

DOI 10.22363/2312-8631-2019-16-2-149-161

УДК 372.8

## Проектирование системы автоматизации построения персональных траекторий развития обучающихся

А.А. Заславский

Московский городской педагогический университет  
Российская Федерация, 127521, Москва, ул. Шереметьевская, 29

**Проблема и цель.** Программы «Цифровая экономика Российской Федерации» и «Цифровизация образования» предписывают развитие инструментов по формированию индивидуального подхода к каждому обучающемуся. В настоящее время инструменты организации индивидуального подхода в виде построения индивидуальной траектории обучения не совершенны. Рассмотрим современные аспекты построения персональных траекторий развития обучающихся, подбор персональных форм контроля и рефлексии, персональных целей и содержания обучения. В качестве основного инструмента для организации такого подхода предлагаем использовать специально созданную систему автоматизации построения персональных траекторий развития обучающихся.

**Методология.** Для решения поставленных задач в статье описаны основные этапы алгоритма проектирования системы автоматизации подбора индивидуальной траектории обучения. Представлены методические основы дифференциации и индивидуализации обучения, перечни обязательных к оформлению документов, а также базовые принципы проектирования системы. Особое внимание уделено средствам обеспечения внешней и внутренней информационной безопасности.

**Результаты.** При следовании этапам проектирования, представленным в статье, система автоматизации построения персональных траекторий будет обладать базовым набором необходимых функций, которые позволят ответить на вызовы, сформулированные в «Цифровизации образования». Такая система позволит упростить работу учителей в части уменьшения затрачиваемых на построение индивидуальной траектории сил.

**Заключение.** Применение спроектированной системы даст возможность преподавателям оперативно и качественно строить индивидуальные образовательные траектории для всех своих учеников, основываясь на их индивидуальных возможностях и личных особенностях; ученикам и родителям получать доступ к построенной траектории в удобное время, выполнять задания и контролировать процесс обучения; администрации видеть процесс обучения каждого отдельного ученика и строить аналитические отчеты по процессу обучения.

**Ключевые слова:** управление образованием; персональная траектория; цифровизация образования; информационная безопасность; виртуализация; блокчейн

**Постановка проблемы.** Последнее пять лет система образования переживает сложные моменты, связанные с переходом от «ручного» управления к «цифровому». С учетом тезиса об инертности системы образования, проект «Цифровая экономика Российской Федерации» появился вовремя. Одно из направлений, которому уделяется большое внимание при внедрении цифровых технологий в

процесс управления образовательной организацией, это сокращение затрат за счет исключения из производственного процесса операций, выполняемых людьми. Такой подход существенно уменьшает число ошибок, допущенных персоналом, и уменьшает потери времени, связанные с необходимостью ожидания очередности обработки события или документа. Повышается гибкость работы с информацией в части реагирования на быстрое и существенное изменение запроса со стороны руководящих органов.

В процессе цифровизации системы образования происходит повышение эффективности предоставления образовательных услуг за счет расширения количества способов и каналов их предоставления, целенаправленного расширения области потребительской осведомленности о предлагаемых услугах. В этом вопросе особый упор сделан на страницы в социальных сетях, которые образовательные организации заполняют контентом. Зачастую эти страницы выглядят как отчет о проведенных мероприятиях. Многие образовательные организации в лице директоров, особенно крупных образовательных комплексов, задумались о необходимости использования маркетинговых инструментов для повышения узнаваемости образовательных организаций. Поддержка бренда, контакт с сообществом учеников и выпускников, работа с родителями и их обращениями через социальные сети повышают уровень открытости образовательной организации. С учетом особенностей поколения Z, дети которого в скором времени начнут свой образовательный путь, такая открытость позволяет использовать привычные инструменты общения, что повышает уровень доверия к образовательной организации. Логичным продолжением этого процесса является сокращение дистанции между поставщиком образовательных услуг и их потребителем, разрушение временных и коммуникационных барьеров.

Особое внимание уделяется сервисам сбора «объективной» (собираемой без участия человека) информации о производственных процессах. За счет ее наличия планируется повышение эффективности принятия управленческих решений. Сейчас их роль выполняют электронные дневники и электронные журналы. На них возложена функция автоматизации построения различных отчетов (по нагрузке, по расписанию, по посещаемости и т.д.). Рынок программного обеспечения для системы образования набирает обороты, и, возможно, скоро появятся экспертные системы и системы помощи принятия решения. Тренды на их появление есть.

Программа «Цифровизация образования» затрагивает все стороны образовательного процесса — и управленческую, и преподавательскую. Существует большое количество противоположных мнений об этом процессе. Остановимся на двух ключевых блоках, которым уделим основное внимание, — персонализации обучения и информационной безопасности. Их выбор не случаен.

Ректор Всероссийской академии внешней торговли Сергей Синельников-Мурылев, выступая на IX Гайдаровском форуме отметил: «Мы привыкли, что люди с высшим образованием — это интеллектуальная элита общества. Это было бы так, если бы в вузы шли только самые умные. Но поскольку идут все, наблюдается очень серьезный разрыв в интеллектуальных способностях учащихся вузов. Это факт, с которым надо смириться. Массовость высшего образования неиз-

бежно приведет к тому, что решить эту проблему с максимальным эффектом можно будет только используя новые технологии, дистанционное обучение, искусственный интеллект и т.п.» [3]. Из его слов можно сделать вывод, что современные информационные технологии будут применяться для подбора каждому обучающемуся персональной траектории обучения. Как только речь заходит о применении информационных технологий, вопросы безопасности возникают сами собой. Кроме того, информационная безопасность является одним из ключевых направлений «Цифровой экономики Российской Федерации».

**Методы исследования.** Исследованиями подтверждено, что для поколения Z крайне важна персонализация. Эти люди выросли в условиях возможности выбора, очень дорожат этим и уже не мыслят себя без нее. Получается, что стандартные методики обучения, на их взгляд, не учитывают их индивидуальности и не принимаются ими всерьез. Одной из особенностей современных детей является постоянная связь с мобильным телефоном. Он содержит в себе проездной, карту города, социальные сети, игры, шпаргалки, интернет, музыку.

В сложившейся ситуации учитель оказывается между двух огней: Федеральным государственным образовательным стандартом последнего поколения, предписывающим темы для изучения и заполняемой ежедневной отчетностью, с одной стороны, и необходимостью организовывать персональные траектории обучения каждому ученику, с другой. Ситуация дополняется тем, что преподаватель ведет уроки в нескольких классах, в которых разные дети и каждый требует к себе персонального подхода.

**Результаты и обсуждение.** Налицо необходимость автоматизации процесса подбора персональной траектории обучения. Без применения средств цифровизации шансы успешно выполнить всю совокупность условий стремятся к минимуму.

Для решения поставленной задачи составим последовательность действий.

1. Определить концепцию составления индивидуального набора заданий.
2. Определить параметры дифференциации.
3. Определить содержание.
4. Определить вид реализации системы.
5. Определить формат хранения заданий.
6. Провести тестирование.
7. Опубликовать систему для использования.

Разберем последовательно все пункты получившегося алгоритма.

Для выбора концепции составления индивидуального набора заданий необходимо обратить внимание на такие факторы, как:

- научная обоснованность концепции;
- возможность применения различных типов дифференциации;
- учет индивидуальных возможностей и личностных особенностей;
- возможность применения в конкретной образовательной организации;
- наличие экспериментально подтвержденных положительных результатов;
- направленность на создание ситуации успеха для ученика;
- четкая последовательность внедрения, описанная для управленческого корпуса образовательной организации;

— соответствие современной редакции Федерального государственного образовательного стандарта;

— возможность обеспечения развития не только ученикам, но и учителю, развивая его психолого-педагогическую, предметно-методологическую и управленческую компетентность.

Под все вышеперечисленные факторы подходит технология индивидуального стиля учебной деятельности, разработанная профессором Н.Л. Галеевой [5]. Целью этой технологии является реализация целенаправленного пересечения деятельности ученика и учебных форм работы в пространстве учебного успеха ученика. В качестве преимуществ технологии следует отметить легкость вписывания в учебный процесс в условиях существующей классно-урочной системы, предоставление возможности современному учителю достичь необходимого и достаточного уровня индивидуализации учебного процесса на своих уроках.

Построением персональной образовательной траектории преподаватели занимались задолго до появления информационных технологий. С научной точки зрения такой подход можно назвать дифференциацией обучения. Дифференциация связывается с такой организацией учебного процесса, которая характеризуется вариативностью содержания, методов и интенсивности обучения (С.И. Зубов, А.В. Перевозный и др.) и направлена на выявление творческих возможностей. В последнее время дифференциация рассматривается как средство построения индивидуального образовательного маршрута. Основаниями для дифференциации обучения могут служить любые условия — индивидуальные особенности обучаемого, изучаемый предмет, тип образовательной организации, профильность направления обучения, способности и склонности обучаемого и т.д.

Вопрос содержания системы дифференцированного обучения очень обширен. Варианты наполнения зависят от потребностей конкретной образовательной организации. Возможно несколько подходов к формированию содержания. Первый подход — оттолкнуться от предмета и учителя, который первым будет внедрять на своих занятиях выбранную технологию. Расширить такой подход можно за счет привлечения нескольких учителей-предметников по одному предмету или целого методического объединения для формирования заданий по блоку дисциплин. Другим вариантом будет подготовка заданий для определенной группы под конкретные условия дифференциации. И в том и в другом случае следует учесть, что основными регулирующими документами являются Закон Российской Федерации «Об образовании» [2] и Типовое положение об образовательном учреждении.

Изучение современной литературы позволяет сделать вывод о том, что параллельно с развитием программного обеспечения меняется и методика его использования в процессе обучения, и, как следствие, подготовка и формализация заданий для внесения в платформу, на базе которой будет осуществляться реализация.

Приступая к реализации предлагаемой системы, необходимо обратить внимание на следующие факторы:

— принципиальную возможность программной реализации по заданному техническому заданию;

— возможность одновременного доступа к системе нескольких пользователей;

- возможность масштабирования программного решения для доступа большего количества пользователей в единицу времени;
- простоту и интуитивную понятность интерфейса системы;
- возможности дополнения и расширения списка заданий и дисциплин во время работы системы;
- доступность системы при минимальных характеристиках техники пользователей;
- обеспечение высокого уровня информационной безопасности.

С учетом современных средств реализации предлагаем использовать клиент-серверный тип построения программного продукта с хранением всей информации в специализированной распределенной базе данных. Такой подход используют современные системы корпоративного уровня. Он может обеспечить высокую устойчивость при нагрузках, масштабируемость серверной инфраструктуры, на которой будет работать система, а также должный уровень информационной безопасности хранения данных.

Для комфорта пользователей правильно использовать доступ через браузер или мобильное приложение. При использовании браузерной версии доступа к формам работы с базой данных получаем универсальность и простоту работы, но зависим от качества работы браузера. При написании мобильного приложения сложности могут возникнуть с публикацией его в магазинах приложений и адаптации под разные мобильные операционные системы. Еще одним подводным камнем при работе с мобильным приложением станет разрешение экрана устройства пользователя. На стадии проектирования желательно предусмотреть механизмы адаптации на стандартные размеры экранов мобильных телефонов и планшетов популярных марок.

Для обеспечения безопасного хранения заданий и оперативной выборки их из базы данных системы автоматизации построения индивидуальных траекторий обучения используем реляционную базу данных. Для удобной работы с такой сложной структурой предлагаем использовать систему управления базами данных. Она представляет собой набор программ, которые управляют организацией и хранением информации в базе данных. Такие системы классифицируются в зависимости от структуры данных и их типов. Система управления базами данных принимает запросы прикладных программ и инструктирует операционную систему для передачи соответствующей информации. Новые категории данных могут быть добавлены в базу данных без нарушения существующей схемы. Образовательные организации могут использовать один вид системы управления базами данных для осуществления ежедневных операций, а затем размещать необходимую информацию на другом компьютере — сервере, который работает с другой системой управления, более подходящей для случайных запросов и анализа. Выбор системы управления базами данных в основном зависит от разработчика, но есть ряд параметров и характеристик, на которые следует обратить внимание. К ним относятся тип лицензии (свободная или коммерческая), объем поддерживаемой базы данных, надежность и скорость транзакционных механизмов, поддержка различных языков программирования, возможности наследования, расширяемость системы типов, поддержка кириллических кодировок.

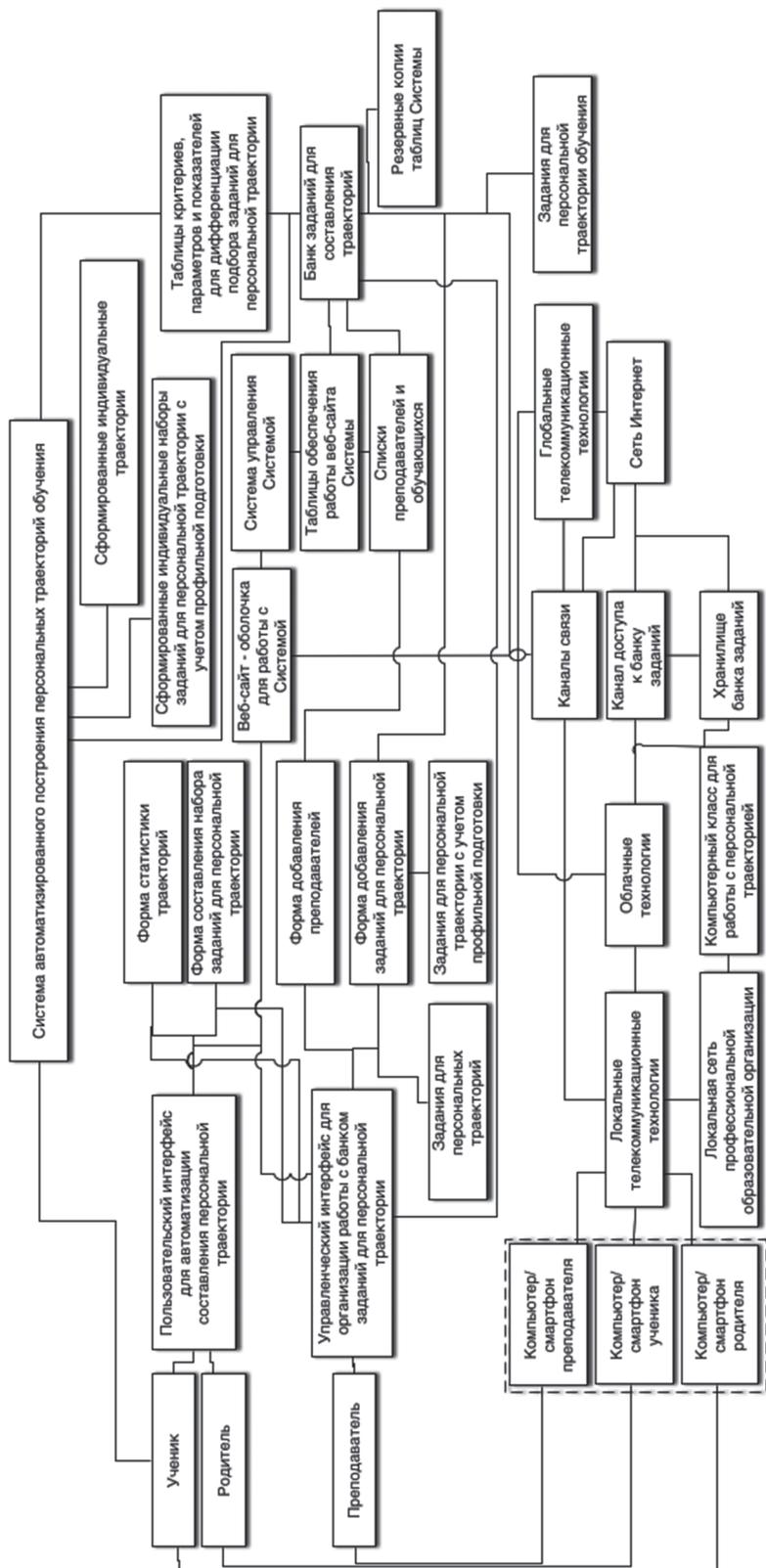


Рисунок. Модель системы автоматизации построения индивидуальных траекторий обучения

Разработку системы автоматизации построения индивидуальных траекторий предлагаем вести в соответствии с моделью, размещенной на рисунке. Ключевым требованием к качественному заполнению базы данных системы автоматизации построения индивидуальных траекторий обучения является следование требованиям нормализации каждого информационного объекта. К таким требованиям отнесем наличие у информационного объекта уникального идентификатора (ключ), который будет простым, если он состоит из одного реквизита, или составным, если из нескольких.

Также все реквизиты, входящие в составной ключ, должны быть независимы (без функциональных зависимостей), и каждый описательный реквизит не может зависеть от ключа через другой промежуточный реквизит.

Выполнение требований нормализации обеспечивает построение базы данных для построения индивидуальной траектории обучения без дублирования данных и дает возможность поддержки целостности при внесении изменений.

На этапе тестирования системы автоматизации построения индивидуальных траекторий обучения имеет смысл пригласить несколько преподавателей с разным уровнем владения информационными технологиями. Такой шаг необходим, чтобы снять основные вопросы по интерфейсу и уточнить тонкие места в инструкциях.

В процессе тестирования правильно уделить внимание сопутствующим документам, а именно:

- приказу об использовании системы автоматизации построения индивидуальных траекторий;
- приказу об использовании системы персональных данных;
- приказу о назначении ответственного за использование системы автоматизации построения индивидуальных траекторий;
- приказу о назначении администратора системы автоматизации построения индивидуальных траекторий;
- техническому заданию на разработку, внедрение и эксплуатацию системы автоматизации построения индивидуальных траекторий;
- регламенту аудита системы автоматизации построения индивидуальных траекторий для проверки уровня защищенности;
- диаграмме целей, ожиданий и значимости системы.

По результатам проведения тестирования системы автоматизации построения индивидуальной траектории обучения оформите отчет в структурированной форме, чтобы соотнести поставленные цели и пользовательский опыт.

Чтобы такой сложный и многогранный проект, как система автоматизации построения индивидуальной траектории обучения, был эффективен, необходимо четко прописать его цели и задачи. Рекомендуем использовать SMART-цели, чтобы они были максимально точны, определены во времени, осуществимы, измеримы и значимы. Особое внимание следует обратить на организацию доступной и прозрачной обратной связи по системе. Как только пользователи начнут ее активно использовать потребуется их первоначальное обучение, поддержка и ответы на текущие вопросы, информирование о изменениях в ближайших об-

новлениях. Хорошим мотиватором для организации полезной обратной связи будет упоминание пользователей, предложивших хорошие идеи для развития системы в пресс-релизах и информационном разделе системы. В качестве второго варианта возможно предусмотреть для активных пользователей специальный статус в системе, который будет отличать их от рядовых пользователей и давать приоритет при решении вопросов.

Вопросам информационной безопасности в цифровую эру необходимо уделять большое внимание. Когда речь заходит о системе автоматизации построения персональных траекторий обучения, получается, что в такой системе хранятся данные учителей, которые составляют персональные траектории, и учеников, для которых они создаются. В рамках образовательной организации степень защиты данных ее пользователей регламентирована Законом «О персональных данных» № 152-ФЗ. Рассмотрим перспективные варианты обеспечения безопасности системы автоматизации построения траекторий обучения.

Для определения подходов к обеспечению безопасности выясним, какого вида может быть безопасность и какие части системы требуют особой защиты. Безопасность может быть внешней и внутренней. Под внешней безопасностью будем понимать защиту от воздействий, которые могут выполняться снаружи (внешние обращения, формы ввода логинов и паролей, атаки на сервер, работа хостинга и т.д.). К внутренней безопасности отнесем действия, которые происходят внутри системы автоматизации. Разделим внутреннюю безопасность на действия пользователей и системные события. В первом случае на безопасность будут влиять действия пользователей системы (опечатки, неверное заполнение полей, специальное удаление данных и т.д.). Во втором случае необходимо обезопаситься от автоматизированных действий самой системы (выполнение ошибочных скриптов, сбой базы данных, закливание прорисовки интерфейсов и т.д.).

Рассмотрим современные технологические решения, которые позволят защитить систему автоматизированного построения персональных траекторий от описанных вредоносных воздействий. Для обеспечения безопасности входа в систему предлагаем использовать тактикоскопические датчики мобильных телефонов и ноутбуков, такие как сканер отпечатков пальцев и сканер лица. Применение этих технологий позволит существенно усилить первый этап работы с системой — авторизацию. Также предлагаем в функционале администратора системы повторно прибегать к авторизации через такие датчики при выполнении критически важных действий (обновление базы данных и версии программного кода приложения, удаление данных, назначение нового администратора). При работе на обычных персональных компьютерах допустимо использование электронно-цифровых подписей или токенов.

Данные технологии уже являются хорошо зарекомендовавшими себя на рынке средств защиты, проверенными временем и удобными в использовании. Помимо процессов авторизации, электронно-цифровые подписи и токены можно использовать для подписания сформированных наборов заданий для индивидуальных траекторий, что подтвердит их достоверность и будет являться гарантом официальности.

Обеспечение имеющейся информации в базе данных системы является важным блоком, требующим особого внимания. Для обеспечения ее сохранности подойдет связка механизмов блокчейн и шифрования. Первый обеспечит достоверность информации путем составления электронного журнала и подтверждением выполнения ключевых действий различными алгоритмами консенсуса. Второй позволит обезопаситься в случае хищения информации, поскольку для расшифровки будут требоваться специальные ключи.

Последним шагом обеспечения внешней безопасности будет размещение системы автоматизации построения индивидуальных траекторий на облачном хостинге в виде виртуального контейнера. Применение технологий виртуализации дает возможность варьировать предоставление вычислительных ресурсов для системы, что позволит избежать провалов производительности в моменты повышенной нагрузки, обеспечит масштабируемость при необходимости развития проекта и защиту от атак с целью обрушения, поскольку эта функция обеспечивается на уровне архитектуры облачных хостингов.

**Заключение.** Формирование индивидуальной траектории обучения важный и методически нужный процесс. Для применения его в масштабе образовательной организации необходима его автоматизация. Примерном такой автоматизации может стать специальная система построения индивидуальной траектории обучения. Эта система позволит преподавателям оперативно и качественно строить индивидуальные образовательные траектории для всех своих учеников, основываясь на их индивидуальных возможностях и личных особенностях; ученикам и родителям получать доступ к построенной траектории в удобное время, выполнять задания и контролировать процесс обучения; администрации видеть процесс обучения каждого отдельного ученика и строить аналитические отчеты по процессу обучения.

Обеспечение безопасности самой системы и ее содержимого также является ключевым вопросом, решить который помогают современные инструменты виртуализации, технологии блокчейн и использование мобильных тактикоскопических датчиков. Применение системы автоматизации построения индивидуальных траекторий обучения в образовательной организации будет способствовать улучшению качества образования, психологического климата среди учеников и преподавателей, а также являться фундаментом развития безопасной цифровой образовательной среды.

© Заславский А.А., 2019



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

### Список литературы

- [1] Портал «Экономика». URL: <https://data-economy.ru/education> (дата обращения: 19.02.2019).
- [2] Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ (полный текст документа). URL: <http://www.zakonrf.info/zakon-ob-obrazovanii/> (дата обращения: 21.02.2019).

- [3] Главный тренд российского образования — цифровизация // Учительская газета. № 4 от 23 января 2018 года. URL: <http://www.ug.ru/article/1029> (дата обращения: 19.03.2019).
- [4] *Вергун Т.В., Колосова О.Ю., Гончаров В.Н.* Индивидуальные образовательные траектории студентов в высшей школе: к постановке проблемы // Современные наукоемкие технологии. 2016. № 12—2. С. 313—317.
- [5] *Галеева Н.Л., Заславский А.А.* 100 и 5 приемов для успеха учебной деятельности на уроках информатики. М.: Книга по требованию, 2013. С. 117.
- [6] *Заславская О.Ю.* Совершенствование профессиональной и управленческой компетентности преподавателя в связи с внедрением информационных технологий // Наука и школа. 2006. № 3. С. 52—54.
- [7] *Заславский А.А.* Дидактические возможности облачных приложений // Международная научная школа «Парадигма». Лято—2015: в 8 т. Т. 5. Педагогика: сборник научных трудов / под ред. Н.В. Слюсаренко, Л.Ф. Чупрова, Е.К. Янакиевой. Варна: ЦНИИ «Парадигма», 2015. С. 100—108.
- [8] *Липатникова И.Г., Полянина А.С.* Формирование целевого компонента учебной деятельности студентов с использованием приемов принятия решения в рамках рефлексивного подхода // Проблемы и методика преподавания естественнонаучных и математических дисциплин: материалы III Всероссийской научно-практической конференции. Екатеринбург: Изд-во Уральского института экономики, управления и права, 2007. С. 194—197.
- [9] *Разыграева В.А., Лямин А.В.* Алгоритмическое обеспечение формирования индивидуальной траектории обучения с учетом функционального состояния студента // Информационная среда вуза XXI века: материалы V Международной научно-практической конференции. Петрозаводск: ПетрГУ, 2011. С. 158—161.
- [10] *Сажина Н.М.* Информационно-образовательные технологии в концепции личностно-развивающего обучения // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия: Педагогика и психология. 2009. Вып. 3. С. 99—109.
- [11] *Тимошина Т.А.* Концепция выстраивания индивидуальной образовательной траектории студента // Педагогика и психология как ресурс развития современного общества: сборник статей 2-й Международной научно-практической конференции (Рязань, 7—9 октября 2010 г.). Рязань, 2010. С. 315—320.
- [12] *Хуторской А.В.* Методика личностно-ориентированного обучения. Как обучать всех по-разному?: пособие для учителя. М.: Изд-во ВЛАДОС-ПРЕСС, 2005. 383 с.
- [13] *Юрков Н.К.* Интеллектуальные компьютерные обучающие системы: монография. Пенза: ПГУ, 2010. 304 с.
- [14] *Zaslavskaya O. Yu., Zaslavskiy A. A., Bolnokin V. E., Kravets O. Ja.* Features of Ensuring Information Security when Using Cloud Technologies in Educational Institutions // International Journal on Information Technologies and Security. 2018. Vol. 10. No. 3. Pp. 93—102.
- [15] *Zaslavskaya O. Yu.* Components of teacher's management competency: knowledge and skills, activity, functional areas // American Journal of Pedagogy and Education. 2013. No. 1. Pp. 13—15.

#### **История статьи:**

Дата поступления в редакцию: 15 января 2019

Дата принятия к печати: 20 февраля 2019

#### **Для цитирования:**

*Заславский А.А.* Проектирование системы автоматизации построения персональных траекторий развития обучающихся // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2019. Т. 16. № 2. С. 149—161. <http://dx.doi.org/10.22363/2312-8631-2019-16-2-149-161>

**Сведения об авторе:**

Заславский Алексей Андреевич, кандидат педагогических наук, доцент дирекции образовательных программ Московского городского педагогического университета. Контактная информация: e-mail: [zaslavskijaa@mgpu.ru](mailto:zaslavskijaa@mgpu.ru)

## **Design of automation system for building personal education trajectories of students**

**Alexey A. Zaslavsky**

Moscow City University  
29 Sheremetyevskaya St., Moscow, 127521, Russian Federation

**Problem and goal.** Programs “Digital economy of the Russian Federation” and “Digitalization of education” prescribe the development of tools for the formation of an individual approach to each student. Currently, the tools of the organization of individual approach in the form of building an individual learning path are not perfect. Consider the modern aspects of the construction of personal trajectories of development of students, the selection of personal forms of control and reflection, personal goals and content of training. As the main tool for the organization of this approach, we propose to use a specially created system of automation of building personal trajectories of development of students.

**Methodology.** To achieve the objectives the article describes the algorithm design of the system automating the selection of individual learning paths in basic stages. Methodical bases of differentiation and individualization of training, lists of documents obligatory for system start, and also basic principles of design of system are presented. Special attention is paid to the means of ensuring external and internal information security.

**Results.** When following the stages of design, presented in the article, the system of automation of personal trajectories will have a basic set of necessary functions that will respond to the challenges formulated in the “Digitalization of education”. This system will simplify the work of teachers in terms of reducing the cost of building an individual trajectory.

**Conclusion.** The application of the designed system will allow teachers to quickly and efficiently build individual educational trajectories for all their students, based on their individual capabilities and personal characteristics; for students and parents to access the constructed trajectory at a convenient time, perform tasks and monitor the learning process; for administration to see the learning process of each individual student and build analytical reports on the learning process.

**Key words:** education management; personal trajectory; digitalization of education; information security; virtualization; blockchain

### **References**

- [1] Portal “Ekonomika” [Portal “Economy”]. <https://data-economy.ru/education> (accessed: 19.02.2019).
- [2] *Federal’nyj zakon “Ob obrazovanii v Rossijskoj Federacii” ot 29.12.2012 № 273-FZ (polnyj tekst dokumenta)* [Federal law “On education in the Russian Federation” of 29.12.2012 No. 273-FZ (full document)]. <http://www.zakonrf.info/zakon-ob-obrazovanii/> (accessed: 21.02.2019).
- [3] Glavnyj trend rossijskogo obrazovaniya — cifrovizaciya [The main trend of Russian education is digitalization]. *Uchitel’skaya gazeta* [Uchitelskaya Gazeta]. 23 yanvarya 2018 goda. No. 4. <http://www.ug.ru/article/1029> (accessed: 19.03.2019).

- [4] Vergun T.V., Kolosova O.Yu., Goncharov V.N. Individual'nye obrazovatel'nye traektorii studentov v vysshej shkole: k postanovke problemy [Individual educational trajectories of students in higher education: to the problem statement]. *Sovremennye naukoemkie tekhnologii [Modern science-intensive technologies]*. 2016. No. 12—2. Pp. 313—317.
- [5] Galeeva N.L., Zaslavskij A.A. *100 i 5 priemov dlya uspekha uchebnoj deyatel'nosti na urokah informatiki [100 and 5 techniques for the success of educational activities in the classroom of computer science]*. Moscow: Kniga po trebovaniyu Publ., 2013. P. 117.
- [6] Zaslavskaya O.Yu. Sovershenstvovanie professional'noj i upravlencheskoj kompetentnosti prepodavatelya v svyazi s vnedreniem informacionnyh tekhnologij [Improvement of professional and managerial competence of the teacher in connection with the introduction of information technologies]. *Nauka i shkola [Nauka i shkola]*. 2006. No. 3. Pp. 52—54.
- [7] Zaslavskij A.A. Didakticheskie vozmozhnosti oblachnyh prilozhenij [Didactic possibilities of cloud applications]. *Mezhdunarodna nauchna shkola "Paradigma". Lyato—2015: v 8 t. T. 5. Pedagogika: sbornik nauchni trudov [International scientific School "Paradigma". Summer—2015: in 8 vols. Vol. 5. Pedagogy: collection of scientific articles]*. Varna: CNII "Paradigma", 2015. Pp. 100—108.
- [8] Lipatnikova I.G., Polyanina A.S. Formirovanie celevogo komponenta uchebnoj deyatel'nosti studentov s ispol'zovaniem priemov prinyatiya resheniya v ramkah reflektivnogo podhoda [Formation of the target component of educational activity of students with the use of decision-making techniques within the reflexive approach]. *Problemy i metodika prepodavaniya estestvennonauchnyh i matematicheskikh discipline: materialy III Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii [Problems and methods of teaching natural science and mathematical disciplines: materials of the III All-Russian scientific-practical conference]*. Ekaterinburg: Ural'skii institut ekonomiki, upravleniya i prava Publ., 2007. Pp. 194—197.
- [9] Razygraeva V.A., Lyamin A.V. Algoritmicheskoe obespechenie formirovaniya individual'noj traektorii obucheniya s uchedom funkcional'nogo sostoyaniya studenta [Algorithmic support for the formation of an individual learning path taking into account the functional state of the student]. *Informacionnaya sreda vuza XXI veka: materialy V Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii [Information environment of the University of the XXI century: materials of V International scientific-practical conference]*. Petrozavodsk: PetrGU Publ., 2011. Pp. 158—161.
- [10] Sazhina N.M. Informacionno-obrazovatel'nye tekhnologii v koncepcii lichnostno-razvivayushchego obucheniya [Information and educational technologies in the concept of personal development training]. *Vestnik Adygejskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Pedagogika i psihologiya [Bulletin of the Adyge State University. Series Pedagogy and psychology]*. 2009. Vol. 3. Pp. 99—109.
- [11] Timoshina T.A. Koncepciya vystraivaniya individual'noj obrazovatel'noj traektorii studenta [The concept of building an individual educational trajectory of the student]. *Pedagogika i psihologiya kak resurs razvitiya sovremennogo obshchestva: sbornik statej 2-j Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii (Ryazan', 7—9 oktyabrya 2010 g.) [Pedagogy and psychology as a resource for the development of modern society: collection of articles of 2nd International scientific-practical conference (Ryazan, 7—9 october, 2010)]*. Ryazan', 2010. Pp. 315—320.
- [12] Hutorskoj A.V. *Metodika lichnostno-orientirovannogo obucheniya. Kak obuchat' vsekh po-raznomu?: posobie dlya uchitelya [Methods of personality-oriented learning. How to teach everyone differently?: manual for teachers]*. Moscow: VLADOS-PRESS Publ., 2005. 383 p.
- [13] Yurkov N.K. *Intellektual'nye komp'yuternye obuchayushchie sistemy: monografiya [Intelligent computer training systems: monography]*. Penza: PGU Publ., 2010. 304 p.
- [14] Zaslavskaya O.Yu., Zaslavskiy A.A., Bolnokin V.E., Kravets O.Ja. Features of Ensuring Information Security when Using Cloud Technologies in Educational Institutions. *International Journal on Information Technologies and Security*. 2018. Vol. 10. No. 3. Pp. 93—102.
- [15] Zaslavskaya O.Yu. Components of teacher's management competency: knowledge and skills, activity, functional areas. *American Journal of Pedagogy and Education*. 2013. No. 1. Pp. 13—15

**Article history:**

Received: 15 January 2019

Accepted: 20 February 2019

**For citation:**

Zaslavsky A.A. (2019). Design of automation system for building personal education trajectories of students. *RUDN Journal of Informatization in Education*, 16(2), 149—161. <http://dx.doi.org/10.22363/2312-8631-2019-16-2-149-161>

**Bio note:**

*Alexey A. Zaslavsky*, candidate of pedagogical sciences, associate professor, associate professor of the directorate of educational programs of the Moscow City University. *Contact information:* e-mail: [zaslavskijjaa@mgpu.ru](mailto:zaslavskijjaa@mgpu.ru)