность машинной схоластики, где ссылка на модель заменяет собой живую мысль.

НОВАЯ РОЛЬ ИССЛЕДОВАТЕЛЯ

В новой культуре доказательства исследователь становится, по существу, ответственным организатором всей описанной выше цепочки.

Он должен грамотно задавать задачу модели, ясно понимать её внутренние ограничения, тщательно

проверять полученные результаты, строить содержательную интерпретацию, связывать сырые данные с реальностью и оформлять итоговое доказательство в понятной, проверяемой форме для читателя.

Чем сильнее становится сам ИИ, тем выше, а вовсе не ниже, оказывается личная ответственность человека, который его использует.

Вывод

Нейросети заметно меняют культуру научного доказательства, но вовсе не отменяют её как таковую.

Они помогают увидеть связи, которые человек вполне мог бы и не заметить самостоятельно. Они существенно ускоряют анализ. Они значительно расширяют само поле возможных гипотез.

Но подлинное доказательство не рождается внутри самой модели, каким бы убедительным ни выглядел её вывод.

Доказательство возникает лишь там, где машинное обнаружение проходит через человеческую интерпретацию, методическую проверку и настоящее столкновение с реальностью.

Наука будущего должна принять нейросеть как ценный прибор, но никак не в качестве последнего судьи.

МОДЕЛЬ ПОКАЗЫВАЕТ — ИССЛЕДОВАТЕЛЬ ДОКАЗЫВАЕТ

МАШИНА ОБНАРУЖИВАЕТ ЗАКОНОМЕРНОСТИ.
ЧЕЛОВЕК ПРЕВРАЩАЕТ ИХ В ЗНАНИЕ
ЧЕРЕЗ ПРОВЕРКУ РЕАЛЬНОСТЬЮ.

МИР МОДЕЛЕЙ

ДАННЫЕ. АЛГОРИТМЫ. СВЯЗИ



МАШИНА ВИДИТ ТО,
ЧТО СКРЫТО В ДАННЫХ

МИР РЕАЛЬНОСТИ

ПОЛЕ. НАБЛЮДЕНИЕ. КОНТЕКСТ



ИССЛЕДОВАТЕЛЬ

СВЯЗЫВАЕТ ДАННЫЕ
И РЕАЛЬНОСТЬ,
СТРОИТ ГИПОТЕЗЫ,
ПРОВЕРЯЕТ,
ИНТЕРПРЕТИРУЕТ,
ДОКАЗЫВАЕТ

ЦЕПОЧКА НАУЧНОГО ДОКАЗАТЕЛЬСТВА



РЕАЛЬНОСТЬ ПРОВЕРЯЕТ
МОДЕЛЬ И ПОКАЗЫВАЕТ ИСТИНУ



НАУКА БУДУЩЕГО — ЭТО СОЮЗ ИНТЕЛЛЕКТА МАШИНЫ И ОПЫТА ЧЕЛОВЕКА

ЧАСТНЫЕ НАУЧНЫЕ ШКОЛЫ XXI ВЕКА

ПОЧЕМУ БУДУЩЕЕ НАУКИ МОЖЕТ РОЖДАТЬСЯ ВНЕ КЛАССИЧЕСКИХ АКАДЕМИЙ

PhD. Олег Мальцев

Аннотация

На протяжении последних двухсот лет университет и академия наук являлись основными институтами производства научного знания. Однако XXI век формирует новую исследовательскую экосистему, в которой всё большую роль начинают играть частные научные школы, независимые исследовательские лаборатории, экспедиционные центры и междисциплинарные коллективы. В статье анализируются причины этого процесса, его преимущества и риски. Доказывается, что частная научная школа не должна противопоставляться университету, а представляет собой новую форму организации исследовательского цикла, отличающуюся высокой скоростью, методологической гибкостью и способностью быстро реагировать на появление новых научных задач.

Ключевые слова

частная научная школа, исследовательская лаборатория, университет, академия наук, научная экосистема, ИИ, экспедиция, междисциплинарность, Наука 26+

НАУКА И ИНСТИТУТ

История науки на протяжении долгого времени была прежде всего историей институтов, а не одиночных гениев, как это иногда изображают в популярных рассказах.

Научная работа концентрировалась в университетах, академиях наук, государственных лабораториях и специализированных исследовательских ин-

ститутах, которые постепенно взяли на себя большую часть организационной нагрузки.

Именно эти организации готовили специалистов, финансировали исследования, определяли научные стандарты, публиковали результаты и, по сути, формировали саму траекторию научной карьеры на десятилетия вперёд.

Такая модель оказалась чрезвычайно успешной и доказала свою устойчивость на протяжении нескольких столетий, пережив множество исторических потрясений.

Однако она создавалась для мира, в котором изменение научной картины происходило значительно медленнее, чем происходит сегодня, а новая проблема успевала дозреть до появления целой кафедры, прежде чем требовала немедленного ответа.

Показательно, что сама скорость смены научных задач заметно выросла именно в последние десятилетия. Ещё сто лет назад дисциплина могла спокойно формироваться на протяжении жизни целого поколения исследователей, постепенно вырабатывая собственный язык, собственные журналы и собственную систему подготовки кадров. Сегодня же новая исследовательская область нередко возникает и заявляет о себе быстрее, чем университет успевает открыть под неё хотя бы одну полноценную кафедру.

ПОЧЕМУ ВОЗНИКАЕТ НОВАЯ ФОРМА

Современная наука сталкивается с задачами, которые довольно трудно поместить внутрь традиционных, давно устоявшихся дисциплин.

Например, речь идёт об искусственном интеллекте, цифровой антропологии, экспедиционной психологии, криминологии среды, визуальной методологии, темпоральных исследованиях и изучении сложных городских систем, которые попросту не вписываются в готовую кафедральную сетку.

Подобные направления требуют высокой скорости реакции, подлинной междисциплинарности, свободы экспериментирования и способности объединять специалистов совершенно разных профилей вокруг одной задачи.

Именно в этом зазоре, там, где университет пока не успевает организационно перестроиться, и появляются частные исследовательские школы.

Показательно, что подобный зазор возникает не из-за нежелания университетов меняться, а из-за самой природы крупной institution: любое изменение учебного плана, открытие новой кафедры или пересмотр критериев научной аттестации в крупной организации требует согласования на многих уровнях сразу и попросту не может произойти за несколько месяцев, как бы того ни требовала стремительно меняющаяся реальность.

ЧТО ТАКОЕ ЧАСТНАЯ НАУЧНАЯ ШКОЛА

Частная научная школа, о которой идёт речь, вовсе не является коммерческим образовательным центром в привычном смысле этого словосочетания.

Это исследовательское объединение, которое строится вокруг метода, исследовательской программы, конкретной научной проблемы, общей методологии и достаточно длительного проекта, а не вокруг набора учебных курсов.

Главное отличие от университета заключается в том, что такая школа создаётся не вокруг кафедры с её

устоявшимися границами, а вокруг живой исследовательской задачи, которая сама определяет состав и структуру коллектива.

Университет исторически строился по принципу «сначала дисциплина, потом проблема»: сначала возникала кафедра со своим предметом, а затем внутри неё формулировались частные вопросы, укладывающиеся в уже заданные рамки. Частная научная школа действует прямо противоположным образом, по принципу «сначала проблема, потом дисциплина»: сначала появляется по-настоящему интересная задача, а уже вокруг неё собираются нужные компетенции, будь то психология, картография или работа с ИИ.

СКОРОСТЬ КАК ПРЕИМУЩЕСТВО

Классический институт вынужден считаться с административными процедурами, учебными планами, бюрократическими требованиями и довольно долгими циклами согласования, без которых немыслима работа крупной организации.

Частная школа, в свою очередь, способна быстро формировать команду под конкретную задачу, оперативно менять методику по ходу работы, организовывать экспедиции без долгих согласований, свободно использовать ИИ, создавать новые форматы публикаций и соединять между собой самые разные дисциплины.

УНИВЕРСИТЕТ И ЧАСТНАЯ НАУЧНАЯ ШКОЛА: ДВЕ МОДЕЛИ ПРОИЗВОДСТВА ЗНАНИЯ



Скорость становится одним из её главных преимуществ, и именно скорость нередко решает исход в областях, где сама проблема меняется быстрее, чем успевает отреагировать неповоротливая структура.

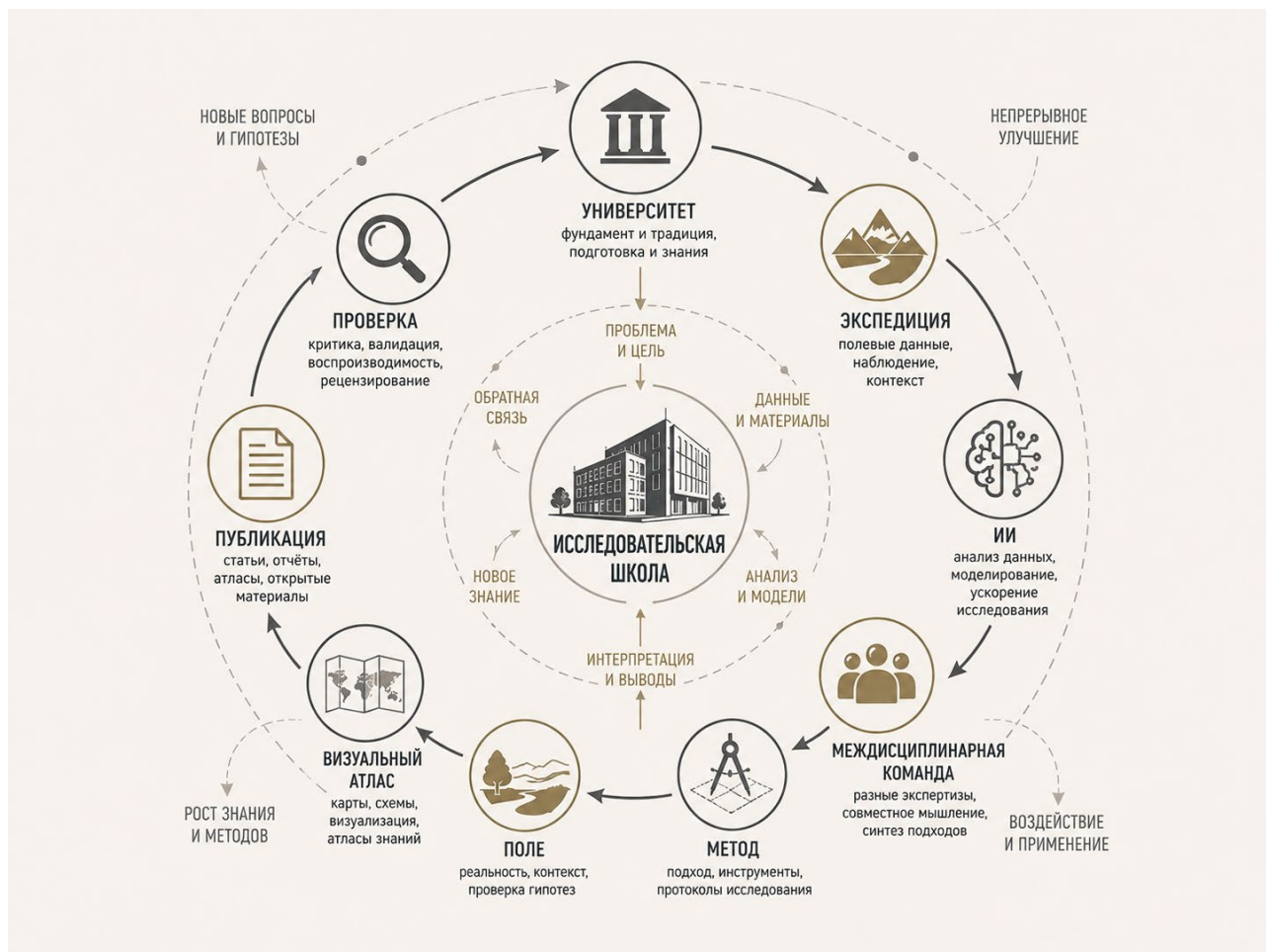
Здесь уместно сравнение с малым парусным судном и большим океанским лайнером. Лайнер надёжнее, вместительнее и устойчивее в шторм, но разворачивается он крайне медленно, и там, где нужен быстрый манёвр между внезапно возникшими льдинами, выигрывает именно небольшое судно, способное мгновенно менять курс. Частная научная школа во многом играет роль такого манёвренного судна рядом с крупным и надёжным университетским кораблём.

ЭКСПЕДИЦИЯ КАК ЯДРО НОВОЙ ШКОЛЫ

Многие научные школы прошлого строились именно вокруг лаборатории, вокруг стен, приборов и контролируемых условий.

Школы XXI века всё чаще строятся вокруг экспедиции, о значении которой уже подробно шла речь в одной из предыдущих статей этого цикла.

Полевое исследование становится для такой школы источником данных, местом проверки уже выдвинутых гипотез, образовательной площадкой для новых участников и, что немало важно, способом формирования самой исследовательской культуры коллектива.



Экспедиция объединяет теорию, практику, визуальную фиксацию, последующий анализ и итоговую публикацию в единый, непрерывный цикл, который трудно повторить в стенах одного лишь кабинета.

Вдобавок именно совместная экспедиция довольно быстро выявляет реальную силу коллектива, чего не всегда способны показать месяцы кабинетной работы: слаженность команды в поле, её умение быстро перестроить план при столкновении с непредвиденным обстоятельством и общая дисциплина фиксации материала проверяются там куда строже, чем на заседании любой кафедры.

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ КАК ИНФРАСТРУКТУРА ШКОЛЫ

ИИ становится в такой школе не отдельным, изолированным инструментом, а полноценной частью общей научной инфраструктуры, пронизывающей все этапы работы. Он помогает систематизировать накопленные материалы, проектировать новые исследования, создавать визуальные модели, анализировать большие массивы данных и сопровождать весь публикационный цикл от черновика до готовой статьи. Но главным ресурсом школы остаётся вовсе не сам ИИ, а метод, который стоит за его применением. Без метода ИИ производит лишь тексты, пусть и весьма гладкие. С методом ИИ производит настоящее ускорение исследования, о чём подробно говорилось в статьях, посвящённых искусственному интеллекту в науке.

Именно поэтому частная школа, делающая ставку исключительно на

технологическую оснащённость и пренебрегающая собственной методологией, довольно быстро оказывается в тупике: самые современные инструменты не компенсируют отсутствия ясной исследовательской программы, ради которой они, собственно, и применяются.

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОСТЬ КАК НОРМА

Частная научная школа довольно редко ограничивается одной-единственной дисциплиной, в отличие от классической кафедры с её строгими границами.

Например, исследование городской среды может одновременно включать психологию, криминологию, архитектуру, фотографию, историю, философию, ИИ-анализ и картографию, соединённые вокруг одного общего объекта.

Такое объединение крайне трудно реализовать внутри жёстких кафедральных границ классического университета, где каждая дисциплина по традиции отвечает лишь за свой узкий участок общей картины.

Проблема здесь не в нежелании отдельных учёных сотрудничать друг с другом, а в самой архитектуре учреждения: бюджет, ставки и учебные планы кафедры годами выстраиваются вокруг одной дисциплины, и любое смещение границ требует долгих согласований между несколькими факультетами сразу. Частная школа с самого начала свободна от этой унаследованной архитектуры и потому может собрать нужных специалистов вокруг задачи так же естественно, как

собирается команда для одного конкретного экспедиционного проекта.

НОВАЯ ПОДГОТОВКА ИССЛЕДОВАТЕЛЯ

Будущая научная школа должна готовить не только узких специалистов по отдельной дисциплине, каким было принято выпускать студента прежде.

Она должна формировать исследователей, умеющих ставить проблему, строить метод под конкретную задачу, работать в поле, использовать ИИ как инструмент, а не как костыль, создавать визуальные атласы, публиковать результаты в новой, многослойной форме и тщательно проверять построенные модели.

Исследователь в такой школе постепенно становится универсальным организатором знания, а не просто носителем узкой экспертизы в границах одной темы.

Такая перемена требует и иного темпа обучения. Классическая аспирантура нередко строилась вокруг одной узкой темы, разрабатываемой годами под руководством одного научного руководителя. Новая школа скорее напоминает мастерскую в старом ремесленном смысле слова, где ученик проходит через несколько разных проектов подряд, постепенно накапливая универсальный набор навыков вместо одной глубокой, но узкой специализации.

РИСКИ ЧАСТНЫХ ШКОЛ

Частная модель, разумеется, имеет и собственные, вполне реальные опасности, которые нельзя обходить молчанием.

Среди них замкнутость коллектива на самом себе, отсутствие внешней критики, чрезмерная зависимость от личности руководителя, нехватка независимой экспертизы со стороны и риск постепенного превращения гибкого метода в жёсткую, не подлежащую сомнению догму.

Поэтому устойчивость такой школы в конечном счёте определяется её открытостью: открытостью публикациям, открытостью профессиональной дискуссии, открытостью полевой проверке результатов и открытостью международному сотрудничеству с другими исследовательскими группами.

История знает немало примеров того, как многообещающий исследовательский кружок постепенно превращался в замкнутую секту идей именно потому, что перестал публиковать результаты для широкой критики и стал довольствоваться одобрением внутри собственных стен. Частной школе стоит помнить об этом риске постоянно, а не считать его теоретической угрозой, касающейся исключительно чужих коллективов.

Полезным противоядием здесь служит простое правило: каждый крупный вывод школы должен быть в какой-то момент вынесен на суд людей, не связанных с этой школой лично, будь то рецензент журнала, независимый эксперт или коллега из другой страны. Там, где такой внешний суд систематически избегается под тем или иным предлогом, стоит заподозрить не силу школы, а её растущую закрытость.

НОВАЯ НАУЧНАЯ ЭКОСИСТЕМА

Будущее науки, на мой взгляд, вовсе не сводится к борьбе университета и частной школы за одну и ту же территорию.

Это, скорее, их взаимное сотрудничество, распределение ролей внутри общей системы.

Университет обеспечивает фундаментальную подготовку кадров, устойчивую традицию и надёжный архив накопленного знания, без которого невозможно движение вперёд.

Частная школа обеспечивает скорость реакции на новую задачу, готовность к эксперименту, подлинную междисциплинарность, полевую работу и создание новых методов там, где старые уже не справляются.

ИИ, в свою очередь, обеспечивает ускорение всего цикла, а экспедиция обеспечивает необходимое столкновение с реальностью, о котором шла речь в предыдущих статьях.

Вместе все эти элементы образуют новую, куда более сложную исследовательскую экосистему, чем та, что существовала прежде.

Полезно представить эту экосистему не как иерархию, где один институт главнее другого, а как речную сеть, в которой крупная река университета обеспечивает основной, устойчивый поток знания, а множество малых притоков в виде частных школ питают её свежей водой из тех мест, куда сама река пока не дотянулась. Убери притоки, и полноводная река со временем обмелеет; убери саму реку, и притокам просто некуда будет впадать.

ПОЧЕМУ ИМЕННО ХХІ ВЕК

Никогда ранее исследователь не обладал одновременно глобальными архивами, спутниковыми картами, искусственным интеллектом, мобильными полевыми лабораториями, цифровой фотографией, возможностью мгновенной публикации и разветвлёнными международными сетями коллег.

Именно эти условия делают возможным само появление исследовательских школ нового типа, немыслимых ещё поколение назад.

Стоит вспомнить, что ещё в середине двадцатого века независимому исследователю без институциональной поддержки было почти невозможно получить доступ к серьёзному архиву, дорогостоящему оборудованию или узкому кругу зарубежных коллег. Сегодня значительная часть этих барьеров снята: спутниковый снимок, архивная база данных и переписка с коллегой на другом континенте доступны небольшой частной школе почти так же легко, как крупному государственному институту.

Они рождаются вовсе не вопреки университету, как иногда представляют дело, а потому, что научная среда в целом стала значительно сложнее и разнообразнее, чем прежде, и потребовала новых форм организации труда.

ВЫВОД

Частная научная школа ХХІ века, если подводить итог, вовсе не является альтернативой академии в смысле её противника или конкурента.

Это, скорее, новая форма организации самого исследования, дополняющая университет там, где ему пока не хватает скорости и гибкости.

Её сила заключается в способности быстро соединять проблему, метод, поле, ИИ, визуальную модель, публикацию и проверку в единый работающий цикл.

Именно такие школы вполне могут стать одним из главных источников научных открытий в XXI веке, не отменяя при этом значения университета, а дополняя его новой скоростью и новой гибкостью.

Возможно, самый честный образ будущего звучит так: университет остаётся хранителем долгой памяти науки, а частная школа становится её разведывательным отрядом, уходящим вперёд туда, где ещё нет проторенной дороги. Успех всей экспедиции по-прежнему зависит от обоих, и заменить одно другим было бы такой же ошибкой, как отправить в разведку целую армию или, наоборот, доверить оборону крепости одному лёгкому отряду.

ЧАСТНАЯ НАУЧНАЯ ШКОЛА БУДУЩЕГО

МЕТОД • ПОЛЕ • ДАННЫЕ • ИИ • ВИЗУАЛИЗАЦИЯ • ЗНАНИЕ

НАУЧНАЯ ШКОЛА — ЭТО СИСТЕМА, ОБЪЕДИНЯЮЩАЯ ЛЮДЕЙ, МЕТОДЫ, ПОЛЕ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ МАШИНЫ ДЛЯ СОЗДАНИЯ НОВОГО ЗНАНИЯ И ПРОВЕРКИ ЕГО В РЕАЛЬНОСТИ.



МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОСТЬ



ЭКСПЕДИЦИЯ



ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ



ВИЗУАЛЬНЫЕ АТЛАСЫ



ПОЛЕВАЯ ПРОВЕРКА



ПУБЛИКАЦИЯ И ВЛИЯНИЕ



АНАЛИЗ ДАННЫХ
ПОИСК СВЯЗЕЙ
МОДЕЛИРОВАНИЕ

ГИПОТЕЗЫ • МОДЕЛИ • ПРОВЕРКА
ОТ ИДЕИ К ДОКАЗАТЕЛЬСТВУ

ПОЛНЫЙ ЦИКЛ ПРОИЗВОДСТВА ЗНАНИЯ



ПРОБЛЕМА

Постановка
актуального
научного вопроса



МЕТОД

Разработка
подходов
и инструментов



ЭКСПЕДИЦИЯ

Полевой сбор
данных и
наблюдений



ИИ-АНАЛИЗ

Поиск связей,
моделирование,
выявление паттернов



ВИЗУАЛЬНЫЙ АТЛАС

Структурирование
и визуализация
знания



ПРОВЕРКА

Валидация в поле,
эксперимент,
критика



**ВНЕДРЕНИЕ
И ВЛИЯНИЕ**

Публикации,
применение,
социальный эффект

ПРИНЦИПЫ НАШЕЙ ШКОЛЫ



ОТКРЫТОСТЬ



СОТРУДНИЧЕСТВО



КРИТИЧНОСТЬ



ДОКАЗАТЕЛЬНОСТЬ



ОТВЕТСТВЕННОСТЬ



УСТОЙЧИВОСТЬ

БУДУЩЕЕ НАУКИ СОЗДАЁТСЯ ТАМ, ГДЕ ВСТРЕЧАЮТСЯ ЛЮДИ, МЕТОД, ПОЛЕ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ МАШИНЫ.
МЫ ИССЛЕДУЕМ. МЫ ПРОВЕРЯЕМ. МЫ СОЗДАЁМ ЗНАНИЕ.

АРХИТЕКТУРА КОГНИТИВНОЙ СРЕДЫ

**ПОЧЕМУ БУДУЩЕЕ ПРИНАДЛЕЖИТ НЕ РЫНКАМ,
А КОГНИТИВНЫМ МИРАМ**

Ирина Лопатюк

Аннотация

Современная цивилизация вступает в этап, на котором главным объектом человеческого выбора становятся уже не отдельные товары, услуги или информационные ресурсы, а среды, внутри которых формируются внимание, мышление и развитие. В статье утверждается, что данный переход является закономерным следствием двух взаимосвязанных процессов: роста сложности современной социальной реальности и возникновения когнитивной селекции как нового механизма человеческой адаптации. Если в предыдущие эпохи развитие обеспечивалось преимущественно расширением доступа к знаниям и увеличением количества доступных возможностей, то в условиях Разлома ключевое значение приобретает способность человека осознанно выбирать архитектуру собственной когнитивной среды.

На основе современных исследований в области когнитивной науки, теории сложности, экологической психологии и пространственного мышления показывается, что среда перестаёт

выполнять роль пассивного окружения и становится активным элементом формирования человеческого поведения, внимания и способов интерпретации реальности. Предлагается использовать рабочее понятие «когнитивный мир» для обозначения специально организованной среды, внутри которой обучение, коммуникация, практики и процессы смыслообразования объединяются в единую архитектуру развития.

Делается вывод, что формирование когнитивных миров представляет собой закономерный этап эволюции современной цивилизации. Если индустриальная эпоха строилась вокруг производства товаров, а информационная — вокруг организации информационных потоков и платформ, то эпоха Разлома постепенно смещает центр развития к проектированию когнитивных сред. Именно способность создавать таковые среды становится одним из важнейших факторов научного, образовательного, профессионального и культурного развития в XXI веке.

Ключевые слова

Эпоха Разлома; когнитивная среда; когнитивный мир; когнитивная селекция; сложность; архитектура среды; экологическая психология; распределённое познание; внимание; развитие человека.

ПОЧЕМУ РЫНОК ПЕРЕСТАЛ БЫТЬ ГЛАВНЫМ ОБЪЕКТОМ ВЫБОРА

На протяжении большей части индустриальной и информационной эпох развитие общества описывалось преимущественно через категории производства, потребления и обмена. Экономические модели объясняли поведение человека как последовательность выборов между товарами, услугами и ограниченными ресурсами, а рынок рассматривался как основная среда, в которой формируются ценности, конкуренция и механизмы развития. Независимо от различий между экономическими школами, сохранялось одно фундаментальное предположение: **главным объектом человеческого выбора являются сами продукты или услуги.**

Представленная логика была вполне адекватна эпохе, когда сложность окружающей среды оставалась относительно управляемой, а доступ к информации являлся главным ограничением развития. Однако по мере усложнения социальных, технологических и коммуникационных систем становится всё более очевидным, что классическая рыночная модель объясняет лишь поверхностный уровень происходящих изменений. Современ-

ный человек всё реже сталкивается с дефицитом товаров или информации. Напротив, он существует в условиях практически неограниченного предложения, где основная проблема заключается уже не в доступе, а в способности ориентироваться внутри постоянно усложняющейся среды.

Эта трансформация непосредственно связана с изменением характера самой сложности. Как показывает Эдгар Морен, сложные системы невозможно понимать как простую сумму составляющих их элементов. По мере роста взаимосвязей изменяется сама логика функционирования системы: возникают новые уровни организации, усиливается взаимозависимость процессов и увеличивается количество возможных траекторий развития (Morin, 2008). В подобных условиях объектом человеческой адаптации становится уже не отдельный элемент системы, а архитектура связей, внутри которой этот элемент существует.

Аналогичный вывод следует из исследований Джеффри Уэста, посвящённых масштабированию сложных систем. Рост масштаба сопровождается не линейным увеличением количества компонентов, а качественным изменением принципов их

взаимодействия. Именно поэтому увеличение числа продуктов, сервисов или информационных ресурсов не приводит автоматически к расширению возможностей человека. Напротив, по мере роста сложности возрастает значение структуры, которая организует доступ к этим ресурсам и определяет способы их использования (West, 2017).

Следовательно, современная конкуренция постепенно смещается с уровня отдельных продуктов на уровень организации среды, в которой человек принимает решения. Всё большее значение приобретают не сами объекты выбора, а принципы их взаимосвязи, способы навигации, механизмы отбора и архитектура взаимодействия между человеком и окружающей системой. Именно поэтому рыночная конкуренция всё чаще сопровождается конкуренцией образовательных платформ, профессиональных сообществ, исследовательских экосистем, цифровых пространств и специализированных сред, каждая из которых предлагает не столько отдельный продукт, сколько собственную логику организации опыта.

Этот переход невозможно объяснить исключительно экономическими причинами. Он становится закономерным продолжением процессов, рассмотренных в предыдущих исследованиях серии. Если рост сложности приводит к невозможности универсального освоения мира, а когнитивная селекция становится новым механизмом человеческой адаптации, то следующим шагом неизбежно становится изменение самого объекта

отбора. Человек начинает выбирать уже не информацию как таковую, а ту среду, внутри которой эта информация приобретает структуру, значение и практическую ценность.

Именно здесь становится очевидным, что понятие рынка постепенно перестаёт быть достаточной единицей анализа современной цивилизации. Рынок продолжает описывать процессы обмена, однако всё хуже объясняет процессы формирования мышления, обучения и развития. Для понимания этих процессов необходим иной аналитический фокус — исследование среды как активного фактора человеческой адаптации. Этому и посвящён следующий раздел статьи.

СРЕДА КАК СКРЫТЫЙ МЕХАНИЗМ РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕКА

Представление о среде как о пассивном окружении человека долгое время оставалось одной из наиболее устойчивых предпосылок гуманитарного знания. Независимо от того, рассматривались ли процессы обучения, профессионального становления или социального поведения, среда чаще воспринималась как внешний контекст, внутри которого происходят основные события. При таком подходе главным объектом исследования становился сам человек, тогда как окружающее пространство выполняло вспомогательную роль.

Однако исследования последних десятилетий всё более последовательно демонстрируют, что существующее разделение оказывается недостаточным. Среда не только предоставляет человеку условия для деятельности, но

и активно участвует в формировании способов восприятия, принятия решений и организации мышления. Иными словами, она становится частью самого когнитивного процесса.

Одним из первых эту мысль последовательно сформулировал Джеймс Джером Гибсон в рамках экологического подхода к восприятию. В отличие от классических представлений, рассматривавших восприятие как обработку изолированных стимулов, Гибсон показал, что человек изначально воспринимает окружающий мир через систему возможностей действия (affordances), которые предлагает ему среда (Gibson, 1979). Это означает, что объектом восприятия становятся не вещи сами по себе, а отношения между человеком и пространством, внутри которого он действует. Следовательно, различные среды формируют различные способы поведения ещё до того, как начинается осознанный анализ происходящего.

Эта идея получила дальнейшее развитие в концепции расширенного познания Энди Кларка. Согласно данной модели, когнитивные процессы нельзя ограничивать исключительно деятельностью мозга. Инструменты, цифровые технологии, внешние носители памяти и сама организация окружающей среды способны выполнять функции, традиционно относимые к человеческому мышлению (Clark, 2008). В таком случае вопрос о развитии человека уже невозможно свести исключительно к его индивидуальным способностям. Не менее важным становится вопрос о том, **какая именно среда участвует в организации его**

познавательной деятельности.

Ещё более последовательно эта мысль раскрывается в исследованиях Эдвина Хатчинса, посвящённых распределённому познанию. Анализируя деятельность сложных профессиональных коллективов, Хатчинс показал, что решение многих задач возникает не внутри отдельного человека, а в результате взаимодействия людей, инструментов, правил и пространственной организации деятельности (Hutchins, 1995). Познание оказывается распределённым между элементами среды, каждый из которых выполняет собственную когнитивную функцию. Следовательно, эффективность мышления определяется не только индивидуальными интеллектуальными качествами, но и архитектурой системы, частью которой является человек.

Подобное понимание позволяет по-новому взглянуть и на проблему человеческого развития. Если среда становится участником когнитивного процесса, то её структура перестаёт быть второстепенным фактором. Организация пространства, способы коммуникации, характер профессиональных практик, доступные инструменты и логика взаимодействия между участниками начинают непосредственно влиять на формирование внимания, способов интерпретации и моделей принятия решений.

Важным дополнением к этому выводу являются исследования Кевина Линча, посвящённые восприятию городской среды. Линч показал, что способность человека ориентироваться определяется не количеством

окружающих объектов, а тем, насколько пространство обладает внутренней структурой и допускает построение устойчивой когнитивной карты (Lynch, 1960). Хотя его исследования были посвящены городской навигации, предложенный принцип имеет значительно более широкое значение. Любая сложная среда становится эффективной лишь тогда, когда её архитектура помогает человеку организовать собственное понимание происходящего.

Таким образом, современная когнитивная наука постепенно приводит к важному выводу. Человек развивается не в абстрактном социальном пространстве и не в нейтральной информационной среде. Его развитие определяется качеством той архитектуры, внутри которой организованы внимание, взаимодействие, обучение и практическая деятельность. Среда перестаёт быть декорацией человеческого развития и становится одним из его основных механизмов.

Именно поэтому после возникновения когнитивной селекции закономерно изменяется и сам объект человеческого выбора. Если среда непосредственно участвует в формировании мышления, то человек начинает отбирать уже не только информацию или отдельные возможности, но прежде всего **те среды, внутри которых будет происходить его дальнейшее развитие**. Этот переход становится ключом к пониманию следующего этапа современной цивилизации и позволяет поставить вопрос о появлении новой формы организации человеческого опыта, которую далее мы обозначим как **когнитивный мир**.

ОТ КОГНИТИВНОЙ СЕЛЕКЦИИ К ОТБОРУ СРЕДЫ

В предыдущей статье серии было показано, что одним из важнейших последствий роста цивилизационной сложности становится возникновение когнитивной селекции как нового механизма человеческой адаптации. По мере того как универсальное освоение окружающего мира перестаёт быть возможным, человек оказывается вынужден непрерывно сокращать пространство собственного внимания, отказываясь от значительной части потенциально доступной информации, практик и направлений развития.

Однако таковое понимание когнитивной селекции неизбежно приводит к следующему вопросу. **Что именно становится объектом этого отбора?**

На первый взгляд может показаться, что человек продолжает выбирать главным образом информацию. Именно такое представление лежит в основе большинства современных моделей цифровой экономики, рекомендательных систем и информационного менеджмента. Предполагается, что достаточно улучшить механизмы поиска, фильтрации или персонализации контента, чтобы решить проблему когнитивной перегрузки.

Однако данное объяснение оказывается лишь частично верным.

Информация никогда не существует изолированно. Она всегда включена в определённую систему отношений, правил интерпретации, способов взаимодействия и практического применения. Один и тот же массив знаний приобретает различное значение в зависимости от того, внутри какой обра-

зовательной, профессиональной или культурной среды он используется. Следовательно, объектом человеческого выбора становится не отдельный информационный элемент, а **структура среды**, определяющая способы его восприятия и использования.

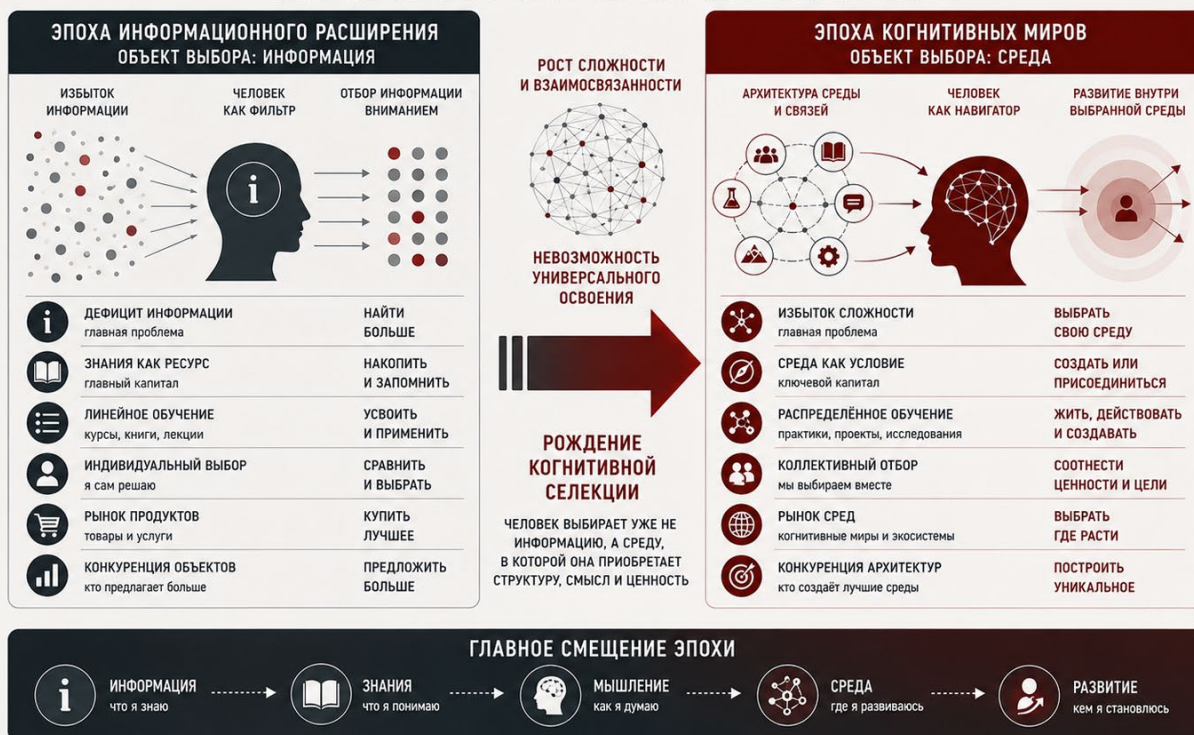
Именно в этом заключается принципиальное следствие концепции распределённого познания. Если когнитивный процесс осуществляется не только внутри мозга, но и посредством взаимодействия человека с окружающей системой (Hutchins, 1995; Clark, 2008), то эффективность мышления начинает зависеть от качества организации самой среды. Человек неизбежно оказывается вовлечён не просто в выбор информации, а в выбор

тех пространств, инструментов, профессиональных практик и сообществ, которые определяют архитектуру его дальнейшей познавательной деятельности.

Рост сложности лишь усиливает эту закономерность. Как отмечает Эдгар Морен, в сложных системах значение приобретает уже не отдельный элемент, а конфигурация связей между элементами (Morin, 2008). Это означает, что человек сталкивается не с задачей накопления максимально возможного количества знаний, а с необходимостью найти такую организацию среды, которая позволит поддерживать устойчивое понимание происходящего.

ОТ ВЫБОРА ИНФОРМАЦИИ → К ВЫБОРУ СРЕДЫ

ЭВОЛЮЦИЯ ОБЪЕКТА ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ВЫБОРА В ЭПОХУ СЛОЖНОСТИ



БУДУЩЕЕ ПРИНАДЛЕЖИТ НЕ ТЕМ, КТО ОБЛАДАЕТ БОЛЬШЕЙ ИНФОРМАЦИЕЙ, А ТЕМ, КТО СОЗДАЁТ ЛУЧШИЕ КОГНИТИВНЫЕ МИРЫ

Именно поэтому когнитивная селекция постепенно меняет собственный объект. На первых этапах она проявляется как способность ограничивать информационные потоки и распределять внимание. Однако по мере дальнейшего усложнения среды становится очевидно, что такового уровня отбора уже недостаточно. Даже тщательно отобранная информация сохраняет свою ценность лишь в том случае, если включена в устойчивую систему обучения, профессиональной практики, коммуникации и совместной деятельности.

Практически это означает, что человек начинает выбирать уже не столько книги, статьи, курсы или цифровые сервисы, сколько те среды, внутри которых эти элементы объединены общей логикой развития. Всё большее значение приобретает не содержание отдельного знания, а архитектура пространства, в котором оно возникает, обсуждается, проверяется и превращается в практический опыт.

Аналогичный переход постепенно становится заметен во многих областях современной жизни. Конкурируют уже не только образовательные программы, но и образовательные сообщества; не только цифровые сервисы, но и экосистемы профессионального взаимодействия; не только научные публикации, но и исследовательские школы; не только информационные платформы, но и пространства, формирующие устойчивые способы совместного мышления. Во всех этих случаях объектом выбора становится не отдельный продукт, а организация среды как целого.

Следовательно, когнитивная селекция закономерно выходит за пределы информационного отбора и приобретает новое содержание. Её главным объектом становится архитектура среды, внутри которой человек строит своё внимание, обучение, коммуникацию и развитие. Именно в этот момент возникает необходимость в новом рабочем понятии, способном описать такую форму организации человеческого опыта. Этому понятию посвящён следующий раздел статьи.

КОГНИТИВНЫЙ МИР

Если главным объектом когнитивной селекции постепенно становится среда, возникает необходимость описать новую форму её организации. Традиционные понятия — «рынок», «сообщество», «платформа», «образовательная система» или «экосистема» — фиксируют отдельные стороны современных взаимодействий, однако каждое из них отражает лишь часть происходящих процессов. Они объясняют обмен, коммуникацию, управление или совместную деятельность, но не позволяют описать среду как целостный механизм формирования человеческого мышления.

В настоящей статье для обозначения данной формы организации предлагается использовать рабочее понятие когнитивного мира.

Под **когнитивным миром** понимается специально организованная среда, внутри которой внимание, обучение, коммуникация, профессиональные практики и процессы смыслообразования объединяются в единую архитектуру человеческого развития.

Принципиально важно подчеркнуть, что когнитивный мир не является синонимом сообщества или образовательной организации. Одно и то же профессиональное сообщество может существовать без единой логики развития, так же как образовательная программа может передавать знания, не формируя устойчивой системы дальнейшего мышления. Когнитивный мир возникает лишь тогда, когда различные элементы среды начинают работать как единая система, организующая процесс становления человека.

Именно поэтому главным ресурсом таковой среды становятся не информационные материалы сами по себе, а способы их взаимосвязи. Отдельные знания приобретают значение лишь тогда, когда включены в систему практик, совместной деятельности, профессионального языка, исследовательской культуры и механизмов передачи опыта. Вне исследуемой архитектуры даже наиболее ценные информационные ресурсы остаются фрагментированными и не образуют устойчивого процесса развития.

Этот вывод хорошо согласуется с экологическим подходом Джеймса Гибсона. Если человек воспринимает окружающий мир через систему возможностей действия, предоставляемых средой (Gibson, 1979), то различия между когнитивными мирами определяются прежде всего различиями в тех возможностях, которые они открывают своим участникам. Каждая среда формирует собственную систему ориентиров, критериев значимости, способов постановки задач и моделей

профессионального поведения.

Концепция расширенного познания Энди Кларка позволяет сделать следующий шаг. Если внешняя среда становится функциональной частью когнитивной системы человека (Clark, 2008), то проектирование когнитивного мира означает одновременно проектирование условий, внутри которых формируются внимание, память, способы анализа и принятия решений. В этом случае развитие определяется уже не только внутренними качествами личности, но и качеством той архитектуры, частью которой она становится.

Отсюда следует ещё одно важное следствие. В эпоху Разлома конкурентоспособность постепенно начинает определяться не только уровнем технологий, объёмом инвестиций или количеством производимой информации. Всё большее значение приобретает способность создавать среды, обеспечивающие устойчивое развитие человеческого мышления. Именно поэтому современные исследовательские школы, профессиональные сообщества, образовательные проекты и специализированные экосистемы всё чаще конкурируют не отдельными продуктами, а качеством той интеллектуальной среды, которую они способны сформировать.

Таким образом, понятие **когнитивного мира** не заменяет существующие социальные, образовательные или экономические категории. Оно позволяет обратить внимание на тот уровень организации, который долгое время оставался практически незаметным, — на архитектуру среды как самостоятельный фактор человеческого

развития. Именно эта смена исследовательского фокуса позволяет объяснить, почему после возникновения когнитивной селекции главным объектом выбора становится уже не информация и не отдельные продукты, а целостные среды, внутри которых происходит формирование личности, профессиональной компетентности и способов понимания окружающего мира.

Именно этот переход позволяет по-новому поставить вопрос о направлениях дальнейшего развития современной цивилизации. Если индустриальная эпоха конкурировала товарами, а информационная — потоками данных и цифровыми платформами, то эпоха Разлома всё в большей степени начинает конкурировать **архитектурами когнитивных миров**, формирующих новые способы мышления, сотрудничества и развития человека.

ПОЧЕМУ БУДУЩЕЕ ПРИНАДЛЕЖИТ КОГНИТИВНЫМ МИРАМ

История развития цивилизации может быть рассмотрена как последовательная смена способов организации человеческой деятельности. Индустриальная эпоха была ориентирована прежде всего на производство материальных объектов. Основной единицей развития становился продукт, а эффективность определялась способностью организовать его массовое производство и распространение. Информационная эпоха сместила центр внимания к данным, коммуникациям и цифровым платформам, сделав главным ресурсом скорость передачи и обработки информации.

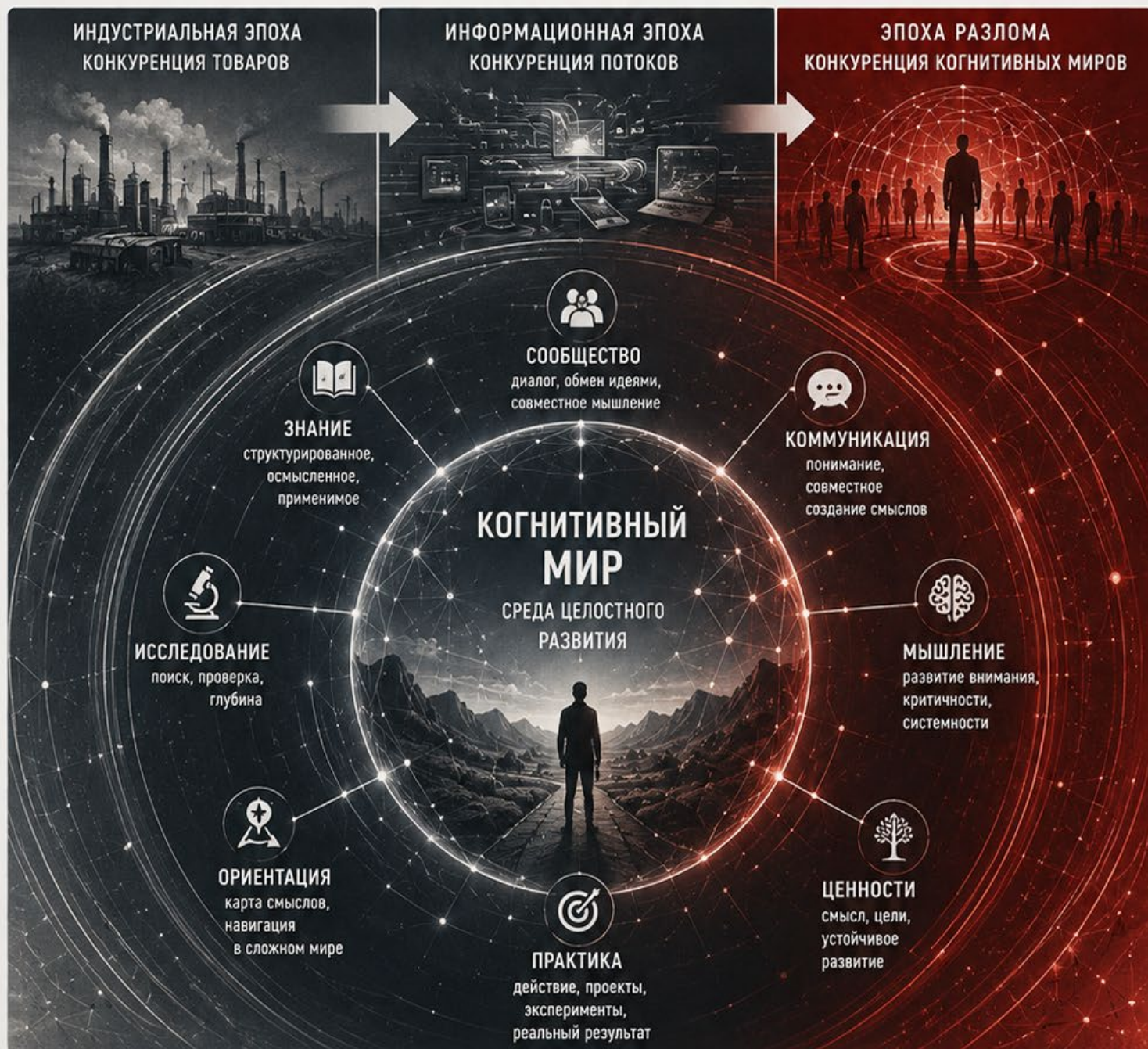
Однако по мере дальнейшего роста сложности становится очевидно, что ни продукты, ни информационные потоки сами по себе уже не определяют качество человеческого развития. Их значение всё в большей степени зависит от той среды, внутри которой они используются. Один и тот же объём знаний способен приводить к принципиально различным результатам в зависимости от того, каким образом организованы обучение, совместная деятельность, профессиональная коммуникация и механизмы передачи опыта.

Именно поэтому постепенно изменяется объект общественной конкуренции. Организации, образовательные учреждения, научные школы и профессиональные сообщества начинают различаться не только содержанием своей деятельности, но и качеством создаваемой ими когнитивной среды. Конкурентное преимущество всё чаще возникает благодаря способности формировать пространство, в котором внимание, взаимодействие и развитие приобретают устойчивую внутреннюю логику.

Данный переход согласуется с современными представлениями о сложности. В сложных системах эффективность определяется уже не отдельными элементами, а способом организации связей между ними (Morin, 2008; West, 2017). Следовательно, долгосрочное развитие всё меньше зависит от количества доступных ресурсов и всё больше — от архитектуры среды, внутри которой эти ресурсы становятся частью единого процесса.

БУДУЩЕЕ ПРИНАДЛЕЖИТ КОГНИТИВНЫМ МИРАМ

- НЕ ТОВАРАМ. НЕ ИНФОРМАЦИИ. А СРЕДАМ, ГДЕ РОЖДАЕТСЯ ПОНИМАНИЕ И РАЗВИТИЕ.



ПОЧЕМУ ПОБЕЖДАЮТ КОГНИТИВНЫЕ МИРЫ?



ДАЮТ ОРИЕНТАЦИЮ
в мире сложности
и неопределённости



РАЗВИВАЮТ
человека целостно,
а не фрагментарно



СОЗДАЮТ
устойчивость
и долгосрочную ценность



ОБЪЕДИНЯЮТ
людей, идеи
и действия



ПРОИЗВОДЯТ
знание, а не только
потребляют его

БУДУЩЕЕ СОЗДАЮТ ТЕ, КТО ПРОЕКТИРУЕТ СРЕДЫ,
В КОТОРЫХ ЧЕЛОВЕК СТАНОВИТСЯ БОЛЬШЕ.



В этом смысле когнитивный мир представляет собой не альтернативу рынку и не замену существующих социальных институтов. Он описывает новый уровень организации человеческого развития, возникающий тогда, когда главной задачей становится не расширение пространства выбора, а создание условий для осмысленного освоения сложности. Именно поэтому речь идёт не о новой форме потребления, а о новой форме организации человеческого опыта.

Тожественные процессы уже можно наблюдать в различных сферах современной жизни. Исследовательские коллективы формируют собственные интеллектуальные традиции; образовательные проекты стремятся создавать устойчивые сообщества обучения; профессиональные объединения всё чаще развиваются как среды постоянного обмена знаниями и совместной практики. Во всех этих случаях решающим фактором оказывается не отдельный продукт, а способность среды поддерживать долгосрочное развитие человека.

Таким образом, одним из наиболее существенных следствий эпохи Разлома становится постепенное смещение внимания от проектирования отдельных решений к проектированию условий, внутри которых эти решения возникают. Если когнитивная селекция определяет способность человека осознанно выбирать направление собственного развития, то когнитивный мир становится той архитектурой, внутри которой этот выбор получает устойчивую форму.

Именно поэтому будущее всё в большей степени принадлежит не тем, кто производит больше информации, товаров или услуг, а тем, кто способен создавать среды, обеспечивающие глубокое понимание, долговременное обучение и совместное развитие. В условиях возрастающей сложности главным объектом проектирования постепенно становится не продукт, а **архитектура когнитивной среды**, поскольку именно она определяет, каким образом человек воспринимает мир, взаимодействует с ним и формирует собственную траекторию развития.

ВЫВОДЫ

Проведённый анализ показывает, что одной из наиболее существенных особенностей эпохи Разлома становится изменение самого объекта человеческой адаптации. Если в индустриальную и информационную эпохи основное внимание было сосредоточено на расширении доступа к знаниям, информации и возможностям выбора, то современный этап развития характеризуется возрастающей ролью среды, внутри которой осуществляется человеческое мышление, обучение и профессиональное становление.

В статье показано, что данный переход обусловлен не изменением отдельных социальных институтов, а ростом сложности современной цивилизации. По мере того как универсальное освоение окружающего мира становится невозможным, когнитивная селекция закономерно смещается от отбора отдельных информационных ресурсов к отбору целостных

сред, организующих процессы внимания, интерпретации, взаимодействия и развития.

Предложенное рабочее понятие **когнитивного мира** позволяет описать именно этот уровень организации человеческого опыта. В отличие от рынка, платформы или профессионального сообщества, когнитивный мир рассматривается как специально организованная архитектура среды, обеспечивающая согласованное функционирование обучения, коммуникации, практик и процессов смыслообразования. Тем самым внимание исследователя переносится с анализа отдельных элементов на анализ условий, внутри которых формируется человеческое мышление.

Данный подход позволяет по-новому интерпретировать современные процессы в образовании, науке, профессиональном развитии и цифровой культуре. Во всех этих сферах возрастающее значение приобретает уже не объём доступной информации, а способность создавать устойчивые когнитивные среды, поддерживающие долгосрочное развитие человека и коллективов.

Таким образом, **эпоха Разлома знаменует собой переход от конкуренции продуктов и информационных потоков к конкуренции архитектур когнитивной среды**. Если когнитивная селекция становится новым механизмом человеческой адаптации, то когнитивные миры постепенно превращаются в новую форму организации этой адаптации. Именно поэтому исследование архитектуры когнитивной среды представляется одним из

наиболее перспективных направлений дальнейшего изучения процессов цивилизационного развития.

Литература

- Clark, A. (2008). *Supersizing the Mind: Embodiment, Action, and Cognitive Extension*. Oxford University Press.
- Gibson, J. J. (1979). *The Ecological Approach to Visual Perception*. Houghton Mifflin.
- Hutchins, E. (1995). *Cognition in the Wild*. MIT Press.
- Kahneman, D. (2011). *Thinking, Fast and Slow*. Farrar, Straus and Giroux.
- Lynch, K. (1960). *The Image of the City*. MIT Press.
- Morin, E. (2008). *On Complexity*. Hampton Press.
- Norman, D. A. (2013). *The Design of Everyday Things* (Revised and expanded ed.). Basic Books. (Original work published 1988).
- Simon, H. A. (1971). *Designing organizations for an information-rich world*. In M. Greenberger (Ed.), *Computers, Communications, and the Public Interest* (pp. 37–72). Johns Hopkins University Press.
- West, G. (2017). *Scale: The Universal Laws of Life, Growth, and Death in Organisms, Cities, and Companies*. Penguin Press.
- March, J. G. (1991). *Exploration and exploitation in organizational learning*. *Organization Science*, 2(1), 71–87. <https://doi.org/10.1287/orsc.2.1.71>

НАУКА КАК СТРАТЕГИЧЕСКОЕ ОРУЖИЕ ЦИВИЛИЗАЦИИ

**КТО УМЕЕТ СОЗДАВАТЬ ЗНАНИЕ БЫСТРЕЕ — ТОТ УПРАВЛЯЕТ
БУДУЩИМ**

PhD. Олег Мальцев

Аннотация

В XXI веке наука становится не только сферой поиска истины, но и стратегическим инструментом цивилизационного выживания. Скорость создания знания, способность проверять гипотезы, строить технологии, управлять данными и превращать исследование в практическое действие определяют конкурентоспособность государств, корпораций, научных школ и культур. В статье рассматривается наука как стратегическое оружие цивилизации — не в узком военном смысле, а как система производства будущего. Показано, что преимущество получает не тот, кто обладает наибольшим количеством информации, а тот, кто умеет быстрее превращать информацию в проверяемые модели, технологии, методы и решения.

Ключевые слова

наука, стратегия, цивилизация, знание, искусственный интеллект, научная скорость, технологическое превосходство, исследовательская инфраструктура, будущее науки, Наука 26+

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

Науку привыкли рассматривать как мирную, почти созерцательную сферу человеческой деятельности: поиск истины, образование, просвещение, постепенное расширение границ известного. Это, безусловно, верно, но

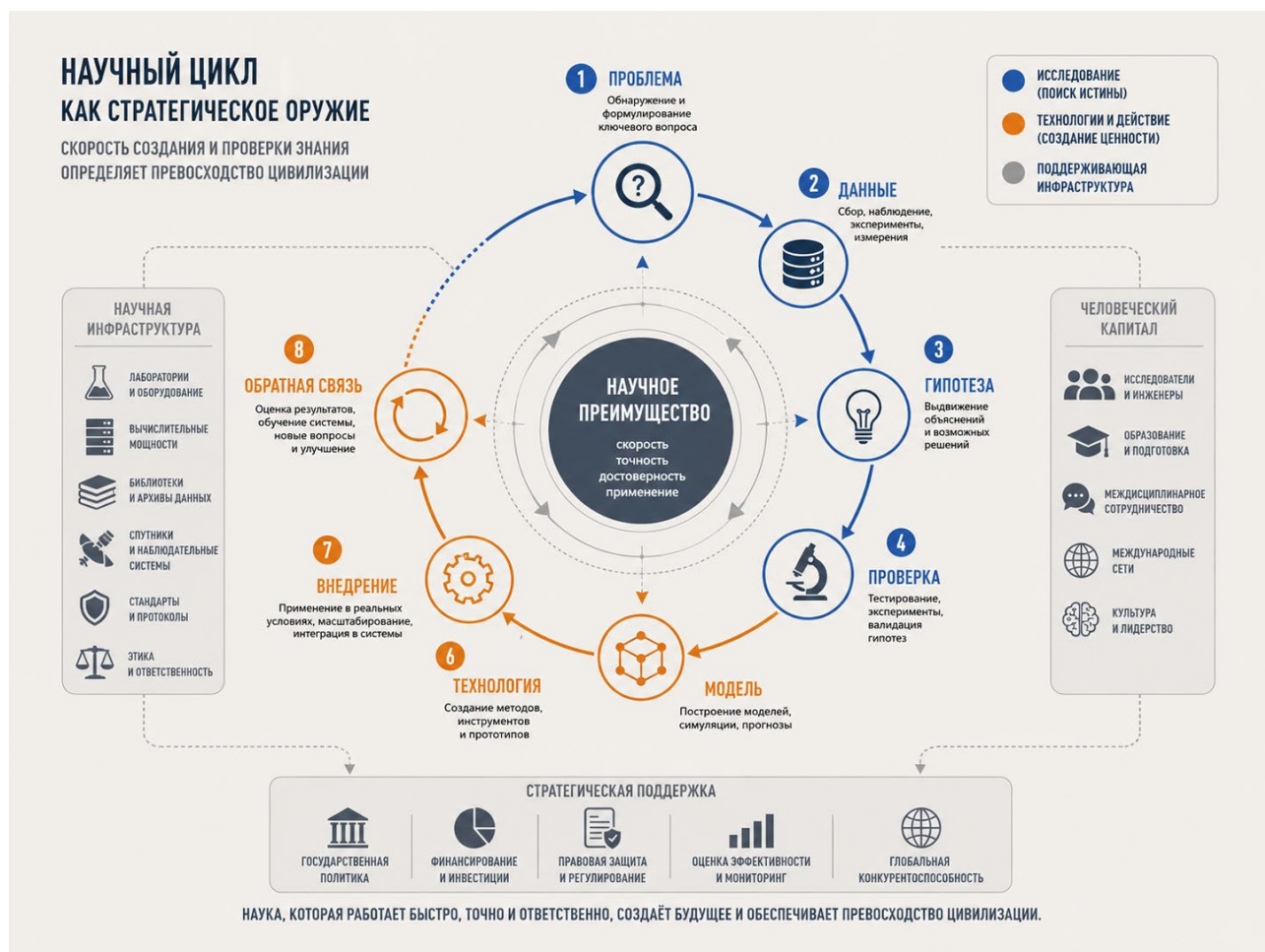
сегодня этого явно недостаточно для полной картины.

В XXI веке наука становится ещё и стратегическим оружием цивилизации, причём этот статус проявляется независимо от того, признаёт его кто-то официально или нет.

Не потому, что вся наука становится военной в узком смысле слова. А потому, что знание в конечном счёте определяет технологическое развитие, экономическую мощь, безопасность, состояние медицины, способы управления обществом, развитие искусственного интеллекта, оборону, культуру, образование и саму способность заранее прогнозировать надвигающиеся кризисы.

Цивилизация, которая создаёт новое знание медленно, рано или поздно проигрывает цивилизации, которая создаёт это же знание значительно быстрее, даже если стартовые условия у них были примерно равными.

История знает немало эпизодов, подтверждающих эту простую закономерность. Государства, первыми освоившие новую технологию книгопечатания, получили заметное преимущество в распространении знания перед теми, кто продолжал полагаться на ручное копирование текстов. Страны, первыми выстроившие устойчивую систему инженерного образования в эпоху промышленной революции, на десятилетия опередили соседей в производственной мощи. Сегодня та же логика распространяется на скорость научного цикла в целом, а не только на отдельную технологию.



ИНФОРМАЦИЯ БОЛЬШЕ НЕ ЯВЛЯЕТСЯ ПРЕИМУЩЕСТВОМ

Раньше решающее преимущество получал тот, кто обладал редкой, труднодоступной информацией, недоступной конкурентам.

Сегодня ситуация обратная: информации стало слишком много, а не слишком мало.

Доступны архивы, базы данных, публикации, спутниковые снимки, цифровые библиотеки, открытые учебные курсы, нейросетевые инструменты и обширные статистические массивы, причём доступны они практически любому желающему.

Поэтому прежнее информационное преимущество постепенно сменяется преимуществом методологическим, куда более редким и куда более ценным.

Главный вопрос эпохи теперь звучит не как «у кого есть данные», а куда более требовательно: кто умеет быстрее превращать эти общедоступные данные в проверенное, применимое знание.

Парадокс избыточной информации состоит в том, что она нередко создаёт иллюзию понимания там, где понимания на самом деле нет. Обилие статей по теме легко спутать с глубиной её изучения, а доступ к массиву данных легко спутать со способностью извлечь из них верный вывод. Именно эта путаница и составляет главный источник слабости для тех цивилизаций и организаций, которые полагают, что накопление информации само по себе равносильно производству знания.

СКОРОСТЬ НАУЧНОГО ЦИКЛА

Стратегическое значение в этой новой реальности имеет прежде всего скорость самого научного цикла.

Он включает обнаружение проблемы, сбор данных, формулирование гипотез, их проверку, построение модели, технологическое применение полученного результата, внедрение и, наконец, обратную связь, замыкающую цикл заново.

Если этот цикл занимает целые десятилетия, система, как правило, проигрывает более расторопным соперникам. Если же он занимает месяцы, недели или даже дни, система получает заметное преимущество перед остальными.

ИИ резко ускоряет этот цикл, но приносит реальную пользу лишь в том случае, если за ним стоит по-настоящему сильная научная организация, способная им грамотно распорядиться.

Стоит заметить, что ускорение одного-единственного звена цикла редко даёт заметный эффект, если остальные звенья остаются неизменно медленными. Быстрый сбор данных бесполезен, если проверка гипотез по-прежнему занимает годы бюрократического согласования. Именно поэтому стратегическое преимущество получает не тот, кто ускорил один шаг, а тот, кто выстроил быстрым весь цикл целиком, от первой постановки вопроса до практического внедрения ответа.

ДАННЫЕ → МОДЕЛЬ → ТЕХНОЛОГИЯ → ПРЕИМУЩЕСТВО

ЛЕСТНИЦА СОЗДАНИЯ ЦИВИЛИЗАЦИОННОГО ПРЕИМУЩЕСТВА



ОСНОВЫ УСТОЙЧИВОГО ПРЕВОСХОДСТВА



НАУЧНЫЕ ШКОЛЫ
И ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ ЦЕНТРЫ



ОБРАЗОВАНИЕ
И ПОДГОТОВКА КАДРОВ



ГЛОБАЛЬНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО
И ОБМЕН ЗНАНИЯМИ



ИНВЕСТИЦИИ
И ДОЛГОСРОЧНЫЕ ПРОГРАММЫ



СТРАТЕГИЯ
И ВИДЕНИЕ БУДУЩЕГО

КТО СОЗДАЁТ ЗНАНИЕ БЫСТРЕЕ — ТОТ УПРАВЛЯЕТ БУДУЩИМ

НАУКА И ВЛАСТЬ

Власть в XXI веке всё меньше опирается исключительно на территорию, природные ресурсы или размер армии, как это было привычно на протяжении большей части человеческой истории. Она всё больше опирается на данные, модели, способность к прогнозированию, технологические платформы, когнитивную инфраструктуру, управление вниманием людей, управление временем и управление рисками, о которых прежние теоретики власти почти не задумывались. Наука постепенно становится невидимым, но от этого не менее прочным основанием современной власти.

Тот, кто управляет моделями реальности, в конечном счёте управляет и принимаемыми на их основе решениями, даже если сам остаётся в тени этих решений. Показательно, что сама эта власть моделей редко бросается в глаза со стороны, в отличие от власти армии или казны. Решение о том, куда направить инвестиции, как распределить медицинскую помощь или какой район города признать приоритетным для развития, всё чаще принимается на основании прогностической модели, а не только видимого политического процесса. Тот, кто строил эту модель и выбирал её допущения, зачастую влияет на итоговое решение сильнее, чем формальный орган, который его подписывает.

ТЕХНОЛОГИИ КАК СЛЕДСТВИЕ НАУЧНОЙ СКОРОСТИ

Технологическое превосходство крайне редко возникает само по себе, будто по волшебству, без видимых причин.

За каждой по-настоящему сильной технологией неизменно стоит исследовательская школа, отработанный метод, налаженная лаборатория, накопленные данные, устойчивая культура эксперимента, система подготовки кадров и строгая дисциплина проверки результатов. Если общество действительно хочет обладать сильными технологиями в будущем, оно обязано прежде обзавестись сильной наукой в настоящем. Будущее нельзя купить одним лишь импортом готовых устройств, произведённых чужими руками и чужим умом. Будущее создаётся собственной исследовательской инфраструктурой, которую невозможно приобрести одним контрактом.

Полезно провести здесь простую аналогию с сельским хозяйством. Можно закупить готовое зерно на один сезон, и урожай на этот год действительно будет обеспечен. Но если не вложиться в собственную селекцию, в изучение почвы и климата, в подготовку агрономов, следующий сезон снова потребует нового закупа, и так до бесконечности, без всякой самостоятельности. Ровно так же обстоит дело с готовыми технологиями: их можно купить один раз, но без собственной научной базы придётся покупать снова и снова, оставаясь в вечной зависимости от чужой исследовательской инфраструктуры.

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И СТРАТЕГИЧЕСКАЯ НАУКА

ИИ заметно усиливает стратегическое значение науки в целом, и об этом уже шла речь в предыдущих статьях этого цикла.

Он позволяет заметно ускорять анализ, моделировать различные сценарии развития событий, обнаруживать скрытые связи в огромных массивах данных, автоматизировать значительную часть рутинной работы, создавать новые гипотезы и повышать общую скорость публикации и последующей проверки результатов.

Но сам по себе ИИ вовсе не даёт автоматического превосходства тому, кто им располагает.

Если у цивилизации нет сильной методологии, ИИ будет производить лишь быстрый, хорошо оформленный шум, ничем не отличающийся по существу от медленного хаоса прежних времён. Если же методология есть, ИИ становится подлинным ускорителем стратегического мышления, а не просто более удобным инструментом писательства.

ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ КАК СТРАТЕГИЧЕСКИЙ РЕСУРС

Стратегическую науку часто по привычке связывают только с физикой, инженерией, биотехнологиями, энергетикой и военными разработками, оставляя гуманитарные дисциплины где-то на периферии внимания.

Это довольно распространённая, но серьёзная ошибка.

Гуманитарные науки точно так же становятся стратегическими, просто их вклад менее заметен со стороны.

Они отвечают за понимание человеческого поведения, управление рисками в обществе, анализ социальных процессов, работу с конфликтами, психологию кризисных состояний, устройство символических систем, культуру

доверия между людьми, образование и общую моральную устойчивость общества перед лицом потрясений.

Общество вполне может обладать самыми мощными технологиями и при этом проиграть просто из-за слабого понимания собственного человеческого материала, той самой природы человека, ради которой все эти технологии, собственно, и создавались.

Показателен в этом смысле опыт внедрения новых технологий, которые технически работали безупречно, но проваливались из-за неучёта простых человеческих реакций: страха, недоверия, привычки или сопротивления переменам. Инженерная часть задачи была решена блестяще, а гуманитарная часть, отвечавшая за то, как именно люди примут новшество, оказалась проигнорирована, и весь проект в итоге не достиг своей цели.

НАУЧНАЯ КУЛЬТУРА КАК ОРУЖИЕ

Стратегическое значение имеет не только отдельное громкое открытие само по себе, но и вся научная культура, в которой это открытие становится возможным.

Сильная научная культура включает уважение к фактам, готовность признавать собственные ошибки, устойчивую культуру эксперимента, строгую дисциплину доказательства, подлинную междисциплинарность, готовность выходить в поле, чёткую этику проверки результатов и свободу самой постановки исследовательских проблем.

Слабая же научная культура довольно быстро превращает даже

вполне достойные технологии либо в бесполезные игрушки, либо, что куда опаснее, в инструменты разрушения в чужих неосторожных руках.

Здесь важно понимать, что научная культура складывается годами и не создаётся одним указом или разовым финансированием. Она передаётся от наставника к ученику через конкретные привычки: привычку перепроверять собственный результат, привычку честно указывать на ограничения метода, привычку выслушивать выражение оппонента до конца, прежде чем отвечать на него. Разрушить такую культуру можно быстро, а восстановить, как показывает опыт многих научных сообществ, приходится заметно дольше.

ОБРАЗОВАНИЕ КАК СИСТЕМА ПОДГОТОВКИ БУДУЩЕГО

Образование по праву можно считать стратегическим продолжением науки, а вовсе не отдельной от неё сферой деятельности.

Если система образования готовит преимущественно исполнителей, привыкших действовать по инструкции, цивилизация постепенно теряет саму способность создавать принципиально новое знание, каким бы обширным ни было унаследованное старое.

Будущее требует людей, умеющих задавать по-настоящему острые вопросы, строить собственные методы под конкретную задачу, работать с ИИ как с инструментом, а не полагаться на него слепо, тщательно проверять получаемую информацию, видеть скрытые связи между явлениями, создавать содержательные модели и уверенно

действовать в условиях неопределённости, а не только в заранее расписанных условиях учебной задачи.

Образование должно постепенно стать подготовкой настоящих исследователей, а не только грамотных пользователей уже готового знания.

Это не означает отказ от базовой грамотности и фундаментальных дисциплин, без которых немыслимо любое дальнейшее развитие. Речь о смещении акцента: рядом с усвоением уже накопленного знания должно появиться систематическое обучение тому, как это знание добывается заново, как проверяется гипотеза и как строится собственный метод, а не только чужой, унаследованный из учебника.

НАУЧНЫЕ ШКОЛЫ КАК СТРАТЕГИЧЕСКИЕ УЗЛЫ

Стратегическое знание никогда не создаётся случайно, само по себе, вне какой-либо организационной формы.

Оно возникает именно в научных школах, о значении которых уже подробно говорилось в одной из предыдущих статей этого цикла.

Школа обеспечивает преемственность знания между поколениями, устойчивый метод, общий профессиональный язык, необходимую дисциплину, планомерную подготовку учеников и достаточно длительную исследовательскую программу, растянутую на годы вперёд.

Поэтому в XXI веке научные школы, и государственные, и частные, становятся настоящими стратегическими узлами всей цивилизации. Они важны ничуть не меньше крупных

лабораторий и университетов, хотя их вклад не всегда бросается в глаза со стороны.

Разница между цивилизацией с развитой сетью таких школ и цивилизацией без неё проявляется не сразу, а спустя годы, когда приходит время заменить уходящее поколение исследователей новым. Там, где школа успела передать метод и язык нескольким поколениям учеников, преемственность сохраняется без потрясений. Там, где школы не было, а держался лишь один выдающийся одиночка, знание нередко уходит вместе с ним, оставляя после себя лишь архив нерасшифрованных идей.

ОПАСНОСТЬ ИМИТАЦИИ НАУКИ

Главная угроза будущего заключается вовсе не в отсутствии информации, которой сегодня в избытке, а в куда более коварной имитации науки.

Имитация возникает там, где появляются тексты без метода, отчёты без реальной проверки, данные без глубокого понимания их природы, ИИ-генерация без должной ответственности за результат, погоня за рейтингами вместо действительных открытий и бюрократическая отчётность вместо живого исследования.

Цивилизация, которая постепенно начинает путать научную отчётность с настоящей наукой, рискует незаметно для себя потерять собственное будущее, продолжая при этом исправно заполнять все положенные формы.

Отличить одно от другого довольно просто на практике, хотя на бумаге разница часто стирается: настоящее

исследование в любой момент готово столкнуться с опровержением и способно измениться под его напором, тогда как имитация науки лишь наращивает объём отчётной документации, тщательно избегая любой ситуации, где её выводы могли бы быть по-настоящему испытаны на прочность.

ВЫВОД

Наука становится стратегическим оружием цивилизации именно потому, что она, в отличие от многого другого, реально производит будущее.

Не громкие лозунги. Не разрозненные мнения. Не удобные идеологии. А проверяемые модели, работающие методы, действующие технологии и практические решения.

Побеждает в конечном счёте вовсе не тот, кто больше и красивее говорит о будущем на публичных площадках.

Побеждает тот, кто умеет быстрее создавать новое знание, тщательно его проверять и уверенно превращать в реальное действие.

ЭКСПЕДИЦИИ

полевые исследования
сбор данных
наблюдение

ЛАБОРАТОРИИ

эксперименты
измерения
проверка гипотез

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МОДЕЛИ

симуляции
прогнозирование
сценарии

ГЛОБАЛЬНЫЕ ДАННЫЕ

спутники • сенсоры
архивы • базы знаний
открытые источники

ИИ И АНАЛИТИКА

машинное обучение
поиск закономерностей
генерация гипотез

ИНТЕГРАЦИЯ ЗНАНИЙ

междисциплинарное сотрудничество
единые методы • общая цель

ИНФРАСТРУКТУРА ДАННЫХ

хранилища
вычислительные кластеры
безопасность

РОБОТОТЕХНИКА

автоматизация
роботизированные системы
интеллектуальные платформы

МЕТОД ЭКСПЕРТИЗА ПРОВЕРКА ЭТИКА ОТКРЫТОСТЬ



ЕДИНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦИКЛ



ПРОБЛЕМА

обнаружение
и постановка
вопроса

ДАННЫЕ

сбор
и систематизация

ГИПОТЕЗА

формулирование
предположений

ПРОВЕРКА

эксперименты
и наблюдения

МОДЕЛЬ

экстронирование моделей
и симуляций

ТЕХНОЛОГИЯ

создание решений
и инструментов

ВНЕДРЕНИЕ

применение
и масштабирование

ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ

оценка результатов
и улучшение

ОТ ЗНАНИЯ К ВЛИЯНИЮ

ЭКОНОМИКА

конкурентоспособность
инновации • рост

МЕДИЦИНА

здоровье
и качество жизни

ЭКОЛОГИЯ

устойчивое развитие
и сохранение планеты

БЕЗОПАСНОСТЬ

предотвращение угроз
устойчивость систем

ОБЩЕСТВО

образование • культура
доверие • будущее

ЦИВИЛИЗАЦИЯ

стратегическое лидерство
и влияние на будущее

СКОРОСТЬ ЗНАНИЯ — СИЛА ЦИВИЛИЗАЦИИ



ДОКАЗАТЕЛЬНОСТЬ



ОТВЕТСТВЕННОСТЬ



СОТРУДНИЧЕСТВО



НЕПРЕРЫВНОЕ РАЗВИТИЕ



СЛУЖЕНИЕ ЧЕЛОВЕКУ

"НАУКА 26+" КАК МОДЕЛЬ БУДУЩЕЙ НАУКИ

ЖУРНАЛ КАК ПРОТОТИП НОВОЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

PhD. Олег Мальцев

Аннотация

Третий выпуск журнала «Наука 26+» посвящён будущему науки и завершает движение от анализа отдельных направлений к программной модели новой исследовательской платформы. В статье рассматривается журнал не как традиционное периодическое издание, а как прототип научной инфраструктуры XXI века, объединяющей текст, поле, искусственный интеллект, визуальный атлас, экспедиционные данные, авторскую методологию, частные научные школы и новую культуру доказательства. Показано, что научный журнал будущего должен не только публиковать завершённые тексты, но и фиксировать исследовательский цикл, демонстрировать происхождение знания, соединять дисциплины и создавать условия для появления новых методов. «Наука 26+» рассматривается как модель взрослой науки, работающей с реальностью, риском, полем и интеллектуальными машинами.

Ключевые слова

Наука 26+, журнал будущего, исследовательская платформа, ИИ, полевая наука, визуальный атлас, научная методология, частные научные школы, доказательство, будущее науки

ОТ ЖУРНАЛА К ПЛАТФОРМЕ

Классический научный журнал возник прежде всего как место публикации уже готовых результатов. Исследователь проводил работу, писал статью, отправлял её в редакцию, проходил рецензирование и в итоге получал публикацию, фиксирующую только конечный итог долгого труда.

Наука будущего, как показали предыдущие выпуски этого журнала, требует значительно большего.

Современное исследование всё чаще включает полевые данные, визуальные материалы, схемы, карты, датасеты, ИИ-анализ, междисциплинарные методы, экспедиционные

дневники, модели и протоколы проверки, накопленные по ходу работы.

Обычный журнал, устроенный по старому образцу, далеко не всегда способен вместить такую разнородную структуру без потерь.

Поэтому научный журнал будущего должен постепенно становиться не только архивом уже готовых текстов, но и полноценной исследовательской платформой, сопровождающей знание на всех этапах его рождения.

ЧТО ОЗНАЧАЕТ «НАУКА 26+»

Формула «26+» вовсе не является возрастной маркировкой в привычном бытовом смысле, как это иногда истолковывают по первому впечатлению.

Она указывает скорее на уровень допуска к сложной, неудобной реальности, с которой готов работать этот журнал.

Это наука, которая работает не с учебными примерами, не с безопасными абстракциями, не с академической имитацией и не с поверхностными комментариями по касательной.

Это наука, которая сознательно допускает риск, поле, конфликт, неопределённость, личную ответственность, подлинную сложность и живую работу с человеком в его реальной среде, а не только на бумаге.

«26+» означает прежде всего зрелость самой исследовательской позиции, а не ограничение по возрасту читателя.

ЖУРНАЛ КАК ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ПЛАТФОРМА

«НАУКА 26+» — ПРОТОТИП НОВОЙ НАУЧНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ XXI ВЕКА



ПЕРВЫЙ ПРИНЦИП:

Знание должно выдерживать реальность

Главный критерий новой науки, как уже не раз говорилось на страницах этого журнала, состоит не в красоте текста, а в его способности выдержать столкновение с реальностью.

Теория должна проверяться в поле, в экспедиции, в кризисной ситуации, в сравнении с накопленными данными, в честном столкновении с альтернативными объяснениями и, наконец, в практическом применении на деле.

Если модель работает исключительно внутри самого текста, красиво замкнутая сама на себя, этого попросту недостаточно для полноценной науки.

Наука будущего должна уметь выходить далеко за пределы кабинета, а не оставаться в его комфортных границах.

ВТОРОЙ ПРИНЦИП:

Текст больше не один

Текст, безусловно, остаётся необходимым элементом любой научной работы. Но текст больше не является единственным носителем знания, каким он оставался долгие столетия.

Статья будущего должна включать схему, карту, визуальную модель, датасет, методологический протокол, визуальный атлас и честное описание собственных ограничений, дополняющих словесное изложение.

«Наука 26+» строится именно на понимании того, что сложную современную реальность попросту невозможно удержать одним лишь линейным изложением, сколь угодно искусно написанным.

ТРЕТИЙ ПРИНЦИП:

ИИ — лаборатория, а не авторитет

Искусственный интеллект постепенно становится неотъемлемой частью научной инфраструктуры, о чём подробно говорилось в целом ряде статей этого журнала.

Он способен ускорять анализ, помогать формулировать гипотезы, классифицировать данные, строить черновые схемы, сравнивать концепции, выявлять скрытые связи и готовить визуальные модели для дальнейшей работы. Но ИИ ни в коем случае не является источником окончательной истины.

В журнале будущего необходимо чётко различать машинную помощь, человеческую интерпретацию, уже проверенный вывод, полевой материал и авторский метод, стоящий за всей этой конструкцией.

ИИ должен оставаться инструментом исследования, а не заменителем личной научной ответственности автора.

ЧЕТВЁРТЫЙ ПРИНЦИП:

Поле возвращает науку к объекту

Поле, как уже подробно обсуждалось в одной из предыдущих статей, является главным противоядием от соблазна симуляции.

Именно в поле становится по-настоящему видно, работает ли теория на самом деле, существует ли описанный механизм в реальности, выдерживает ли модель давление живой среды и не подменяет ли автор реальность удобной, но пустой схемой.

Экспедиционные данные особенно важны для гуманитарных наук, потому

что человек, город, ритуал, преступление, страх, вера и повседневное поведение по-настоящему раскрываются лишь в своей естественной среде, а не в кабинетном пересказе.

Журнал будущего должен уважать полевые данные ничуть не меньше, чем аккуратные статистические таблицы, сколь бы «грязными» эти данные ни выглядели на первый взгляд.

ПЯТЫЙ ПРИНЦИП:

Визуальный атлас как форма научного доказательства

Визуальный атлас является одной из ключевых форм журнала нового типа, о чём уже шла речь в статье, посвящённой научной статье будущего.

Он позволяет показать структуру явления, его причинность, внутренние уровни, возможные маршруты, пространственные связи, повторяемость и зоны риска, а также саму исследовательскую модель целиком.

Плакат, схема и карта становятся здесь не украшением текста, а полноценной частью научного доказательства, равноправной с самим текстом.

В этом смысле «Наука 26+» предлагает читателю не просто отдельные статьи, а визуально-методологические комплексы, рассчитанные на активное изучение, а не на пассивное прочтение.

ШЕСТОЙ ПРИНЦИП:

Частные научные школы как источник будущего

Будущее науки, как показывает уже пройденный этим журналом путь, не будет принадлежать одним только университетам.

Оно будет формироваться в гибридной экосистеме, объединяющей университеты, частные научные школы, экспедиционные корпуса, цифровые лаборатории, независимые исследовательские группы, ИИ-инфраструктуры и журналы нового типа, работающие как платформы.

Частная научная школа способна быстро реагировать на новые задачи, создавать оригинальные методы и проводить исследования на стыке дисциплин там, где университету пока не хватает организационной гибкости.

Журнал нового типа должен стать именно тем местом, где такие школы получают собственный язык публикации, доступный широкому профессиональному сообществу.

СЕДЬМОЙ ПРИНЦИП:

Научная статья должна показывать происхождение знания

В будущем недостаточно просто сказать читателю: мы пришли к такому-то выводу, доверьтесь нам на слово.

Нужно показать, откуда именно взялся исходный материал, каким методом он был собран, как он был впоследствии обработан, где в этом процессе использовался ИИ, какие данные подтверждают итоговый вывод, какие ограничения есть у самого исследования и как заинтересованный читатель может при желании проверить построенную модель самостоятельно.

Происхождение знания, иными словами, становится полноценной частью самого доказательства, а не второстепенной деталью где-то в примечаниях.

ВОСЬМОЙ ПРИНЦИП:

Междисциплинарность должна быть рабочей, а не декоративной

Междисциплинарность довольно часто превращается в модный лозунг, за которым не стоит настоящего содержания.

Подлинная междисциплинарность возникает лишь тогда, когда один объект в принципе невозможно понять средствами одной-единственной науки, как бы ни хотелось упростить задачу.

Например, город требует одновременно урбанистики, психологии, криминологии и фотографии. Ритуал требует религиоведения, антропологии, психологии и теории времени. Искусственный интеллект требует философии, инженерии, педагогики и методологии. Экспедиция требует истории, картографии, визуальной фиксации и полевого анализа, соединённых воедино.

«Наука 26+» должна строить свою междисциплинарность именно вокруг конкретного объекта изучения, а не вокруг модных слов, звучащих эффектно на конференциях.

ДЕВЯТЫЙ ПРИНЦИП:

Наука должна снова стать взрослой

Взрослая наука заметно отличается от академической имитации, сколь бы респектабельно та ни выглядела внешне.

Она отвечает за собственный вывод, честно признаёт свои ограничения, не прячется за формальный статус автора, открыто показывает применённый метод, проверяет себя полем,

не боится по-настоящему сложных тем и не подменяет живое исследование одной лишь отчётностью.

Название «Наука 26+» означает именно это: сознательный отказ от инфантильного, безответственного отношения к знанию, каким бы удобным такое отношение порой ни казалось.

ВЫВОД:

Журнал как прототип будущей науки

«Наука 26+», подводя итог, вполне может быть не просто журналом в привычном смысле этого слова.

Она может стать моделью новой научной платформы, где соединяются текст, поле, ИИ, визуальный атлас, датасет, метод, экспедиция, частная школа, доказательная культура и стратегическое мышление, о котором шла речь в предыдущей статье этого номера.

Такой журнал не только публикует уже готовое знание.

Он показывает читателю, как именно это знание создаётся, шаг за шагом, от первого вопроса до итоговой модели.

Именно в этом, на мой взгляд, и состоит его главное значение для будущего науки.

НОВАЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ЭКОСИСТЕМА

СВЯЗИ, ПОТОКИ, ЛЮДИ, МЕТОДЫ, ДАННЫЕ, ТЕХНОЛОГИИ И ЗНАНИЕ



ОТКРЫТОСТЬ



СОТРУДНИЧЕСТВО



ПРОВЕРКА



ДОКАЗАТЕЛЬНОСТЬ



ВОЗДЕЙСТВИЕ



УНИВЕРСИТЕТЫ

фундаментальные исследования
образование
преемственность



ЧАСТНЫЕ НАУЧНЫЕ ШКОЛЫ И НЕЗАВИСИМЫЕ ИНСТИТУТЫ

оригинальные методы
гибкие команды
междисциплинарность
быстрый отклик



ЭКСПЕДИЦИОННЫЕ ЦЕНТРЫ

полевые исследования
экспедиции
наблюдения
контекст
дневники



ЛАБОРАТОРИИ ИИ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ ЦЕНТРЫ

анализ данных
моделирование
поиск закономерностей
генерация гипотез



ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ КОМАНДЫ

междисциплинарные группы
совместные проекты
агильность
ответственность



ВИЗУАЛЬНЫЙ АТЛАС

карты
схемы
инфографика
3D-модели
визуальные доказательства



МЕТОДОЛОГИЯ И ПРОТОКОЛЫ

методы исследования
протоколы проверки
стандарты
этика науки
воспроизводимость



ОТКРЫТЫЕ ДАННЫЕ



ОТКРЫТЫЕ МЕТОДЫ



ОТКРЫТЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ



ОТКРЫТЫЕ ПУБЛИКАЦИИ



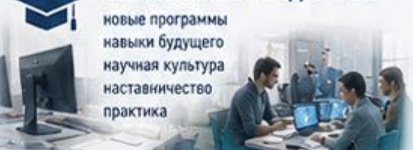
ПУБЛИКАЦИОННЫЕ ПЛАТФОРМЫ

журналы и сборники
предпринты
открытый доступ
рецензирование
репутация



ОБРАЗОВАНИЕ И ПОДГОТОВКА

новые программы
навыки будущего
научная культура
наставничество
практика



МЕЖДУНАРОДНЫЕ ПАРТНЁРСТВА

обмен знаниями
совместные проекты
глобальные сети
научная дипломатия



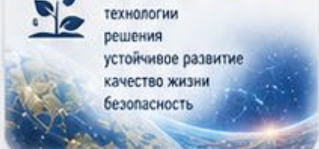
ПРИКЛАДНЫЕ ПАРТНЁРЫ И ОБЩЕСТВО

технологические компании
государственные структуры
бизнес и индустрия
общество и культуры
обратная связь



ПОЛЕЗНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ

технологии
решения
устойчивое развитие
качество жизни
безопасность



ПОТОКИ ЭКОСИСТЕМЫ



ПОТОК ЗНАНИЯ
(идеи, гипотезы, методы)



ПОТОК ДАННЫХ
(поле, датасеты, наблюдения)



ПОТОК ТЕХНОЛОГИЙ
(ИИ, инструменты, платформы)



ПОТОК ПУБЛИКАЦИЙ
(результаты, статьи, атлас)



ПОТОК ВОЗДЕЙСТВИЯ
(решения, внедрение, эффект)

ПРИНЦИПЫ ЭКОСИСТЕМЫ



НАУЧНАЯ СВОБОДА
И ОТВЕТСТВЕННОСТЬ



ДОКАЗАТЕЛЬНОСТЬ
И ПРОВЕРЯЕМОСТЬ



МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОСТЬ
И ДИАЛОГ



ОТКРЫТОСТЬ
И ПРОЗРАЧНОСТЬ



УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ
И ЭТИКА



СЛУЖЕНИЕ ОБЩЕСТВУ
И БУДУЩЕМУ

НОВАЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ЭКОСИСТЕМА – ЭТО СЕТЬ, КОТОРАЯ СОЗДАЁТ ЗНАНИЕ И СТРОИТ БУДУЩЕЕ

Издатель:

Eric Rotberg

ISSN:

3111-3125

Место издания:

Toronto, Ontario

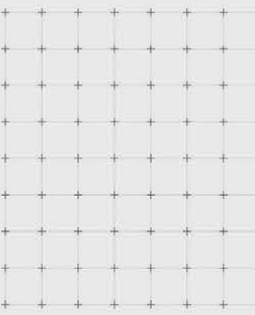
Сайт:

<https://oleg-maltsev.com/science/library/journals/>

E-mail:

nauka26journal@gmail.com

Мнения, выраженные авторами публикаций,
являются их собственными и не обязательно
отражают позицию издателя
или редакционной
коллегии.



НАУКА 26+

