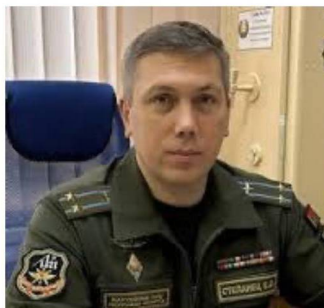


РОЛЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СОВРЕМЕННОМ НАУЧНОМ ПОЗНАНИИ



Е.В. Степанец

*Преподаватель кафедры тактической и общевойсковой подготовки
военного факультета в БГУИР
e.stepanets@bsuir.by*

Е.В. Степанец

Окончил учреждение образования «Военная академия Республики Беларусь». Область научных интересов связана с отдельными аспектами цифровой трансформации современных наук и философских взглядов на цифровизацию как процесс. Правовое регулирование отдельных вопросов цифровизации и информатизации.

Аннотация. В статье исследуется фундаментальное влияние информационно-коммуникационных технологий и искусственного интеллекта на трансформацию современного научного познания. Рассматривается переход от традиционной эпистемологии к цифровой реальности, в которой алгоритмы выступают в роли «когнитивных протезов», а классические лабораторные методы дополняются компьютерным моделированием. Особое внимание уделяется социальным и этическим вызовам цифровизации науки: угрозе утраты доказательности из-за непрозрачности нейросетей, размытию личной ответственности ученого, предвзятости алгоритмов и изменениям в форматах научной коммуникации. В качестве главного ответа на эти вызовы обосновывается необходимость формирования у исследователей «гуманитарного иммунитета» – глубокого синтеза технической грамотности и философско-этической подготовки. Автор подчеркивает, что только интеграция инженерного и гуманитарного образования позволит сохранить автономию субъекта познания и обеспечить безопасное развитие цивилизации в эпоху информационно-коммуникационных технологий.

Ключевые слова: цифровая трансформация науки, ИКТ, эпистемология, компьютерное моделирование, машинное обучение, научная коммуникация, гуманитарный иммунитет, философия, этика.

Введение. История науки – это история совершенствования наших органов чувств. Если Галилео Галилей и Антони ван Левенгук использовали оптику для расширения границ видимого, то современный исследователь использует алгоритмы для расширения границ мыслимого. Сегодня ученый все реже взаимодействует с физическим объектом напрямую. Между ними пролегает «цифровая дистанция»: серверы, облачные вычисления и сложные интерфейсы.

Это не просто техническое обновление. Мы наблюдаем трансформацию самого способа производства знания. Информационно-коммуникационные технологии (далее – ИКТ) перестали быть просто «линейкой» или «весами» – они превратились в «когнитивный протез», влияющий на формирование итогов научного исследования.

Немаловажным будет затронуть в заявленной теме и позицию кандидата юридических наук А.С. Игнатенко, которой в своей работе по вопросам цифровизации отметил, что «...единственный акт законодательства, который на сегодня содержит определение понятиям: «цифровизация», «цифровое развитие», является СТБ 2583–2020 «Цифровая трансформация. Термины и определения», введенный в действие с 1 марта 2021 г. постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 8 декабря 2020 г. № 95.». «На наш взгляд, устоявшегося и всецело сформированного определения понятия «цифровизация», как и правового разграничения с понятием «информатизация», в национальном законодательстве Республики Беларусь в области защиты государства, так и в иных не наблюдается.» [1, с. 390].

Традиционная эпистемология строилась на дихотомии: активный субъект (ученый) и пассивный объект (природа). Инструмент считался «прозрачным». Однако в цифровую эпоху эта прозрачность исчезает.

Эпистемологические основания применения ИКТ в научном познании. Современный исследователь работает в связке с алгоритмом. Возьмем сферу биоинформатики. Секвенирование генома генерирует такие объемы данных, которые человеческий мозг не способен охватить в принципе. Программное обеспечение не просто «показывает» данные, оно их конструирует. Цифровизация стирает автономию субъекта познания – он превращается в элемент сетевой системы, где пределы гипотез определяются вычислительной емкостью.

«Не менее проблемным является вопрос о том, какой тип личности нужен современному обществу. Идеалы и образцы прошлого вдохновляют сегодня немногих. В перспективе постчеловека фактом является ослабление потребности у нынешней молодежи к внутренним усилиям, развитию воли к достижениям, требующих сосредоточенной работы над собой. Все чаще ставка делается на «Google-мышление» и «помощь» Сети. Шанс самосохраниться видится в синтезе естественного с искусственным. Тем самым, возможно, открывается новый план эволюции человека. Но пока этот процесс носит спонтанный характер и имеет непредсказуемую траекторию. Эмпирически же можно

констатировать факт появления нового кумира – Искусственного интеллекта (ИИ).» [2, с. 294].

В своей работе кандидат юридических наук А.С. Игнатенко также признавал, что «информатизация» и «цифровизация» как правовые понятия соотносятся как общее и частное. Иными словами, информатизация как всеобъемлющий процесс включает в себя цифровизацию. Основой к разграничению понятий необходимо принимать техническую составляющую (технология), которая непосредственно взаимодействует с информацией [1, с. 395].

Цифровая трансформация породила новый тип эксперимента – *in silico* (компьютерное моделирование, симуляция эксперимента). Компьютерное моделирование позволяет моделировать процессы, которые невозможно воспроизвести в лаборатории: от столкновения галактик до долгосрочных климатических изменений.

Моделирование предоставляет исследователю способность управлять переменными. Можно остановить время, изменить гравитацию или повернуть вспять химическую реакцию.

«Создав триаду «модель – алгоритм – программа», исследователь получает в руки универсальный, гибкий и недорогой инструмент, который отлаживается и тестируется в «пробных» вычислительных экспериментах. После того, как адекватность (достаточное соответствие) триады исходному объекту имеется, с моделью проводятся разные «опыты», дающие все требуемые свойства и характеристики объекта. Важно, что процесс моделирования сопровождается улучшением и уточнением всех звеньев триады. Такой метод познания сочетает в себе преимущества и теории, и эксперимента. Действительно, работа не с самим объектом (явлением или процессом), а с компьютерной моделью дает возможность относительно быстро, без существенных затрат исследовать его свойства и поведение в любых мыслимых ситуациях. Это составляет преимущества теории. В то же время вычислительные эксперименты с моделями объектов позволяют, опираясь на мощь вычислительных методов и компьютеров, глубоко и полно изучать объекты, что недоступно чисто теоретическим подходам. Это уже составляет преимущества эксперимента.» [3, с. 9 – 10].

Однако, наряду с преимуществами, имеется ряд недостатков компьютерного моделирования:

1. Заблуждение о том, что моделирование может качественно обнаруживать новые явления, так как должно быть подтверждение в реальных условиях и в реальных экспериментах.

2. Модельный анализ уменьшает возможные объяснения. Из объекта моделирования можно «выжать» только то, что входит в рамки модели.

3. Чрезмерное упрощение ради скорости вычислений может отсечь ключевые факторы.

Методологические инновации и социальные аспекты цифровой трансформации науки. Самым сложным вызовом для академического сообщества стало внедрение машинного обучения. Нейронные сети часто выдают сверхточные предсказания (например, в диагностике заболеваний по МРТ), но не могут объяснить, как они пришли к такому выводу.

Этот разрыв ставит под угрозу главный идеал науки – доказательность. Если ученый не понимает логику системы, он превращается из исследователя в «верующего» пользователя. Г.И. Малыхина и В.И. Чуешов в своей работе подчеркивают важность сохранения критического подхода к использованию ИКТ, как один из главных вызов для современного образования.

«Трудно переоценить значение органичного диалектического единства парадигм образования как цели и средства в условиях современной цифровой трансформации жизни общества и человека. Цифровая трансформация открывает обучающимся доступ к самым

современным образовательным платформам, стирает с помощью цифры некоторые аспекты социального неравенства, а также нивелирует различия в месте и положении человека и общества в системе современного разделения общественного труда. В цифровом мире существенно возрастает потребность в философской подготовке не только представителей поколения Z, но и идущего ему на смену поколения. В набирающей темп стихии современной цифровой реальности эти поколения нередко должны будут действовать без опоры на помощь родителей и педагогов, формируя значительно раньше последних собственную устойчивую шкалу ценностей. Такую шкалу, в которой бы интерес к ИКТ не перечеркивал потребности всестороннего цельного развития человека, шкалу как такую социально-гуманитарную платформу личности, на которой спорт, музыка, искусство, философия и т.п. не исключали бы, а дополняли и направляли потребности и интересы развития Интернета вещей и Интернета идей» [4, с. 162].

Цифровая трансформация науки – это не только изменения в методах и философских основаниях, но и серьезные социальные изменения. Меняется то, как ученые общаются друг с другом, как организуется научная работа, как оцениваются результаты, какие этические проблемы возникают. Традиционная научная коммуникация строилась вокруг печатных журналов и личных встреч на конференциях. Ученый писал статью, отправлял ее в журнал, проходил рецензирование (этот процесс мог занимать месяцы и даже годы), статья публиковалась и становилась доступной подписчикам журнала. Сегодня эта система быстро меняется. Электронные журналы ускорили публикацию, но главное изменение связано с появлением препринт-серверов – платформ, где ученые могут выкладывать свои работы до их публикации в журналах, сразу делая их доступными для всего научного сообщества. Это ускоряет распространение знаний, позволяет получать обратную связь на ранних стадиях, снижает зависимость от издательских монополий. Развиваются социальные сети для ученых (ResearchGate, Academia.edu), где можно обсуждать работы, задавать вопросы авторам, находить коллег для совместных проектов. Формируются новые формы публикации – данные и код становятся такими же важными результатами исследования, как и статьи. Появляются платформы для обмена данными и программным обеспечением, что повышает прозрачность и воспроизводимость исследований.

ИКТ позволяют создавать новые формы организации науки – распределенные исследовательские коллективы. Ученые из разных стран могут работать над общей задачей, не покидая своих институтов. Это особенно важно для крупных проектов, требующих объединения ресурсов и компетенций. Такие проекты не только ускоряют обработку данных, но и привлекают широкую публику к участию в научных исследованиях. Цифровизация науки порождает новые этические проблемы. Одна из них – это вопрос о приватности при использовании больших данных. Многие научные исследования используют данные о людях – медицинские записи, данные социальных сетей, информацию о перемещениях. Другая проблема – это вопрос об ответственности за результаты, полученные с помощью алгоритмов. Если алгоритм машинного обучения допускает ошибку, кто несет ответственность – разработчик алгоритма, исследователь, использовавший его, или организация, в которой проводилось исследование? Традиционная наука исходила из принципа личной ответственности исследователя, но в условиях, когда значительная часть работы делегируется компьютеру, этот принцип требует переосмысления. Важной этической проблемой является и вопрос о предвзятости алгоритмов. Если алгоритм обучается на данных, которые содержат систематические искажения, то он будет воспроизводить и усиливать эти искажения. Исследователи, использующие методы машинного обучения, должны осознавать эту проблему и предпринимать шаги для ее выявления и устранения.

Г.И. Мальхина и В.И. Чушов в своей работе о гуманитарной безопасности подчеркивают, что цифровая трансформация всех сфер жизни, включая науку, требует осмысления рисков и угроз, связанных с цифровизацией.

«... в наши дни важнейшими средствами устранения угроз в сфере отечественной гуманитарной безопасности оказываются: обеспечение достойного уровня притока научных и научно-педагогических кадров в экономику страны; увеличение притока в образование и науку молодежи; обеспечение достойного уровня финансирования науки, здравоохранения, образования и др. Среди последних важно обратить внимание на угрозы, связанные с особенностями развития информационно-коммуникативной и интеллектуальной сфер жизнедеятельности белорусского общества» [5, с. 259 – 260].

Интеграция гуманитарного знания в подготовку инженеров будущего.

Цифровизация – это не только про код, это про смыслы. Когда вычислительные задачи забирает машина, за человеком остается самое сложное: задавать вопросы и нести этическую ответственность.

Г.И. Малыхина и А.А. Лисенкова в работе об интеграции технического и гуманитарного образования отмечают, что подготовка специалистов, способных эффективно работать в условиях цифровой трансформации, требует преодоления разрыва между техническим и гуманитарным знанием.

«... интеграция гуманитарного образования в подготовку инженерных кадров приносит множество выгод для общества, создавая более гибких, нравственно и социально ориентированных профессионалов. Этот подход, развивая технические навыки, учитывает социокультурные и этические особенности, и формирует целостное понимание проблем и задач, стоящих перед инженером. В итоге, интеграция технических и гуманитарных знаний становится не просто стратегическим выбором, но и необходимостью для формирования образованных, творческих специалистов, способных не только создавать передовые технологии, но и применять их с уважением к особенностям социокультурного контекста. Это единство знаний становится ключом к настоящему и будущему, где технологии и человеческое развитие тесно переплетаются, обеспечивая устойчивое и сбалансированное развитие общества и государства.» [6, с. 145 – 146]. Подготовка ученого будущего должна базироваться на синтезе технической грамотности и глубокой гуманитарной культуры. Без понимания контекста, этики и философии науки исследователь рискует стать заложником собственных инструментов. В некотором смысле можно сказать, что интеграция гуманитарного знания – это «иммунная система» науки в эпоху ИКТ.

Заключение. Таким образом, главный вызов современности, в контексте роли информационных технологий в современном научном познании, заключается в сохранении автономии субъекта. Чтобы не стать заложником собственных инструментов, ученый будущего должен обладать «гуманитарным иммунитетом» – синтезом технической грамотности и глубокой философско-этической подготовки. Только интеграция технического и гуманитарного знания позволит использовать весь спектр возможностей ИКТ, сохраняя за человеком роль того, кто несет ответственность за вектор развития цивилизации.

Список литературы

[1] Игнатенко, А. С. Правовое обеспечение цифрового развития института защиты Республики Беларусь / А. С. Игнатенко // Актуальные проблемы достижения целей устойчивого развития в условиях цифровой трансформации государства и права в Республике Беларусь : материалы Респ. науч.-практ. конф., Минск, 18–19 нояб. 2022 г. / БГУ, Юрид. фак., Каф. конституционного права ; редкол.: Г. А. Василевич (отв. ред.) [и др.]. – Минск, 2022. – С. 389–396.

[2] Малыхина, Г. И., Миськевич, В. И. Гуманитарная культура в контексте вызовов цифровой эпохи [Электронный ресурс] / Малыхина, Г. И., Миськевич, В. И. – Режим доступа: <https://libeldoc.bsuir.by/handle/123456789/53659> – Дата доступа: 30.03.2026.

[3] Паничев В.В., Соловьев Н.А. Компьютерное моделирование [Электронный ресурс] / Паничев В.В., Соловьев Н.А. – Режим доступа: https://elib.osu.ru/bitstream/123456789/8694/1/2698_20110926.pdf. – Дата доступа: 30.03.2026.

[4] Малыхина Г.И., Чуешов В.И. Социально-гуманитарное образование как средство и цель в цифровую эпоху [Электронный ресурс] / Малыхина Г.И., Чуешов В.И. – Режим доступа: <https://libeldoc.bsuir.by/handle/123456789/41915> – Дата доступа: 30.03.2026.

[5] Малыгина Г.И., Чуешов В.И. Гуманитарная безопасность в структуре национальной безопасности Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Малыгина Г.И., Чуешов В.И. – Режим доступа: <https://libeldoc.bsuir.by/handle/123456789/46476> – Дата доступа: 30.03.2026.

[6] Лисенкова А.А., Малыгина Г.И. Интеграция технического и гуманитарного: новый подход к образованию инженеров будущего [Электронный ресурс] / Лисенкова А.А., Малыгина Г.И. – Режим доступа: <https://libeldoc.bsuir.by/handle/123456789/54963> – Дата доступа: 30.03.2026.

Авторский вклад

Степанец Ефим Владимирович – постановка задачи исследования, разработка методологии исследования, руководство исследованием.

THE ROLE OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN MODERN SCIENTIFIC KNOWLEDGE

E. V. Stepanets

*Lecturer in the Department of Tactical and General
Military Training Military Faculty, BSUIR*

Abstract. The article explores the fundamental influence of information and communication technologies and artificial intelligence on the transformation of modern scientific knowledge. It examines the transition from traditional epistemology to a digital reality, in which algorithms act as 'cognitive prostheses,' and classical laboratory methods are supplemented by computer modeling. Special attention is paid to the social and ethical challenges of the digitalization of science: the threat of losing evidentiality due to the opacity of neural networks, the blurring of personal responsibility of the scientist, algorithmic bias, and changes in the formats of scientific communication. As the main response to these challenges, the necessity of forming a 'humanitarian immunity' in researchers is justified – a deep synthesis of technical literacy and philosophical-ethical training. The author emphasizes that only the integration of engineering and humanitarian education will allow the preservation of the autonomy of the knowing subject and ensure the safe development of civilization in the era of information and communication technologies.

Keywords: digital transformation of science, ICT, epistemology, computer modeling, machine learning, scientific communication, humanistic immunity, philosophy, ethics