

СТАТЬИ / ARTICLES

КИБЕРСЕМИОТИКА АНАЛИЗА ДАННЫХ В ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СРЕДАХ

О. А. Агатова

Центр развития образования Российской академии образования,
Москва, Россия
olga-agatova@raop.ru

К. А. Ермолина

Карлов университет, Прага, Чехия
ermolina@gmail.com

М. А. Червонный

Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия
mach@tspu.edu.ru

Статья подготовлена при поддержке
Российского фонда фундаментальных исследований,
проект № 19-29-14016

Представлены результаты исследования анализа данных педагогами и их руководителями в условиях цифровой образовательной среды (ЦОС). Планирование исследования базировалось на авторской трактовке пилотного эксперимента по внедрению цифровой образовательной среды в регионах России, архитектуры данных цифровых образовательных платформ, эволюции поколений киберсемиотических систем аналитики данных и проблемы аналитики данных на цифровых образовательных платформах. Сама трактовка была определена концепцией кибернетики второго порядка. В статье проведено разграничение концептуальных пределов применимости киберсемиотики и постнеклассической семиотики для методологии моделирования массового и элитного образования. Это разграничение позволило акцентировать прагматическую функцию семиотики для анализа визуализированных данных ЦОС. Проведенное исследование зафиксировало дефициты в семиотических компетенциях педагогов для анализа данных при проектировании персонализированного образования и разработки педагогического дизайна конвергентно организованного образовательного контента.

Ключевые слова: анализ образовательных данных, цифровые образовательные платформы, цифровые образовательные среды, сервисы искусственного интеллекта анализа образовательных данных, семиотический анализ данных развития человека и качества образования

CYBERSEMIOTICS OF DATA ANALYSIS IN DIGITAL EDUCATIONAL ENVIRONMENTS

Olga A. Agatova

Russian Academy of Education, Moscow, Russia
olga-agatova@mail.ru

Kseniya A. Yermolina

Charles University, Prague, Czech Republic
ermolina@gmail.com

Mikhail A. Chervonnyy

Tomsk State Pedagogical University, Tomsk, Russia
mach@tspu.edu.ru

The article deals with the problem of cybersemiotics of the analysis of educational data and human development data in digital educational environments. In the context of the formation of anthropological ideas about the learner as a subject of activity and the implementation of project-oriented education, the cybernetics of digital educational platforms remains in the logic of “didactics of object learning” and does not sufficiently contribute to the logic of “didactics of the development of the subject of cognition and activity”. The cybernetics of digital educational environments determines the cybersemiotics of educational data analysis: the pedagogical meaning and pedagogical tasks of development are often constructed in distorted optics in relation to a developing person. In the conditions of digital educational platforms and data analytics in digital environments as special cybersemiotic systems, a request is being formed for conceptual approaches that allow social research, technological programming, and pedagogical design of developing, learning environments. The aim of the research presented in the article is to study the semiosis of the analysis of educational data and data on human development in digital educational environments. The research was carried out in two aspects: the technological aspect – the study of digital artificial intelligence (AI) services on educational platforms of Russian education; the pedagogical aspect – the study of data competencies of teachers in working with the semiotics of data analysis in education. The article reveals how cybersemiotic AI systems of digital educational platforms (these systems are based on the concept of the pragmatic function in visual semiotics) become the object of management, the object of pedagogical analysis, the object of technological development in the design of digital artificial intelligence services of digital educational platforms, and the object of procurement for the development of digital educational environments. The study is significant for the development of the theory and practice of digital didactics and the methodology of cybersemiotics of digital educational environments. The prospects of the research are the development of a conceptual adjustment of cybersemiotic systems of AI services for data analysis in the context of the National Data Management System development.

Keywords: educational data analysis, digital educational platforms, digital educational environments, artificial intelligence (AI) services for educational data analysis, semiotic data analysis of human development and quality of education

DOI 10.23951/2312-7899-2022-4-9-27

Актуальность обсуждения всех аспектов цифровой образовательной среды – от технических средств до плюсов и минусов качества образования – часто связывают с ситуацией, вызванной пандемией COVID-19. Вместе с тем потенциалы цифровой среды для развития и саморазвития всех субъектов образования служат отнюдь не только надобностям дистанционного формата обучения. Это подтверждают результаты анализа, «проведенного с постнеклассических позиций семиотики» социального запроса на инновационную деятельность университетов [Сошенко 2020, 161], постановка взаимосвязанных вопросов: «Каким будет мир и человек в условиях Индустрии 4.0, как готовить педагогов для новой индустриальной эпохи?» [Макаренко и др. 2020, 114], – и ответ на них, в котором представлены меры для внесения «в содержание и технологии педагогического образования нового гуманитарного знания о психологических особенностях цифрового поколения» [Макаренко и др. 2021, 136]. В контексте образования проблемой цифрового поколения становится то, что «пространство поступка через личностный выбор при невозможности ориентироваться на традиционные алгоритмы быстро расширяется в основном за счет прогресса технонауки» [Брызгалина 2020, 272]. «Кроме того, субъекты образования могут деятельностно ориентироваться на креативность, но результат их усилий может не совпасть с социальными ожиданиями в силу зазора между целевыми образовательными установками и образовательным результатом и оказаться тем самым не востребуемым» [Брызгалина 2020, 273]. Социальный запрос на креативность выдвигает *строгие условия*, поскольку «в системе школьного образования принятие этой установки влечет за собой активный поиск конкретных направлений и форм изменения процесса образования в пользу возможности задавать вопросы, решать открытые задачи с множеством допустимых ответов, устанавливать связи, оценивать альтернативы, критически осмыслять идеи, действия и результаты с позиции ответственности» [Брызгалина 2020, 275]. В свою очередь, эффективная «трансформация образования, диагностируемая с позиций визуальной семиотики» [Люрья 2020а, 124],

может произойти «лишь при трансформации его коммуникативного устройства», в котором «инновации в педагогическом образовании должны опережать их внедрение в практику преподавания» [Люрья 2020а, 126]. Но это внедрение опять же выдвигает *строгие условия*, поскольку «виды образовательных сред, составляющие неоднородность образовательного пространства, обладают вполне определенными очертаниями своих ареалов, налагающими жесткие ограничения на миграцию между ними операторов разных процессов воспитания и обучения» [Люрья 2020б, 284]. Объединяет все процитированные здесь публикации два момента. Во-первых, их авторы сосредоточивают свои исследования на моделировании элитного, инновационного и креативного образования. Во-вторых, в указанных ими перечнях источников есть статья, в которой сформулированы процедуры семиотической диагностики для анализа опыта применения цифровых платформ, разработанных для того, чтобы сделать результаты дистанционного образования лучше результатов, достигаемых в рамках традиционных организационных практик [Мелик-Гайказян И., Мелик-Гайказян М. 2019, 183–185]¹.

Наше исследование направлено на семиотический анализ не элитного, а самого «густонаселенного» уровня отечественного образования, в который внедряются цифровые практики.

Методы, задачи и гипотеза исследования

Выбор методов определен релевантностью постановки задач объекту исследования. Выполнение этого условия требует дать характеристику исследовательскому полю (и заодно социальному масштабу решаемых задач). Правительственным постановлением² был определен перечень регионов³, участвующих в эксперименте по внедрению цифровой образовательной среды (ЦОС). Помимо внушительного «пространственного» охвата, данный эксперимент

¹ Обратим внимание, что концепция и процедуры семиотической диагностики были разработаны И.В. Мелик-Гайказян, и этот анализ был опубликован до пандемии COVID-19 [Мелик-Гайказян И., Мелик-Гайказян М. 2019], следовательно, он касался концепций цифровых образовательных платформ, уже спроектированных, реализованных и апробированных в зарубежных практиках.

² Постановление Правительства РФ от 07.12.2020 № 2040 «О проведении эксперимента по внедрению цифровой образовательной среды».

³ Алтайский край (АИС Сетевой регион, Образование, <https://netschool.edu22.info>); Астраханская область (Электронный дневник, <https://elektronnyydneyvnik.ru/astrahanskaya-oblast/astrahan>); Калининградская область (Электронный журнал, <https://klgd.eljur.ru/authorize>); Калужская область (Электронное образование, <https://edu.admoblkaluga.ru>); Кемеровская

охватывает всех школьников указанных регионов, а следовательно, их близких, учителей и контингенты менеджеров образования. Зафиксированной в регламентах (министерских приказах) целью «является обеспечение предоставления равного доступа платформы ЦОС участникам отношений в сфере образования, поставщикам цифрового образовательного контента и потребителям цифрового образовательного контента, способствующее повышению качества знаний, совершенствованию умений, навыков, компетенций и квалификации, обмену опытом и практиками, управлению собственными данными в электронной форме, предоставлению государственных (муниципальных) услуг и исполнению государственных (муниципальных) функций в сфере образования, построению индивидуального учебного плана, осуществлению мониторинга освоения образовательных программ с использованием средств обучения и воспитания, представленных в электронном виде, в том числе электронных образовательных и информационных ресурсов, средств определения уровня знаний и оценки компетенций, а также иных объектов, необходимых для образовательной деятельности... объективному оцениванию знаний, умений, навыков и достижений обучающихся» (цит. по: [Фиофанова 2022, 39]). Из этого трудно воспринимаемого фрагмента выделим главные характеристики ЦОС:

- 1) это механизм, обеспечивающий *равные условия* качественного образования учащимся;
- 2) это способ анализа и управления данными участников образовательных отношений;
- 3) это технология оценивания результатов обучения и воспитания учеников и квалификации учителей;
- 4) это спектр технических параметров, которым должна удовлетворять применяемая цифровая платформа⁴.

область (Электронное образование, <https://cabinet.ruobr.ru/login/>; <https://ruobr.ru/accounts/login/>); Московская область (Школьный портал, <https://school.mos.ru/>); Нижегородская область (Образовательная платформа, <https://edu.goumn.ru/authorize/>); Новгородская область (Электронная школа, Цифровая образовательная платформа, <http://dobr.distcentr.ru/>); Новосибирская область (ГИС «Электронная школа», <https://school.nso.ru/authorize/>); Пермский край (Электронная образовательная система, Цифровая образовательная платформа, <https://school.permkrai.ru/>); Сахалинская область (Региональное образование, <https://netcity.admsakhalin.ru/>); Тюменская область (Электронная школа, <https://school.72to.ru/auth/login-page/>); Челябинская область (Сетевой город, Электронный дневник и журнал, <https://sgo74.ru/>); Ямало-Ненецкий автономный округ (Сетевой город, Электронный дневник и журнал, <https://setevoygorodsgo.ru/yamalskiy-rayon-yamalo-neneckiy-ao/>).

⁴ Сравнительный анализ цифровых образовательных платформ и сервисов дан в работах [Fiofanova et al. 2020; Fiofanova, Toporkova 2020].

Выбор технических параметров цифровых платформ, обеспечивающих дистанционное образование, с позиций наук об обучении (Learning Sciences) [Чошанов 2021, 34] находится в зависимости от распределения акцентов на самообучении или контролируемом выполнении учебного плана [Лобова, Понькина 2021; Вихман, Ромм 2021]. Здесь мы вынуждены отметить одно «техническое» условие, которое оказывает воздействие на выбор цифровых платформ. Это условие связано с достаточно прозаическим аспектом функционирования отечественных ЦОС, а именно условием закупок (техники, программного обеспечения и сервисов), устанавливающим запрет на привлечение в образовательные учреждения зарубежных разработок поддержки⁵.

Обозначенное условие сужает поле нашего обзора технических параметров цифровых платформ, поскольку, в сущности, оно представлено либо единичными примерами эффективной конкурентоспособности (Sokrat, разработки МЭШ, «Сберкласс» и «Наноград»⁶), либо бесплатными версиями сервисов (Thinkster, Querium и Alta by Knewton). Вместе с тем это же условие ставит вопрос о возможном максимуме повышения качества образования, который достижим при реализации актуальных цифровых платформ. Решение данного вопроса стало задачей предпринятого исследования. Метод, выбранный для решения поставленной задачи, был обусловлен пунктом (2) в перечисленных выше характеристиках ЦОС. Мы интерпретировали этот пункт как вопрос о data-компетенциях учителей и, следовательно, запрос на специфику повышения квалификации, что является фактором развития и саморазвития человеческого потенциала данных субъектов образования. Если под data-компетенциями понимать умения анализировать образовательные данные, навык интерпретировать их для обеспечения наилучшего развития человеческого потенциала учеников, то релевантность метода обеспе-

⁵ Федеральный закон Российской Федерации от 05.04.2013 № 44 «О контрактной системе закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд»; Постановление Правительства РФ от 16.11.2015 № 1236 «Об установлении запрета на допуск программного обеспечения, происходящего из иностранных государств, для целей осуществления закупок для обеспечения государственных и муниципальных нужд». Отметим значимое обстоятельство, выявленное при анализе закупок. В период 2000–2010 годов в закупках для учреждений среднего образования лидировали компьютеры; с 2010-х годов – программное обеспечение; в 2020–2021 годах – цифровые сервисы и программные решения дидактики нового поколения.

⁶ Московская электронная школа (<https://school.mos.ru>); Новгородская электронная школа (<http://dobr.distcentr.ru>); «Сберкласс» (<https://sberclass.ru>).

чивает обращение к прагматическим функциям семиотики. Эту релевантность, в частности, подтверждает вывод исследования, в котором «апробируется семиотический подход к системе оценочных знаков, выделяемых на основе прагматической функции» [Маркелова 2019, 581]⁷.

То, что предмет исследования (педагогические умения интерпретации знаков, выраженных в наборах данных, и формулирование интерпретации как основы педагогических действий по обеспечению задач развития человека) расположен в области цифровой действительности, делает оправданным применение специфического локуса семиотики – киберсемиотики «как феномена трансдисциплинарной научной парадигмы» [Лядов 2019, 133]. Подчеркнем, что этот феномен тесно связан с концепцией кибернетики 2:0 – «кибернетика второго порядка» – доктриной конструирования реальности, в которой произошел переход, зафиксированный, обоснованный и провозглашенный Хайнцем фон Фёрстером [Foerster 2003], от систем наблюдения к наблюдающим системам, т.е. к системам, конструирующим внимание и когнитивные способности наблюдателя. В принципе, «вшитые» в продвинутые цифровые платформы технологии искусственного интеллекта⁸ (в англоязычном варианте *artificial intelligence* – AI) выполняют отдельные задачи такого конструирования. Не вдаваясь в нюансы, которые раскрывают разработку и реализацию современных алгоритмов искусственного интеллекта, можно констатировать, что киберсемиотика [Brier 2012] «запускает» ту доминанту семиозиса, которая выражает себя в «формуле» «репрезентатив–объект–интерпретанта».

Итак, на основе обозначенной взаимообусловленности концептуальных позиций – семиозиса, кибернетики 2:0 и киберсемиотики – мы предприняли исследование интерпретации оценочных знаков, которую в действительности осуществляют учителя в рамках их работы в ЦОС. Были исследованы действия 150 педагогов, реализующих образовательные программы на 5 цифровых образовательных платформах с разным программным и сервисным обеспечением, архитектурой данных и киберсемиотическим потенциалом аналитики данных.

⁷ Отметим, что в исследованиях И.В. Мелик-Гайказян, к которым мы обращались выше, акцентирована синтактика [Мелик-Гайказян 2021].

⁸ Например: Sokrat, Cognitive tutor, Teacher's digital twin, Duolingo, Thinkster, Querium и др.

Результаты исследования

В подписях к иллюстрациям (ил. 1а, 1б, 2, 3)⁹, представленным в этом разделе статьи, распределены наши трактовки семиотической формы, которую принимает тот или иной вид сведений, задействованный в аналитике данных ЦОС.

«Индекс» (см. ил. 3) как форма представления анализа данных образовательных результатов технологически возможен для киберсемиотических систем нового поколения. Такая форма аналитики раскрывает причинно-следственные связи в данных и основана на фиксации «цифровых следов» учеников (в том числе результатов совершенных ими выборов), что важно для отслеживания возможностей построения индивидуального образовательного маршрута. Кроме того, нужно отметить, что архитектура данных цифровых образовательных платформ представлена следующими видами:

1) данные о результатах освоения образовательных программ в форме текущих оценок по предметам учебного плана;

2) данные независимой оценки качества образования в форме оценок по независимым диагностикам региональных ЦКО;

3) данные об индивидуальных выборах учеником образовательного контента, вида учебной, исследовательской, проектной деятельности в форме статистики выборов, зафиксированных в личном профиле ID ученика;

4) данные о самооценке, рефлексии своих учебных достижений;

5) данные об олимпиадных и конкурсных достижениях в форме решенных проектных и исследовательских задач, числа побед или призовых мест на конкурсах и олимпиадах, отражаемых в портфолио ID.

Различные цифровые сервисы в системах искусственного интеллекта цифровых образовательных платформ представляют наборы данных и их выгрузку по запросам пользователей цифровой образовательной платформы. На одной образовательной платформе учитель может задать три типа запросов на выгрузку данных, на другой образовательной платформе этот функционал доступен учителю в объеме 10–15 выгрузок наборов данных по различным запросам. Это свидетельствует о том, что в цифровых сервисах аналитики образовательных данных не только разный киберсемантический потенциал, но и существуют различия в оценках и аналитиках вопреки принципу равенства доступа к качественному образованию, возможностям анализа его результатов и рефлексии данных результатов самим учеником.

⁹ Все персональные данные в иллюстрациях изменены.

ЭлЖур v4.0
Электронный журнал для школы

О системе Продукты Школам Родителям Партнерам Спецпроекты Стат

	1 марта	2	3	9	10	15	16	17	22	23	24	29	30	31	Средняя
			Д	Соч									Сл	Исп	
1. Абашкина Юлия			4/4	4/4			4		4	5	5		4	4/3	4.1
2. Аксянов Максим			5/5	4/2					5	3			Н		4.0
3. Антипов Иван			3/2	2/2						3			Н		2.4
4. Блинова Валерия			5/4	4/4								5	4	4/4	4.3
5. Ваганова Александра			4/4	3/4		3			5	4			4		3.9
6. Гвоздев Дмитрий		4	3/2	2/2	3				3	2	3		2	2/2	2.5
7. Кириллова Александра			4/4	5	4/4		4	5					Н	4/4	4.2

Знакомый вид журнала
Выставление оценок одним кликом - Учительские метки колонок журнала

Ил. 1а. «Знак» как форма аналитики данных в киберсемиотических системах цифровых образовательных платформ. Источник: <https://school.mos.ru/>

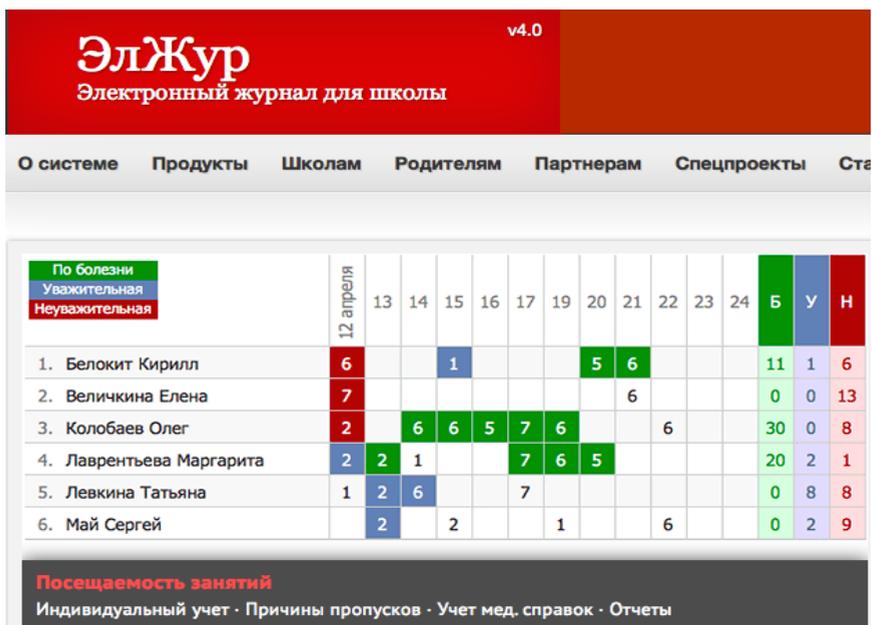
ЭлЖур v4.0
Электронный журнал для школы

О системе Продукты Школам Родителям Партнерам Спецпроекты С

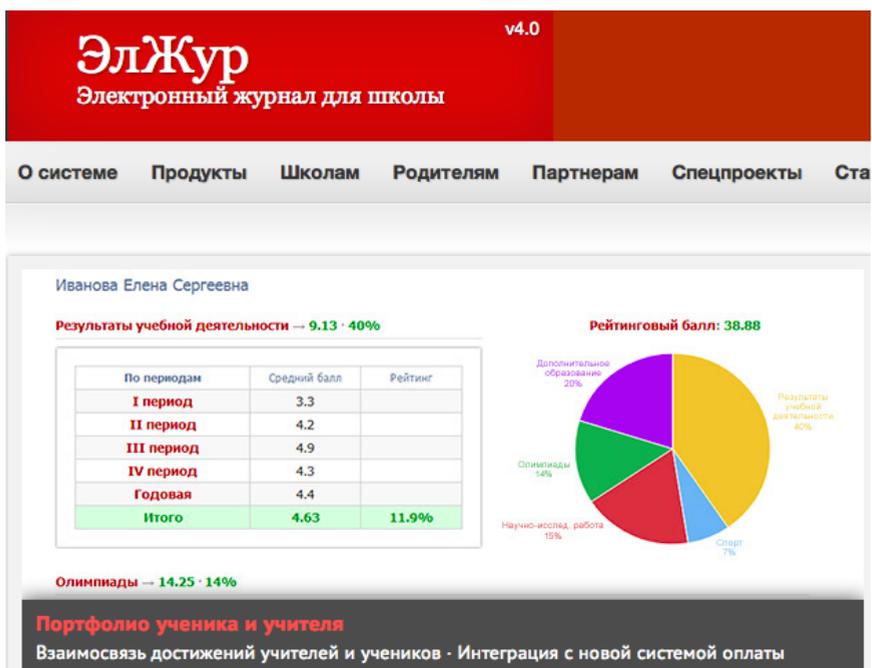
Алгеб	Урок	Всего	на «5»	на «4»	на «3»	на «2»	н/а	Усп, %	Кач, %	СОУ, %	Ср
	Алгебра	14	4 29%	5 36%	5 35%	0	0	100	64	64	3.93
	Англ. яз.	14	4 29%	5 36%	5 35%	0	0	100	64	64	3.93
	Биология	14	1 7%	9 64%	4 29%	0	0	100	71	59	3.79
	География	14	3 21%	8 57%	3 22%	0	0	100	79	66	4
	Геометрия	14	2 14%	3 21%	9 65%	0	0	100	36	51	3.5
	Информатика	14	12 86%	2 14%	0	0	0	100	100	95	4.86
	Испан. яз.	8	3 38%	5 62%	0	0	0	100	100	78	4.38
	История	14	5 36%	5 36%	4 28%	0	0	100	71	69	4.07
	Литература	14	4 29%	5 36%	5 35%	0	0	100	64	64	3.93
	МХК	14	4 29%	7 50%	3 21%	0	0	100	79	68	4.07

Учет успеваемости
Все классические показатели - Детализация по ученикам

Ил. 1б. «Знак» как форма аналитики данных в киберсемиотических системах цифровых образовательных платформ. Источник: <https://school.mos.ru/>



Ил. 2. «Символ» как форма аналитики данных в киберсемиотических системах цифровых образовательных платформ. Источник: <https://school.permkrai.ru/>



Ил. 3. «Индекс» как форма аналитики данных в киберсемиотических системах цифровых образовательных платформ. Источник: <https://cop-admhmao.ru/>

Нами исследовалось, какие запросы и с какими целями осуществляют учителя (и руководители образования). Иными словами, на основе каких образовательных данных происходит формирование кластеров педагогических решений (табл. 1–3).

Таблица 1. Результаты использования педагогами и руководителями образования индивидуальных образовательных данных как оснований решений о развитии личности

Виды образовательных данных, являющихся объектами анализа педагогической и управленческой деятельности	Решения, принимаемые на основе данных
Данные об индивидуальных прогрессах обучающихся и образовательных результатах освоения основных общеобразовательных программ	Решения о портфеле проектов Программы развития образовательной организации. Решения о расширении спектра программ элективных курсов и дополнительного образования детей. Решения о корректировке основных общеобразовательных программ
Данные о личных выборах программ и профилей обучения, данные о познавательных выборах тем проектных и исследовательских работ обучающихся	Решения о прогнозировании профилей обучения. Решения о реализации дополнительных предпрофессиональных программ. Решения о сетевых формах партнерства с университетами для проектирования траекторий непрерывного образования. Решения о портфеле проектов Программы развития образовательной организации
Данные о занятости и результатах дополнительного образования детей (результаты освоения дополнительных общеразвивающих программ, дополнительных предпрофессиональных программ)	Решения о разработке нормативно-правовых актов и механизмов конвертации образовательных результатов в общем и дополнительном образовании. Решения о прогнозировании профилей обучения. Решения о реализации дополнительных предпрофессиональных программ. Решения о сетевых формах партнерства с университетами для проектирования траекторий непрерывного образования
Данные об олимпиадных и конкурсных достижениях обучающихся	Решения о корректировке основных общеобразовательных программ. Решения о прогнозировании профилей обучения. Решения о реализации дополнительных общеразвивающих и дополнительных предпрофессиональных программ

Таблица 2. Результаты использования педагогами данных об образовательных программах и условиях их реализации

Виды образовательных данных, являющихся объектами анализа педагогической и управленческой деятельности	Решения, принимаемые на основе данных
Данные об условиях реализации образовательных программ в цифровой образовательной среде	Решения о прогнозировании программ повышения квалификации педагогов. Решения о портфеле проектов Программы развития образовательной организации. Решения о формировании плана закупок. Решения о модернизации электронной образовательной среды
Педагогический дизайн образовательных программ в цифровой образовательной среде (данные о структуре образовательных программ, online-курсов и механизмах их реализации)	Решения о портфеле проектов Программы развития образовательной организации. Решения о модернизации цифровой образовательной среды. Решения о прогнозировании программ повышения квалификации педагогов
Данные о инструментарии оценки результатов освоения образовательных программ (контрольно-измерительные материалы, фонды оценочных средств)	Решения о прогнозировании программ повышения квалификации педагогов. Решения о модернизации, корректировке фонда оценочных средств, контрольно-измерительных материалов
Данные о дидактических сервисах цифровой образовательной среды, учебно-методических комплексов, составляющих дидактическую основу цифровой образовательной среды	Решения о формировании плана закупок. Решения о прогнозировании программ повышения квалификации педагогов. Решения о портфеле проектов Программы развития образовательной организации. Решения о модернизации цифровой образовательной среды

Таблица 3. Результаты использования педагогами и руководителями образования институциональных данных об образовательных системах, оценке их качества

Виды данных об образовании, являющихся объектами анализа педагогической и управленческой деятельности	Решения, принимаемые на основе данных
Данные о независимой оценке качества образования, данные по содержанию и статистике общений граждан (участников образовательных отношений)	Решения о разработке систем информирования участников образовательных отношений о данных образовательных результатов. Решения о портфеле проектов Программы развития образовательной организации. Решения о формировании комиссий Управляющего совета образовательной организации и плана деятельности Управляющего совета
Данные о переходе обучающихся на следующий уровень образования	Решения о формировании сетевых форм образовательных программ с университетами. Решения о модернизации внутришкольной системы оценки качества образования
Данные об аттестации педагогов, реализующих образовательные программы	Решения о прогнозировании программ повышения квалификации педагогов. Решения о способах преодоления профессиональных дефицитов (программы методического наставничества, программы взаимообучения, профессионального саморазвития)
Данные о показателях оценки вклада образовательной организации в качественное образование (рейтинг лучших школ России по конкурентоспособности выпускников)	Решения о портфеле проектов Программы развития образовательной организации. Решения о модернизации внутришкольной системы оценки качества образования. Решения о прогнозировании программ повышения квалификации педагогов

Пользователи-интерпретаторы данных образовательной аналитики (см. табл. 1) применяют их для обоснования педагогических решений о повышении качества образования (данные об индивидуальных прогрессах обучающихся и результатах освоения основных общеобразовательных программ, данные о личных выборах программ и профилей обучения, данные о познавательных выборах тем проектных и исследовательских работ обучающихся, данные о результатах развития в дополнительном образовании детей, данные об олимпиадных и конкурсных достижениях). Однако между возможностями применения образовательных данных педагогами разных регионов существуют значительные отличия, «цифровой

разрыв» связан со степенью развитости цифровой образовательной среды в регионе, а также с тем, какую цифровую образовательную платформу (с какими цифровыми сервисами и каким киберсемиотическим потенциалом AI) используют участники образовательных отношений в образовательной организации.

Пользователи образовательной аналитики (табл. 2) применяют для обоснования решений о повышении качества образования данные об условиях реализации образовательных программ в ЦОС, данные о структуре online-курсов, сервисах и инструментах оценки результатов освоения образовательных программ.

При составлении табл. 1–3 были установлены следующие особенности. Если данные табл. 1 по образовательным результатам низкие, то педагоги и руководители образовательных организаций стремятся компенсировать внутришкольные дефициты внешними ресурсами, такими как планирование курсов повышения квалификации (табл. 3), закупка учебных тренажеров (табл. 2) и т. д. При этом менее всего по результатам анализа данных планируются изменения собственно образовательных программ, программы развития школы или организации деятельности участников образовательных отношений в Управляющем совете школы.

Решения, принимаемые на основе аналитики данных об образовательных программах (табл. 2) направлены на развитие образования через развитие условий реализации образовательных программ в цифровой образовательной среде, цифровых дидактических сервисов, что восполняет актуализировавшиеся дефициты. Ничтожно мала доля решений, основанных на анализе этого вида данных, – это решения о совершенствовании внутришкольной системы оценки качества образования (что является одним из условий реализации образовательных программ).

Педагоги и руководители образовательных организаций затрудняются формировать системные организационно-педагогические решения (табл. 2) на основе интерпретации связей в данных по разным объектам педагогической и управленческой аналитики. В такие данные входят: информация об образовательных результатах, личных познавательных выборах, профилях обучения и т.п.; дидактические данные об образовательных программах (дизайн образовательных программ, квалификация их организаторов, совершенствование учебно-методических комплексов, контрольно-измерительных материалов); институциональные данные (об организационных условиях, итоги независимой оценки, рейтинги по качеству образования и конкурентоспособности выпускников школ).

Обсуждение результатов исследования и выводы

Создание и «визуализация нового образовательного порядка» [Polonnikov et al. 2021, 20] требуют в конечном счете ответа на вопрос: «Ведет ли смарт-образование к смарт-эпистемологии?» [Ардашкин, Суворцев 2019, 9]. Такую роль способна сыграть визуальная семиотика в аналитике данных ЦОС. Пока эти действия «совершают» алгоритмы искусственного интеллекта, вовлеченность которого определяет смену поколений киберсемиотических систем на цифровых образовательных платформах. Отдельно заслуживающая внимания функция киберсемиотических систем – конвертация образовательных результатов в данные об индивидуальных выборах учениками образовательных траекторий, типов решаемых учебных задач, тем проектных и исследовательских работ. Почему важно, чтобы цифровые сервисы анализа данных фиксировали этот вид данных? В России правовые нормы персонализированного образования сложились в 2012 году в связи с законодательным закреплением в Федеральном законе «Об образовании» статьи «Обучение по индивидуальному учебному плану». А культурные нормы персонализированного образования начали складываться с 2020 года, когда развивающаяся практика анализа данных в цифровых средах стала основанием для проектирования персонализированного образования. Данные об индивидуальных выборах являются основополагающими для анализа развития человека и образования в методологии культурно-исторической психологии и педагогики самоопределения. Образование индустриальной эры характеризуется предметно-организованным учебным материалом, где контроль и анализ данных ведется по освоенному объему знаний и репродуктивным навыкам. Образование постиндустриальной эры – это конвергентно организованный образовательный контент, а контроль и анализ данных осуществляется по развитию продуктивной деятельности, по личным выборам учеников в решении учебных, исследовательских, проектных задач.

Однако итоги проведенного исследования демонстрируют, что педагоги и руководители образования затрудняются в семиотической интерпретации разных объектов аналитики при построении внутришкольных систем оценки качества образования. Соответственно, для реализации технологий анализа и управления данными участников образовательных отношений нужны критерии эффективности педагогического дизайна архитектуры данных на цифровой образовательной платформе и используемых цифровых

сервисов анализа данных, программ искусственного интеллекта – киберсемиотических систем. И только после этого можно ставить вопрос о семиозисе образовательных данных педагогами.

БИБЛИОГРАФИЯ

- Ардашкин, Суровцев 2019 – *Ардашкин И. Б., Суровцев В. А.* К вопросу об эпистемологии смарт-технологий и их визуализации: ведет ли смарт-образование к смарт-эпистемологии? // ПРАΞΗΜΑ. Проблемы визуальной семиотики. 2019. № 4. С. 9–35.
- Брызгалина 2020 – *Брызгалина Е. В.* Социальный запрос на креативность в процессах и (или) в результатах образования: что именно можно измерять? // Вестник Томского государственного университета. Философия. Социология. Политология. 2020. № 58. С. 272–277.
- Вихман, Ромм 2021 – *Вихман В. В., Ромм М. В.* «Цифровые двойники» в образовании: перспективы и реальность // Высшее образование в России. 2021. Т. 30, № 2. С. 22–32.
- Люрья 2020а – *Люрья Н. А.* Семиотическая диагностика: методология измерения эффективности трансформаций в образовании // Высшее образование в России. 2020. № 11. С. 122–127.
- Люрья 2020б – *Люрья Н. А.* Семиотическое измерение социального запроса на креативное образование // Вестник Томского государственного университета. Философия. Социология. Политология. 2020. № 58. С. 283–287.
- Лобова, Понькина 2021 – *Лобова С. В., Понькина Е. В.* Онлайн-курсы: принять нельзя игнорировать // Высшее образование в России. 2021. Т. 30, № 1. С. 23–35.
- Лядов 2019 – *Лядов Н. П.* Киберсемиотика как феномен трансдисциплинарной научной парадигмы // Социальные и гуманитарные науки: теория и практика. 2019. № 1 (3). С. 133–139.
- Макаренко и др. 2020 – *Макаренко А. Н., Смышляева Л. Г., Замятина О. М., Минаев Н. Н.* Цифровые горизонты развития педагогического образования // Высшее образование в России. 2020. Т. 29, № 6. С. 113–121.
- Макаренко и др. 2021 – *Макаренко А. Н., Смышляева Л. Г., Волчкова И. В., Поздеева С. И., Семенова Н. А.* Организация образовательной среды педагогического университета: концепты и сценарий изменений // Высшее образование в России. 2021. Т. 30, № 10. С. 131–138.
- Маркелова 2019 – *Маркелова Т. В.* Знак-прагмема как семиотическая доминанта аксиологического поля // Вестник Российского университета дружбы народов. Сер. Теория языка. Семиотика. Семантика. 2019. Т. 10, № 3. С. 581–592.

- Мелик-Гайказян И. , Мелик-Гайказян М. 2019 – *Мелик-Гайказян И. В., Мелик-Гайказян М. В.* Минерва и Янус: символы поклонения визуальным эффектам современного образования // ПРАЕНМА. Проблемы визуальной семиотики. 2019. № 4. С. 172–193.
- Мелик-Гайказян 2021 – *Мелик-Гайказян И. В.* Мысленный эксперимент на оси синтактики // Вестник Томского государственного университета. Философия. Социология. Политология. 2021. № 62. С. 270–273.
- Сошенко 2020 – *Сошенко И. И.* Университеты в условиях изменений: запрос на социальные инновации // Высшее образование в России. 2020. Т. 29, № 10. С. 161–167.
- Фиофанова 2022 – *Фиофанова О. А.* Стандарты цифровой образовательной среды и архитектура данных в образовании // Вестник МГПУ. Сер. Информатика и информатизация образования. 2022. № 1 (59). С. 37–46.
- Чошанов 2021 – *Чошанов М. А.* Дистанционное обучение с позиции наук об учении. Часть 1 // Высшее образование в России. 2021. Т. 30, № 2. С. 33–49.
- Brier 2012 – *Brier S.* Cybersemiotics: A New Foundation for a Transdisciplinary Theory of Consciousness, Cognition, Meaning and Communication // *Biosemiotics*. Dordrecht: Springer Netherlands, 2012. Vol. 1. С. 97–126.
- Fiofanova et al. 2020 – *Fiofanova O. A., Panarin A. A., Klimin S. V.* The Management Structure of Digital Educational Data Systems and Organizational Approaches to Modeling and Analysis of Educational Data in the Countries of the World // *Revista Tempos e Espacos Educacao*. 2020. Vol. 13 (32). P. 1–28. DOI: 10.20952/revtee.v13i32.14286
- Fiofanova, Toporkova 2020 – *Fiofanova O. A., Toporkova E. S.* International Analysis of National Databases of Educational Statistics and Analysis of the Technologies Educational Data in Countries of the World // *Journal of Advanced Pharmacy Education & Research*. 2020. Vol. 10 (3). P. 90–101.
- Foerster 2003 – *Foerster H.* Understanding Understanding: Essays on Cybernetics and Cognition. Springer, 2003.
- Polonnikov et al. 2021 – *Polonnikov A. A., Korchalova N. D., Korol D. Y.* Visualization of Culture: Educational Implications // *Education & Pedagogy Journal*. 2021. Vol. 2. P. 18–35. DOI: 10.23951/2782-2575-2021-2-18-35

REFERENCES

- Ardashkin, I. B., & Surovtsev, V. A. (2019). Revisiting the issue of smart technologies epistemology and visualization: Does smart education lead to smart epistemology? *ПРАЕНМА. Problemy vizual'noy semi-*

- otiki – ΠΡΑΞΗΜΑ. *Journal of Visual Semiotics*, 4, 9–35. <https://doi.org/10.23951/2312-7899-2019-4-9-35> (In Russian).
- Brier, S. (2012). Cybersemiotics: A New Foundation for a Transdisciplinary Theory of Consciousness, Cognition, Meaning and Communication. In L. Swan (Ed.), *Origins of Mind. Biosemiotics* (vol. 1, pp. 97–126). Springer Netherlands.
- Bryzgalina, E. V. (2020). Social demand for creativity in the processes and (or) in the results of educational planning: What can be measured? *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Filosofiya. Sotsiologiya. Politologiya – Tomsk State University Journal of Philosophy, Sociology, Political Science*, 58, 272–277. <https://doi.org/10.17223/1998863X/58/25> (In Russian).
- Choshanov, M. A. (2021). Learning sciences perspective on engineering of distance learning. Part 1. *Vysshee obrazovanie v Rossii – Higher Education in Russia*, 30(2), 33–49. <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2021-30-2-33-49> (In Russian).
- Fiofanova, O. A. (2022). Digital educational environment standards and data architecture in education. *Vestnik MGPU. Seriya: Informatika i informatizatsiya obrazovaniya – Bulletin of the Moscow City Pedagogical University. Series “Pedagogy and Psychology”*, 1(59), 37–46. <https://doi.org/10.25688/2072-9014.2022.59.1.04> (In Russian).
- Fiofanova, O. A., & Toporkova, E. S. (2020). International Analysis of National Databases of Educational Statistics and Analysis of the Technologies Educational Data in Countries of the World. *Journal of Advanced Pharmacy Education & Research*, 10(3), 90–101.
- Fiofanova, O. A., Panarin, A. A., & Klimin, S. V. (2020). The Management Structure of Digital Educational Data Systems and Organizational Approaches to Modeling and Analysis of Educational Data in the Countries of the World. *Revista Tempos e Espacos Educacao*, 13(32), 1–28. <https://doi.org/10.20952/revtee.v13i32.14286>
- Foerster, N. (2003). *Understanding Understanding: Essays on Cybernetics and Cognition*. Springer.
- Lobova, S. V., & Pon'kina, E. V. (2021). Online Courses: To Accept Impossible to Ignore. *Vysshee obrazovanie v Rossii – Higher Education in Russia*, 30(1), 23–35. <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2021-30-1-23-35> (In Russian).
- Lyadov, N. P. (2019). Cybersemiotics as a phenomenon of a transdisciplinary scientific paradigm. *Sotsial'nye i gumanitarnye nauki: teoriya i praktika*, 1(3), 133–139. (In Russian).
- Lyur'ya, N. A. (2020a). Semiotic Diagnostics: Methodology for Measuring Education Transformation Efficiency. *Vysshee obrazovanie v Rossii – Higher Education in Russia*, 11, 122–127. <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2020-29-11-122-127> (In Russian).

- Lyur'ya, N. A. (2020b). Semiotic measurement of social demand for creative education. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Filosofiya. Sotsiologiya. Politologiya – Tomsk State University Journal of Philosophy, Sociology, Political Science*, 58, 283–287. <https://doi.org/10.17223/1998863X/58/27> (In Russian).
- Makarenko, A. N., Smyshlyaeva, L. G., Volchkova, I. V., Pozdeeva, S. I., & Semenova, N. A. (2021). Organization of educational environment at pedagogical university: Concepts and scenario of changes. *Vysshee obrazovanie v Rossii – Higher Education in Russia*, 30(10), 131–138. <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2021-30-10-129-136> (In Russian).
- Makarenko, A. N., Smyshlyaeva, L. G., Zamyatina, O. M., & Minaev, N. N. (2020). Digital horizons in teacher education development. *Vysshee obrazovanie v Rossii – Higher Education in Russia*, 29(6), 113–121. <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2020-6-113-121> (In Russian).
- Markelova, T. V. (2019). Sign-Pragmem as a Semiotic Dominant of the Axiological Field. *Vestnik rossiyskogo universiteta druzhby narodov. Seriya: Teoriya yazyka. Semiotika. Semantika – RUDN Journal of Language Studies, Semiotics and Semantics*, 10(3), 581–592. (In Russian).
- Melik-Gaykazyan, I. V. (2021). Thought experiment on the axis of syntactics. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Filosofiya. Sotsiologiya. Politologiya – Tomsk State University Journal of Philosophy, Sociology, Political Science*, 62, 270–273. <https://doi.org/10.17223/1998863X/62/27> (In Russian).
- Soshenko, I. I. (2020). Universities in the conditions of change: Request for social innovation. *Vysshee obrazovanie v Rossii – Higher Education in Russia*, 29(10), 161–167. <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2020-29-10-161-167> (In Russian).
- Melik-Gaykazyan, I. V., & Melik-Gaykazyan, M. V. (2019). Minerva and Janus: Symbols of worship of visual effects in modern education. *ПРАΞΗΜΑ. Problemy vizual'noy semiotiki – ПРАΞΗΜΑ. Journal of Visual Semiotics*, 4, 172–193. <https://doi.org/10.23951/2312-7899-2019-4-172-193> (In Russian).
- Polonnikov, A. A., Korchalova, N. D., & Korol, D. Y. (2021). Visualization of Culture: Educational Implications. *Education & Pedagogy Journal*, 2, 18–35. <https://doi.org/10.23951/2782-2575-2021-2-18-35>
- Vikhman, V. V., & Romm, M. V. (2021). “Digital Twins” in Education: Prospects and Reality. *Vysshee obrazovanie v Rossii – Higher Education in Russia*, 30(2), 22–32. <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2021-30-2-22-32> (In Russian).

Материал поступил в редакцию 08.05.2022

Материал поступил в редакцию после рецензирования 28.10.2022