

УДК 372.851

МЕТОДЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В УПРАВЛЕНИИ ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННЫМ ОБЩИМ ОБРАЗОВАНИЕМ

© 2024 г. Академик РАН А. Л. Семенов^{1, 2, 3, *}, А. Е. Абылкасымова^{4, **}, Т. А. Рудченко^{5, ***}

Получено 20.06.2024 г.
После доработки 24.06.2024 г.
Принято к публикации 24.06.2024 г.

В работе предлагается новый подход к управлению процессом общего образования. Средства цифровых технологий используются для формирования пространств целей, задач и учебных действий, записи образовательного процесса каждого учащегося. Инструменты искусственного интеллекта применяются при выборе персональных целей учащегося и путей их достижения, для прогнозирования и рекомендаций участникам образовательного процесса. Используются большие данные всей системы образования и большие лингвистические модели. Эффекты подхода включают обеспечение успешности каждого учащегося, объективной оценки работы учителей и школ, адекватность процесса перехода к высшему образованию.

Ключевые слова: управление образованием, персонализированное обучение, большие данные в образовании, LLM

DOI: 10.31857/S2686954324030011, EDN: YBZKGG

ВВЕДЕНИЕ

В настоящей работе мы предлагаем новую *Парадигму управления общеобразовательным процессом*. Эта Парадигма включает:

- персональное адаптивное целеполагание с участием учащегося, родителей (заказчиков образования), учителей, администрации;
- деятельностное представление содержания образования;

- персонализированное планирование учебных действий;
- погружение образовательного процесса в цифровую среду деятельности и взаимодействия;
- накопление Большой образовательной истории учащегося, учителя, класса, школы, системы образования (например, страны);
- обеспечиваемые ИИ прогнозы по целям и ресурсам и рекомендации по целям, их адаптации и действиям на основе Большой образовательной истории с учетом индивидуальных ограничений по ресурсам и действиям;
- критерии успеха и эффективности системы образования по отношению к персональным целям, ресурсам и рекомендациям.

Фактические образовательные истории отдельных людей, включая их взаимодействие с системой образования, образуют коллективный «образовательный опыт», на базе которого может работать система предсказания и рекомендации.

Строящаяся информационная система в большой степени нейтральна по отношению к философии образования, способна учитывать ограничения в организации образовательного процесса и применима в разных образовательных системах.

¹ Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия

² Институт образования НИУ Высшая школа экономики, Москва, Россия

³ Научно-образовательный математический центр Приволжского федерального округа, Институт математики и механики имени Н.И. Лобачевского, Казань, Россия

⁴ Казахский национальный педагогический университет имени Абая, Алматы, Республика Казахстан

⁵ Институт кибернетики и образовательной информатики имени А.И. Берга ФИЦ ИУ РАН, Москва, Россия

* E-mail: alsetmno@ya.ru

** E-mail: aabylkassymova@mail.ru

*** E-mail: rudchenko@gmail.com

Подчеркнем, что субъектом управления образовательным процессом по-прежнему является человек. Предсказания и рекомендации будут использоваться людьми в той степени, в которой люди с ними согласны, учитывать заданные человеком ограничения, не иметь какого-то нормативного статуса. Конечно, ясно, что представляя ИИ некоторую роль в НАШЕМ процессе принятия решений, мы оказываемся зависимыми от прогнозов и рекомендаций, получаемых от ИИ. Но такова ситуация с ИИ во все более расширяющейся сфере в жизни современного общества, достаточно упомянуть медицину.

ОБЩАЯ ПОСТАНОВКА И ПРЕДШЕСТВУЮЩИЕ ПОДХОДЫ

Система общего образования выполняет две функции:

1. Обеспечение условий, в которых происходит физиологическое, психологическое и социальное взросление человека; эти условия, очевидно, предполагают well-being учащегося во время обучения в этих трех аспектах.

2. Обеспечение образовательных результатов, прежде всего интеллектуальных, а также волевых, моральных, установочных и др. предназначенных для использования (в любом понимании слова “использование”) в будущей и текущей жизни человека.

В образовании идет, время от времени, обостряясь, дискуссия о структуре образовательных результатов: о соотношении традиционно понимаемых знаний, умений, навыков, ценностей и установок с компетентностями — способностями применять эти традиционные результаты. Одним из основателей компетентностного подхода является Spady — автор концепции Outcomes-Based Education [1, 2]. В настоящей работе мы почти на касаемся проблемы данного важного соотношения, как мы уже подчеркнули выше, предлагаемая Парадигма может использоваться в самых разных ситуациях.

Для нас, однако, важен еще один ключевой вопрос системы образования, прежде всего — общего образования. Следуя Коменскому, система общего образования, в отличие от системы профессионального образования “učit všichni všemu všestranně” — “научить всех всему универсально” [3]. В расшифровке этого принципа мы выделяем две части.

Одна из них — это достижение для каждого человека, пришедшего в систему общего обра-

зования некоторых **минимальных** результатов, скажем, для начальной школы — это 3R’s — Reading, Writing, aRithmetics. Конкретизация этой части в сегодняшнем мире не является очевидной [4, 5, 6]. Дело в том, что человек сегодня постоянно использует свое технологическое расширение — мобильный телефон с выходом в интернет, калькулятором, системой распознавания устной речи и озвучивания письменной. Использует в большей степени, чем когда-то записную книжку с ручкой, библиотеку и карту. Возникает вопрос о современном понимании результатов обучения такой расширенной личности — считаем ли мы, что человек, в том числе — школьник, умеет читать, писать и считать, если он при этом использует указанные технические средства. Но обсуждение этого вопроса, несмотря на его важность, также выходит за рамки настоящей работы?

Вторая часть расшифровки положения “научить всех всему универсально” состоит в том, что система образования предъявляет обществу “идеальный образ выпускника”, который этому “всему” научился, и учащегося, который этому учится. Это — образы традиционного для советской школы “золотого медалиста” или отличника. Современная школа явно отходит от этого образа. Наглядный пример — A-level — British system и ее реализация в разных странах, например, в Сингапуре, выделение предметов с углубленным изучением в современной российской школе и в Международном бакалавриате, Advanced Placement in the USA и т.д. Тем самым возникает персонализированная система целей для старшей школы — по существу начала профессионального образования.

Однако, даже зафиксировав персональную систему целей в школьных предметах, мы оставляем не решенными ряд проблем.

Во-первых, сведение целей только к получению отметок по школьным предметам — недостаточно. В частности, на до-профессиональном (допрофильном) уровне остается проблема ущербности для ученика, который не получает высшего балла по всем предметам, академически недостаточно успешного. Результаты конкретного ученика оцениваются путем **вычитания** из идеального “отличного” результата, предъявления учащемуся его несовершенства, “снижения отметки за...”. Это приводит к:

- психологическому состоянию неудачи, в лучшем случае игнорированию школьной оценки учеником, ощущению неадекватности роди-

телями, для хорошего учителя – и к его ощущению неудачи;

- стремлению ученика достичь манифестации результата – отметки любым, в том числе и нечестным путем.

Тем самым система образования не выполняет своей первой функции, указанной выше. Подход, основанный на достижении не внешне определенного минимального или максимального, а желаемого и планируемого участниками образовательного процесса результата в форме “уровневой дифференциации” был реализован Виктором Фирсовым и его группой на рубеже 1980–1990 гг. [7, 8]. В этой системе ученик и его родители могут заранее планировать оценку “ОК” по некоторому школьному предмету, в стандартной классификации соответствующую оценке С. Стигма С постепенно устраняется.

Полная реализация идей Фирсова, как мы покажем, становится возможной в нашей парадигме, благодаря современным технологиям анализа данных и машинного обучения.

Во-вторых, возможно большое разнообразие в путях достижения целей, связанное со стилями учения и вообще – интеллектуальной деятельности (напр. Multiple Intelligences of Howard Gardner [9]) и формами мотивации, вытекающими из Personality Adaptations of Transactional Analysis, Paul Ware. [10].

Возникла концепция Personalized, Competency-Based Learning (PCBL), в которой ученику принадлежит большая свобода в планировании и реализации своего образовательного маршрута [11].

Еще одним источником нашего подхода является концепция и практика работы Роберта Марцано. В течение ряда десятилетий Robert J. Marzano с коллегами, с одной стороны, разработал свою таксономию образовательных результатов, дополняющую таксономию Блума, методологию и технологию построения систем образовательных целей и уровней их достижения [12]. С другой стороны, Марцано построил модель управления школой, т. н. высоконадежную школу [13].

Наконец, ключевым элементом строящейся нами Парадигмы является современная практика создания и использования, в том числе – в управлении организациями Больших языковых моделей.

Управление образовательным процессом при этом становится оптимизационной задачей,

преимущественно неколичественного управления с ограниченными (в основном, количественно измеряемыми) ресурсами.

МОДЕЛЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Состояния и цели

В каждый момент жизни учащегося (ребенка, подростка, взрослого) и других участников образовательного процесса измеряется его *состояние*. Элементом состояния может быть и суточная и недельная динамика усталости. Конечно, в образовательном контексте центральную роль играют текущие и остаточные образовательные результаты, в том числе – сформированность больших идей, обеспечивающих ориентацию в мире. Не менее существен уровень мотивации по отношению к тем или иным видам учебной деятельности (предметам, учителям), к деятельности вне школьного контекста и после завершения образования. Потенциально возможные состояния образуют *пространство состояний*.

Система образования получает от общества, формирует и развивает свое *пространство возможных целей*. Оно может быть многомерным, например, декартовым произведением пространств по разным измерениям: здоровье и продолжительность жизни, благополучное потомство, сохранение семейного достояния и самостоятельно нажитое материальное благосостояние, полученные знания, умения, навыки, компетенции, реальные и формализованные образовательные результаты (дипломы), профессиональные позиции. Цели включают достигаемые в какой-то момент в будущем состояния, или идущие в будущем процессы в сфере образования, карьеры, личной жизни человека.

Очередной отрезок образовательного процессе представляется как движение к некоторой цели. Эта цель выбирается в пространстве целей и формулируется участниками образовательного процесса: учащимся, его родителями, учителями. Она может включать формальные отметки по различным предметам, но также, например, и результаты внешкольной учебной и проектной деятельности, показатели здоровья, эмоционального состояния, отношений с другими людьми и т. д.

Удобно и естественно представлять себе, что для одного обучающегося фиксируется несколько целей, они могут достигаться параллельно,

или в некоторый момент образовать систему альтернатив, требующую выбора: “фигурное катание или экспериментальная биология”.

В пространстве целей рассматривается *функционал ценности* (приоритетности) цели для участников образовательного процесса.

Ресурсы

Образовательный процесс идет в условиях расходования *ресурсов* и *ресурсных ограничений*. Среди ресурсов:

- время учащегося, его психофизиологические ресурсы, степень утомления и т. д.;
- время учителей, затрачиваемое на одного учащегося, необходимость синхронизации образовательного процесса для разных обучающихся: необходимость одновременного прохождения одной темы всеми учениками класса; психофизиологические ресурсы, степень утомления, степень мотивации и т. д.;
- мотивация учащегося, принципиально зависящая от осмысленности основной и промежуточных целей; от успешности в преодолении трудностей, поощрения взрослых и реакции соучеников;
- средства, которые затрачиваются на работу с данным учащимся дополнительно к основному финансированию образовательного процесса – государством (система дополнительного образования детей), родителями.

На пространстве возможных целей задается *функционал ресурсов* – априорная оценка распределенных по времени затрат на достижение данной цели, начиная от заданного состояния учащегося. Можно ожидать, что предстоящие инвестиции ресурсов сокращаются, поскольку какие-то ресурсы уже затрачены.

На том же пространстве рассматривается *функционал ценности* (приоритетности) цели для участников образовательного процесса, с учетом функционала ресурсов.

Система является адаптивной, то есть в ней постоянно происходит изменение, уточнение системы целей и функционалов.

Реально, изменение происходит в дискретные моменты, например, ежегодно.

При этом пространство возможных целей меняется относительно медленно.

Содержание

Содержание образования представлено в виде *пространства заданий*. Отдельный “чисто

информационный” фрагмент содержания, общающий что-то ученику, конечно, предполагает действие: как минимум, прочитать, посмотреть на иллюстрацию, но в действительности мы ожидаем большего, что и должно войти в задание.

Пространство образовательных заданий включает цифровые образы всей учебной литературы системы образования.

Процесс

Процесс образования – движения к цели представляется в виде последовательных отрезков, на которых достигаются некоторые *промежуточные цели*, “под-цели”.

Между подцелями идут цепочки *образовательных действий*, в том числе *событий*. Среди действий:

- учителя и школы – воздействие на ученика в форме организации события, сообщения информации, предъявление задания или темы деятельности, мотивирующего воздействия, обратной связи, обсуждения;
- учащегося – выполнения задания, участия в коллективном проекте, выступления и т. д.

Для каждого из действий исходно заданы предполагаемые затраты ресурсов участников. *Прогнозируемые затраты* учитывают состояния участников, в том числе информацию о прошлых действиях. *Реальные затраты* выявляются в процессе.

УПРАВЛЕНИЕ. РОЛЬ СИСТЕМ ИИ

Большие данные системы образования

Пространство целей

Уже сейчас наиболее значительные большие языковые модели содержат достаточно материала для формирования и постоянного расширения пространства целей.

Одним из источников расширения являются постоянно идущие диалоги с родителями учащихся.

Иллюстративный материал, жизненные истории, адекватные мероприятия и профессиональные пробы могут быть связаны с целями и использованы в работе со студентами.

Содержание: пространство заданий

Имея в цифровом виде всю основную учебно-методическую литературу, можно в автоматизированном режиме создать пространство

заданий. К этому пространству можно добавить разработанные учителем задания, включая темы проектов и т. п.

Образовательные истории

Цифровая история учения одного ученика хранит:

- контекст, предысторию ученика, информацию о родителях и родных (например, образование, профессиональные данные), о социальной среде;
- выбранные участниками образовательного процесса цели образования для этого ученика, их модификации со временем, диалоги участников процесса, относящиеся к формулированию, достижению, модификации целей;
- все выполненные им задания, в том числе — проектные, групповые, созданные им самим и т. д., и историю их выполнения — версии письменных работ и хронометраж их выполнения, реакцию (обратную связь) от учителей и других работников школы (психолог, тьютор) и от других учащихся, рефлексивные комментарии самого ученика, видеозаписи групповых занятий и других событий, в которых ученик принимает участие;
- историю жизни и карьеры выпускника, достигнутых им состояний и целей.

Цифровая история работы учителя включает:

- истории учения учеников этого учителя из одного класса;
- фиксацию элементов учения, профессионального развития самого учителя.

Цифровые истории всех учеников и учителей системы образования образуют общую *цифровую историю системы образования*.

Прогнозная и рекомендательная функции ИИ в процессе управления

Рекомендательная система (РС) на основе ИИ является принципиальным, критически важным элементом нашей Парадигмы управления.

Основные функции РС:

- диалог с участниками образовательного процесса о возможных целях, учащимся, родителями, учителями выявление ожиданий и предпочтений, рекомендации по выбору персональных целей образования и их соответствия жизненным целям. Фиксация целей и их адаптация в дальнейшем;
- диалог с участниками образовательного процесса постоянного *плана ближайшего развития* в зоне ближайшего развития и пространстве вариантов для каждого ученика, с учетом учеб-

ного планирования всего класса, индивидуальных затрат ресурсов на весь образовательный процесс. Начальные условия плана: предшествующая история. Коррекция плана. Система указывает на возможные трудности в реализации плана. Предсказание затрат, в том числе — столь значительных, что они станут препятствием для достижения цели;

- рекомендация ученику, учителю, родителям (например, режим питания, переход в другую школу);
- сбор, обработка (агрегирование, наглядное представление) и передача учителю аналитики по идущему процессу, в том числе — подтверждение выполнения заданий (в цикле необходимой коррекции — доработки), реально затраченного учеником времени на выполнение и т. п.;
- в случае отклонения ученика или группы учеников от плана РС по результатам или затратам может дать рекомендации учителю по коррекции заданий, проведения события для класса, группы учащихся, или индивидуального;
- выявление особых случаев и привлечение к ним внимания, например, перегрузка учащегося, сопровождаемая серьезными негативными изменениями состояния; устойчивое превышение результатов по какому-то предмету по сравнению с прогнозом, которое может стать сигналом для изменения цели и т. д.;

• в случае выявления особых случаев система действует про-активно на уровне учителя, выдает информацию о таких случаях в формате текущего информирования администрации;

- предложение администрации вместе с учителем согласовать с родителем и учащимся текущее уточнение и принципиальное изменение в траектории, перераспределению ресурсов; предлагается сценарий согласования — ответ на вопросы и т. д.

РС использует большие данные системы образования и большие языковые массивы вне системы.

Запуск и Bootstrapping. Дальнейшее развитие

Начав использовать цифровую образовательную среду и разместив в ней исходное, “эскизное” пространство целей и пространство заданий можно вести пилотные проекты в рамках одной системы образования

Накапливаемый при этом материал:

- диалоги с родителями;
- записи уроков;
- выполненные работы и последовательности действий, их хронометраж.

Станут приоритетным материалом для включения и учета в больших данных системы образования.

Первые прогнозы, как и в других системах машинного обучения, будут прогнозами реальных опытных, квалифицированных учителей. Затем прогнозная функция будет во все большей степени передаваться цифровой компоненте школы, как это бывает и в других системах машинного обучения.

Система ИИ становится необходимым цифровым расширением системы образования, точно так же, как мобильник расширением человеческой личности.

Можно ожидать, что такая расширенная система образования будут эволюционировать как организм, выявляющий внутри себя успешные инновационные практики и содействующий их распространению.

ИЗМЕРЕНИЕ КАЧЕСТВА РАБОТЫ УЧИТЕЛЯ, ШКОЛЫ, СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ

Проблема качества является одной из главных проблем образования, как и других сфер деятельности.

Естественны следующие традиционные подходы. Качество – это:

1. Обеспечение стандарта – обязательного для всех минимума.
2. Унификация и контроль процесс обучения, контроль прохождения тем, результатов промежуточных аттестаций и т. д.
3. Высокие баллы ЕГЭ, победы в олимпиадах, выпускники, поступившие в престижные вузы и т. д.

Несовершенство этих подходов общеизвестно. Они не охватывают весь спектр ситуаций, которые мы связываем с понятием “качественное образование”. Вот одна из таких ситуаций: в класс учителя пришел троечник, для которого отметка “3” является замаскированной двойкой. Через год этот ученик стабильно получает честные тройки (делает много ошибок, не разобрался со сложным материалом), иногда четверки. Безусловно, работа этого учителя с этим учеником является качественной.

В предлагаемой Парадигме предлагается принципиально новый подход к проблеме оцен-

ки качества работы и аттестации работы учителя и школы.

Одной из функции системы ИИ является прогнозирование результатов (степени достижения целей) учащихся. Сравнение реальных результатов с прогнозируемыми дает возможность получить оценку работы учителя и школы. Более тонкая оценка должна учитывать и меры, которые учитель и школа предприняли при отклонении от прогноза.

Отметим, наконец, что в традиции последних десятилетий массовая государственная школе не учитывала существенно мнение родителей о ее работе. Предлагаемая Парадигма включает необходимость постоянного информирования родителей о продвижении ребенка к целям, запланированным при их участии, обсуждения коррекции целей. При этом основным, “нормальным” случаем, является то, что запланированные цели достигаются. “Приглашение родителя в школу”, как правило будет вести к конструктивному диалогу, а не к наказанию.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИЕМУ ДЛЯ ПРОДОЛЖЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ. ПРЕЕМСТВЕННОСТЬ

Одним из важных, может быть, самым важным параметром личности учащегося, который может интересовать образовательную организацию, например, университет, куда приходит выпускник школы – это способность этого выпускника учиться.

Ясно, что цифровая история учения содержит много важной информации на эту тему. Эта информация может быть дополнена портфолио примеров учения, составленным учеником вместе с учителем, при условии открытия для университета всей истории.

Таким образом, прием становится больше похожим на консультацию для обеих сторон, беспроблемный процесс, а не на конкуренцию или рынок. У нас есть естественная преемственность и непрерывность процесса обучения.

Разумеется, было бы правильно университету самому решать, в какой степени он будет руководствоваться цифровой историей и ее автоматизированным анализом, или результатами национального тестирования, или, скажем, олимпиад, Advanced Placement, исследовательской работе школьника вместе с профессорами университета и т. д.

ПРИВАТНОСТЬ

Мы не касались вопроса о приватности данных, размещаемых в цифровой среде.

Безусловно, это очень важный и мы уверены разрешимый вопрос, который будет возникать и в других аналогичных случаях.

РАБОТА БЫЛА ПОДДЕРЖАНА

Данная статья подготовлена при поддержке Комитета науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан (Грант № AP19680007, руководитель – А.Е. Абылкасымова).

БЛАГОДАРНОСТИ

На разработку нашего подхода большое влияние оказали совместная работа и общение с Ричардом Марретом и Коппер Столл.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Spady W.G., Schwahn Ch.J.* Learning Communities 2.0: Educating in the Age of Empowerment. Lanham, MD // Rowman & Littlefield Education. 2010. 169 p. ISBN 978-1-60709-608-5.
2. *Spady W.G.* Outcome-Based Education: Critical Issues and Answers. Arlington, Va: American Association of School Administrators, 1994. 212 p. ISBN 0-87652-183-9 94. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED380910.pdf>
3. *Comenius J.A.* The Great Didactic. 1896. Transl. by Maurice Walter Keatinge. https://en.wikisource.org/wiki/The_Great_Didactic_of_John_Amos_Comenius/The_Great_Didactic
4. *Semenov A.L. and Ziskin K.E.* Expanded Personality as the Main Entity and Subject of Philosophical Analysis: Implications for Education // *Doklady Mathematics*. 2023. V. 108. № 4. P. 331–341. ISSN 1064-5624. <https://doi.org/10.1134/S1064562423700965>.
5. *Serres M.* Девочка с пальчик. М.: Ад Маргинем Пресс, 2016. (*Serres M. Petite Poucette.* Paris: Éditions Le Pommier, 2012)
6. *Clark A.,* Being There: Putting Brain, Body, and World Together Again. MIT Press, 1998. <http://www2.econ.iastate.edu/tesfatsi/BeingThere.ACClark1998.Entire-Book.pdf>
7. *Семенов А.Л., Абылкасымова А.Е., Рудченко Т.А.* Обучение математикой в XXI веке // Вопросы образования, 2024 (в печати).
8. *Константинов Н.Н., Семенов А.Л.* Результативное образование в математической школе // Чебышёвский сборник. 2021. Т. 22. Вып. 1 (77). С. 413–446. <https://doi.org/10.22405/2226-8383-2021-22-1-413-446>
9. *Gardner H.* Multiple Intelligences. The Theory in Practice. New York: BasicBooks, 1993. ISBN 0-465-01821-1. https://archive.org/details/multipleintellig00gard_0/
10. *Ware P.* Personality Adaptations (Doors to Therapy) // *Transactional Analysis Journal*. 1983. № 1. P. 11–19.
11. *Levine E., Patrick S.* What Is Competency Based Education? An Updated Definition. Vienna, VA: Aurora Institute, 2019. <https://aurora-institute.org/wp-content/uploads/what-is-competency-based-education-an-updated-definition-web.pdf>
12. *Simms J.* The Critical Concepts (Final Version: English Language Arts, Mathematics, and Science). Marzano Resources. URL: <https://www.marzanoresources.com/educational-services/critical-concepts>
13. Marzano High Reliability Schools. URL: <https://www.marzanoresources.com/hrs/high-reliability-schools#conlframeworkapp>

AI METHODS IN CONTROL OF PERSONALIZED GENERAL EDUCATION

Academician of the RAS A. L. Semenov^{a, b, c}, A. E. Abylkassymova^d, T. A. Rudchenko^e

^aLomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

^bInstitute of Education, HSE University, Moscow, Russia

^cScientific and Educational Mathematical Center of the Volga Federal District, Lobachevsky Institute of Mathematics and Mechanics, Kazan, Russia

^dAbay University, Almaty, Republic of Kazakhstan

^eAxel Berg Institute of Cybernetics and Educational Computing, Federal Research Center “Computer Science and Control” of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

The paper proposes a new approach to control the process of general education. Digital technology tools are used to form spaces of goals, tasks and learning activities, and to record the educational process of each student. Artificial intelligence tools are used when choosing a student’s personal goals and ways to achieve them, to make forecasts and recommendations to participants in the educational process. Big data from the entire education system and big linguistic models are used. The effects of the approach include ensuring the success of each student, objective assessment of the work of teachers and schools, and the adequacy of the succession process to higher education.

Keywords: control in education, personalized learning, big data in education, LLM